

SNF-rapport nr. 24/04

Nyverdibaserte nettrelaterte kostnader

Del 2

av

**Mette Bjørndal
Thore Johnsen**

SNF-prosjekt nr. 7550
Utvikling av praktisk normkostnadsmodell – med fokus på effektivitetsmåling og
investeringsintensiver

Prosjektet er finansiert av Energibedriftenes landsforening (EBL)

SAMFUNNS- OG NÆRINGSLIVSFORSKNING AS
BERGEN, Desember 2004
Revidert mai 2005

© Dette eksemplar er fremstilt etter avtale
med KOPINOR, Stenergate 1, 0050 Oslo.
Ytterligere eksemplarfremstilling uten avtale
og i strid med åndsverkloven er straffbart
og kan medføre erstatningsansvar.

ISBN 82-491-0337-9
ISSN 0803-4036

FORORD

Denne rapporten inngår som en del av prosjektet ”*Fremtidig regulering av nettselskaper i kraftsektoren. Utvikling av praktisk normkostnadsmodell - med fokus på effektivitetsmåling og investeringsinsentiver.*” Prosjektet er finansiert av Energibedriftenes landsforening (EBL) og er utført som et samarbeid mellom SNF, SINTEF og Energidata. Ved SNF har prosjektet vært gjennomført av førsteamanuensis Endre Bjørndal, førsteamanuensis Mette Bjørndal (prosjektleder), professor Trond Bjørnenak og professor Thore Johnsen. Prosjektet er delt i 5 deler, og denne rapporten omhandler del 2, ”*Nyverdibaserte nettrelaterte kostnader*” og er utarbeidet av Mette Bjørndal og Thore Johnsen.

Vi vil gjerne takke prosjektets referansegruppe samt Trond Svartsund, Kristin Høyland og Kjell Bjørndal fra EBL for særdeles viktige innspill underveis i arbeidet. Vi vil også takke Kjell Sand, SINTEF og Energidata for et utmerket samarbeid. Rapportens innhold og de synspunkter og forslag som fremmes, er selvsagt forfatternes ansvar alene.

INNHold

1. BAKGRUNN	1
2. NYVERDIBASERT MODELL FOR NETTRELATERTE KOSTNADER.....	3
2.1 Motivasjon.....	3
2.2 En normbasert inntekstrammemodell.....	6
2.3 Normering av nettselskapenes investeringer - reinvesteringer	12
2.4 Pristak eller inntektsramme?	15
3. ANNUITETSBASERTE KAPITALKOSTNADER: ENKELT EKSEMPEL.....	20
3.1 Motivasjon og oversikt.....	20
3.2 En enkeltstående investering	21
3.3 Et balansert anlegg	27
3.4 Mer om regnskapsskjevheter: rentabilitet og kapitalkostnad	31
3.5 Bruk av økonomiske kapitalkostnader i nettselskapenes inntektsrammer	34
3.6 Skatter.....	35
4. ET MER REALISTISK NETTANLEGG.....	38
4.1 Motivasjon og oversikt.....	38
4.2 Nettinvestering med nyverdibasert inntektsramme.....	40
4.3 Regnskapstall for et balansert anlegg.....	43
4.4 Nyverdibaserte kapitalkostnader i nettselskapenes inntektsrammer	47
5. ANLEGGETS LEVETID, EFFEKTIVITETSUTVIKLING OG SKATT	50
5.1 Økonomisk levetid	50
5.2 Endret effektivitet og realpris over tid for anleggskapitalen.....	52
5.3 Selskapsskatt	61
6. INVESTERINGSBØLGER	65
6.1 Generelt	65
6.2 Anleggets aldersstruktur og kapitalkostnad pr 2002	65
6.3 Fremskrivning av bølgemodellen for perioden 2002 - 2027.....	69
6.4 Forsinket rammeøkning i nåværende reguleringsmodell	71
7. KALIBRERING AV BØLGEMODELL MOT NORSKE NETTANLEGG	76
7.1 Generelt	76
7.2 Anleggsverdier, avskrivninger og investeringer	77
7.3 En ”kontroll” av selskapenes godkjente inntekstrammer.....	81
7.4 Nyverdibaserte inntektsrammer for selskapene	86
7.5 Oppsummering av selskapsdata	89
8. NORMERING AV NYVERDIER OG NETTRELATERTE KOSTNADER.....	94
9. OPPSUMMERING	101
REFERANSER	104

1. BAKGRUNN

Som en del av de utredninger NVE fikk utført i 2003 for utvikling av en ny reguleringsmodell for nettselskapene i kraftsektoren fra 2007, gjennomførte SNF et innledende arbeid med utvikling av en bedriftsøkonomisk kostnadsmodell. Arbeidet er dokumentert i Bjørndal, Bjørnenak og Johnsen (BBJ, 2003).

Vårt utgangspunkt var at en vellykket og bærekraftig inntektsreguleringsmodell, i tillegg til å gi riktige insentiver til effektiv drift og investeringer, også bør være i samsvar med vanlig bedriftsøkonomisk styringsverktøy og tankegang. Bransjen er preget av selvstendige, forretningsmessig orienterte virksomheter, og målet om en langsiktig effektiv og dynamisk bransje, vil derfor fordre at reguleringsmodellen og implementeringen fremmer beste praksis forretningsvirksomhet. Dette gjelder f.eks. den måten man måler kostnadsgrunnlaget på og hvordan investeringer håndteres. I rapporten foreslo vi derfor en reguleringsmodell basert på normkostnader. Vi tror at en slik modell er den beste for samtidig å ivareta tre ønsker ved en regulering: (i) samfunnsøkonomisk effektiv drift og investeringsomfang, (ii) en innovativ og dynamisk bransje og (iii) unngå kryssubsidiering av konkurranseutsatte aktiviteter (eks. kraftproduksjon/-salg og bredbånd) eller konkurransevridding i forhold til alternative energibærere (eks. fjernvarme).

BBJ (2003) skilte mellom kundedrevne og nettrelaterte kostnader, og vi presenterte en foreløpig aktivitetsbasert analyse av de antatt kundedrevne kostnadene, MAFK, tilsyn/elsikkerhet og ledelse/administrasjon. En ytterligere verifisering av en slik aktivitetsbasert kostnadsmodell, og en sammenligning med nåværende effektivitetsmodell basert på DEA-analyser inngår som del 1 av inneværende prosjekt; Bjørndal, Bjørndal og Bjørnenak (2004).

Inneværende rapport utgjør del 2 av prosjektet, og diskuterer ulike prinsipielle og praktiske sider ved en nyverdidbasert modell for kapitalkostnader og nettrelaterte drifts- og vedlikeholds-kostnader som ble introdusert i BBJ (2003). I det følgende kapittel 2 gir vi en kort, prinsipiell motivasjon for modellen, basert på sentrale karakteristika ved en konkurranseutsatt bransje som kan forventes å gi samfunnsøkonomisk optimal drift og investeringer over tid. Vi ser spesielt på selskapenes investeringsinsentiver og diskuterer implikasjoner for en normering av inntektsrammer for investeringer i nettrelatert virksomhet. Vi skiller mellom reinvesteringer og nyinvesteringer, dvs mellom gjenanskaffelse og modernisering av eksisterende anlegg og investeringer for å dekke økte oppgaver, nye kunder eller økt leveringskapasitet. Videre vurderer vi forslaget i von der Fehr, Hagen og Hope (2002) om bruk av pristak istedenfor inntektsrammer i reguleringen, for å stimulere til økt bruk av eksisterende anlegg og til større investeringer. Vi konkluderer at dette forslaget bygger på urealistiske antakelser om bransjens

faktiske kostnads- og etterspørselsforhold, og at en pristaksregulering i praksis har små eller ingen fordeler i forhold til en inntektsrammeregulering.

De følgende kapitler 3-6 diskuterer ulike aspekter ved nyverdibaserte kapitalkostnader og rammeinntekter sammenlignet med en regnskapsbasert rammemodell. Vi vil gjennomgående forutsette en ideell utgave av en regnskapsbasert modell, hvor selskapet driver effektivt og inntekstrammen er lik selskapets regnskapsmessige kostnader for samme år. Nåværende rammemodell er derimot preget av en delvis frikobling av årlig inntektsramme fra selskapets kostnader, og relativt betydelige forsinkelser i justering for investeringer. Problemstillingene introduseres i kapittel 3 for en svært enkel, men illustrativ nettkapital med kun 3 års økonomisk levetid. Denne diskusjonen gjøres mer realistisk i kapittel 4, hvor økonomisk levetid for hver nettårgang økes til 40 år. Her ser vi på betydningen av bl.a. forholdet mellom historisk og forventet inflasjon, investeringsvekst og regnskapsmessig avskrivningstid, mens kapittel 5 diskuterer virkningen av økonomisk levetid, skatt og langsiktig realpris- og effektivitetsendring for anlegget. Kapittel 6 utvider modellens realisme med en studie av historiske ”investeringsbølger”, dvs at nyinvesteringene i perioder har vært svært store, og svært små i andre perioder. Her diskuteres også effekter av den nåværende regnskapsbaserte rammemodellen, og spesielt bruken av justerte, historiske kostnader og forsinket justering for investeringer.

Disse kapitlene danner basis for en vurdering av regnskapstall fra utvalgte nettselskaper i kapittel 7. Vår investeringsbølge-modell viser et forbausende godt samsvar med observerte nøkkeltall. Her diskuteres også betydningen av en (konsistent) normering av selskapenes nyverdier og drifts- og vedlikeholdskostnader, også for å unngå et urimelig løft i selskapenes inntektsrammer ved overgangen til et nyverdibasert rammesystem. Videre diskuteres betydningen av bruken av historiske kostnader i nåværende rammemodell. Kapittel 8 diskuterer i mer detalj denne normeringen av nyverdier og drifts- og vedlikeholdskostnader, og antyder ytterligere arbeidsoppgaver for gjennomføring av et nytt rammesystem. Kapittel 9 oppsummerer de viktigste resultatene fra rapporten.

Et system med nyverdibaserte inntektsrammer for dekning av kapitalkostnader og nettrelaterte drifts- og vedlikeholdskostnader er essensielt avhengig av et effektivt system for kvalitetspremiering/-straff (KILE). Dette spørsmålet er utredet i del 3 av prosjektet, Sand (2004.a). Modellen er også avhengig av en effektiv normering av selskapenes nyverdier og driftskostnader. Dette forutsetter behørig hensyn til hvordan selskapenes kostnader avhenger også av eksogene faktorer, som ”geografi-faktoren”. Dette spørsmålet er utredet i del 4 av prosjektet, Fredriksen og Eggen (2004).

2. NYVERDIBASERT MODELL FOR NETTRELATERTE KOSTNADER

2.1 *Motivasjon*

Reguleringen av de norske nettselskapene har flere formål, og bl.a. de følgende har vært vektlagt:

- a. effektiv drift,
- b. optimale investeringer (ny- og reinvesteringer),
- c. begrenset, men rimelig avkastning på investert kapital (ved effektiv drift).

Nettbransjen er fragmentert, og er preget av mange og gjennomgående små selskaper. De fleste selskapene er i kommunalt eie, og har en forhistorie preget mer av forvaltning enn forretning. Det er derfor ikke overraskende at man i reguleringen var spesielt opptatt av å få til en effektivitetsforbedring av bransjen, også gjennom en konsolidering av selskapsstrukturen. Opprinnelig var man nok mindre opptatt av selskapenes investeringer, delvis fordi anleggskapasiteten ble oppfattet å være (mer enn) tilstrekkelig, og delvis fordi nyinvesteringer, spesielt i distribusjonsnettene i stor grad er styrt av leveringsplikt. Investeringsvolumet har da også falt relativt dramatisk, og spesielt reinvesteringer (utskifting og modernisering). En viktig utfordring er derfor å bedre investeringsinsentivene i reguleringssystemet, og da slik at man styrker/beskytter insentivene til effektivisering.

Etter en innledende periode med avkastningsregulering ("rate of return") fokusert på å dempe selskapenes overskudd, gikk man i 1997 over til en mer insentivbasert modell med fastsetting av inntektsrammer for hvert enkelt nettselskap, dvs hva selskapene i det enkelte år kan fakturere kundene. Inntektsrammen skal dekke bl.a. drifts-, vedlikeholds- og kunderelaterte kostnader (DVK) og kapitalkostnader (KK = avskrivninger og kapitalavkastning). Disse kostnadene utgjør samlet nær 90% av nåværende inntektsramme. I tillegg kommer nettap, justering for ikke levert energi (KILE) og et sjablonmessig tillegg for dekning av økte oppgaver (levert energi, nye kunder).

Insentiver til effektiv drift er forsøkt oppnådd ved en kombinasjon av gulrot og pisk. På den ene side er årlig inntektsramme delvis frikoblet fra faktiske endringer i selskapenes regnskapsførte kostnader, slik at selskapets eiere beholder en del av kostnadsreduksjoner som følge av effektivisering. På den annen side reduseres årlig inntektsramme med et kumulativt effektivitetskrav, som reflekterer både et generelt bransjekrav og et individuelt selskapskrav (basert på en slags beste praksis analyse på tvers av alle selskaper, en DEA-analyse). I nåværende reguleringsregime virker disse mekanismene innenfor den enkelte reguleringsperiode, for tiden 5 år, men med begrenset kumulativ effekt mellom reguleringsperioder.

Innenfor den enkelte reguleringsperiode oppdateres årlig inntektsramme basert på eksogene faktorer som inflasjon (endring i KPI) og effektivitetskrav (eff_0), og mest mulig uavhengig av faktiske endringer i selskapets kostnader. Oppdatert ramme for år t i reguleringsperioden kan forenklet skrives som

$$I_t = I_0 \cdot \frac{KPI_t}{KPI_0} \cdot (1 - eff_0)^t,$$

hvor I_0 er basis inntekstramme ved inngangen til reguleringsperioden ($= DVK_0 + KK_0$). Oppdateringen reflekterer også endringer i rentenivået (kapitalavkastning)¹, prisen på nettap og økte oppgaver (levert energi, kundevekst). Basis driftskostnader DVK_0 er lik inflatert, gjennomsnittlig kostnad for en forutgående beregningsperiode (f.eks. 1996-99 for inneværende reguleringsperiode, 2002-06). Kapitalkostnadene KK_0 er basert på inflaterte regnskapstall for siste år (1999) av samme beregningsperiode, og er sum av årets avskrivninger og godkjent avkastning på bokført kapital. Effektivitetskravet eff_0 blir tilsvarende satt ut fra selskapets regnskaps- og produksjonsdata for beregningsperioden målt i forhold til tilsvarende data for de andre nettselskapene (DEA-analyse).

Bruk av historiske regnskapskostnader for å sette selskapenes inntektsrammer i kombinasjon med en reguleringsperiode på 5 års lengde (med eksogen oppdatering) skaper to fundamentale insentivproblemer. Reguleringsperioden er på den ene side for kort til å gi fulle insentiver til effektivisering av selskapenes drift, men er på den annen side for lang til å gi insentiver til optimale investeringer.

For driften innebærer således bruken av dagens regnskapskostnader for etterfølgende reguleringsperiode at modellen vil ha et betydelig innslag av kost-pluss regulering, som reduserer selskapenes insentiver til effektivisering av drift, investeringsutgifter og organisering av selskapet (f.eks. bruk av konkurranseutsetting og synliggjøring av administrativ og driftsmessig overkapasitet). Mye av effektiviseringsgevinsten vil for selskapet være begrenset til samme reguleringsperiode, og vil bli overført til etterfølgende perioder kun dersom selskapet effektiviserer mer enn andre selskaper, jf oppdateringen av effektivitetskravet for etterfølgende reguleringsperioder gjennom DEA-analyser.

Manglende justering av inntektsrammen i en reguleringsperiode for faktiske investeringer skaper på den annen side et problem for selskapenes investeringsinsentiver. Økte drifts- og kapitalkostnader som følge av en investering vil bli (eksplisitt) kompensert først i en etterfølgende reguleringsperiode. Dette innebærer at rammeøkningen i beste fall kommer 3 år forsinket (investering i 1999 endret rammen for 2002), og i verste fall med 7 års forsinkelse (investering i 2000 endrer rammen først i 2007, dvs starten av neste 5 års reguleringsperiode).

¹ Godkjent kapitalavkastning er den såkalte "NVE-renten", som er risikofri rente (3 års statsrente) pluss 2% risikopremie. Risikofri rente justeres årlig innenfor reguleringsperioden, som innebærer en justering av kapitalkostnadene KK.

Vi anslår at denne forsinkelsen vil kunne redusere investeringens nåverdi med mer enn 10% ved 3 års forsinkelse, og med nær 45% ved 7 års forsinkelse (jf kapittel 6.4). Dette inntektstapet er riktignok forsøkt kompensert ved ulike justeringer av årlig inntekstramme, men uten at dette har særlig betydning for selskapenes marginale investeringsinsentiver (for diskresjonære investeringer). Justeringene er således uavhengige av om selskapene faktisk investerer, for å dempe kost-pluss problemet.

Insentiver til driftseffektivisering kan forsterkes ved å øke lengden på hver reguleringsperiode, og spesielt dersom også kravet til innhenting av målt ineffektivitet styrkes (økt eff_0), jf forslaget fra Sandbakken (2003) om bruk av 10 års reguleringsperiode og raskere innhenting av ineffektivitet. Men en forlengelse av reguleringsperioden vil på den annen side ytterligere svekke systemets investeringsinsentiver, herunder reinvesteringer. Med 10 års lengde på reguleringsperioden (2002-2011) ville en investering i 2000 ha fått virkning for selskapets inntekter først etter 13 år (i 2012), og forsinkede og tapte kapitalinntekter ville ha redusert investeringens nåverdi med nesten 60% (jf kapittel 6.4).

En forlenget reguleringsperiode vil i tillegg forsterke inntektsskjevheten mellom selskapene som følge av forskjeller i gjennomsnittlig anleggsalder. Dette skyldes at man bruker regnskapsmessige kapitalkostnader, og problemet forsterkes av at selskapene gjennomgående bruker for raske regnskapsmessige avskrivninger. Selskaper med et gammelt nettanlegg i beregningsåret for basisrammen vil ha spesielt lave regnskapsmessige kapitalkostnader og derfor tilsvarende lavere inntektsramme, og det omvendte forhold gjelder for selskaper med relativt nytt anlegg. Dette til tross for at anleggets alder har liten betydning for kvalitet og volum av produserte nettjenester. Når inntektsnivået innenfor reguleringsperioden "låses" i forhold til beregningsårets kapitalkostnad vil dessuten selskaper med gamle anlegg i realiteten ikke få kompensasjon for sine reinvesteringer, mens selskaper med et relativt nytt anlegg vil bli overkompensert, jf analysen i kap. 6.4.

Vi foreslår at nåværende regnskapsbaserte rammemodell isteden erstattes med en normbasert modell, slik at selskapenes inntektsrammer settes uavhengige av egne, faktiske kostnader, men isteden basert på "beste" bransjepraksis. Modellen kan betraktes som en ekstremvariant av forslaget om å øke reguleringsperiodens lengde og å forsterke effektivitetskravet. Vårt forslag vil således innebære maksimale insentiver til driftseffektivisering. Samtidig foreslår vi at kapitalkostnadene (og evt. drifts- og vedlikeholdskostnader) settes som en annuitetskostnad basert på anleggets nyverdi (normert). Dette betyr at selskapenes kapitalinntekter vil reflektere økonomiske realiteter ved anlegget snarere enn regnskapsavdelingens vurderinger. Nettbransjen vil på denne måten bli mer lik andre, konkurranseutsatte bransjer, dvs man vil få betalt for hva anlegget faktisk kan produsere, ikke for hvor mye anlegget er nedskrevet i selskapets regnskap.

Bruk av annuitetsbasert kapitalkostnad vil eliminere aldersskjevheten i nåværende rammesystem, og vil bety at selskapene får automatisk kompensasjon for (optimale) reinvesteringer. En slik modell forutsetter at dagens KILE-ordning utvides og effektiviseres for å gi insentiver til optimale reinvesteringer, jf Sand (2004.a). Modellen bør også kunne håndtere (diskresjonære) nyinvesteringer langt bedre enn dagens modell, og faktisk gi insentiver til slike investeringer. Vi foreslår således økt bruk av investeringsplaner, og at innmelding av enkeltinvesteringer innenfor planen gir relativt rutinemessig økning av inntektsrammen. Dette forutsetter at normmodellen fungerer etter sin hensikt (ex post).

I det følgende vil ytterligere forklare og motivere den forslåtte modellen, Vi vil bl.a. trekke paralleller til karakteristika ved et ideelt, konkurranseutsatt marked, som kan forventes å generere samfunnsøkonomisk optimale drifts- og investeringsbeslutninger. De følgende tre kapitler 3-5 vil så diskutere ulike aspekter ved annuitetsbaserte kapitalkostnader (og nettrelaterte drifts- og vedlikeholdskostnader, i kap. 5.2).

2.2 En normbasert inntekstrammemodell

Hovedelementene i reguleringsmodellen som foreslås, kan beskrives ut fra følgende tre perspektiver:

- Normerte inntekter (unngå kost-pluss adferd)
- Inntektsnivå (rimelig avkastning på investert kapital)
- Tidsprofil (riktige investeringsinsentiver)

Normerte inntekter

En grunnleggende målsetning for en reguleringsmodell er at *den gir riktige insentiver mht drifts- og investeringsbeslutninger, herunder at den fremmer en effektiv organisering av det enkelte selskap og av bransjens selskapsstruktur*. I et ideelt marked med perfekt konkurranse vil et selskaps inntekter være bestemt av kostnadene for en marginal aktør, justert for forskjeller i produsert volum og kvalitet. Selskapets relative effektivitet og kostnader vil så bestemme netto resultat. Dette er kanskje den viktigste egenskapen ved en konkurranse-disiplinert bransje. Et selskap kan ikke velte særkostnader over på kundene, men kan på den annen side beholde fordelene av bedre effektivitet og lavere kostnader enn representativt for bransjen. Tilsvarende vil selskapet bli straffet eller belønnet for hhv dårligere eller bedre produktkvalitet enn representativt for bransjen. Markedet betaler for hva man produserer, uavhengig av hvordan man produserer, f.eks. egne kostnader, anleggssalder eller organisering av virksomheten.

Ved å benytte normerte kostnader for å bestemme nettselskapenes inntektsrammer, slik at inntektene er uavhengig av egne (regnskapsførte) kostnader, men er isteden bestemt av beste bransjepraksis, kan man oppnå en insentivriktig regulering. Dette fordrer imidlertid at reguleringsmodellen også har mekanismer som sørger for tilstrekkelig kvalitet, for eksempel en utvidet KILE-ordning, men også direkte regulering av enkelte kvalitets- og sikkerhetsaspekter og tilhørende sanksjonsordninger. Dersom et nettselskap over tid lar levert kvalitet falle i forhold til norm for å øke sin avkastning, bør disse virkemidlene generere forventede ”straffekostnader”. Selskapet vil internalisere kvalitetskostnadene i sine beslutninger, og en samfunnsøkonomisk effektiv KILE kan derfor fungere som et prissurrogat i selskapenes drifts- og investeringsbeslutninger. I tillegg må nok (større) kunder ta et mer aktivt ansvar for å markere og mobilisere misnøye ved levert kvalitet fra bestemte selskaper ved bruk av media og politikere. Denne trusselen kan virke som en ytterligere disiplinering av selskapene, og kanskje kompensere for kundenes manglende flytterett i forhold til om selskapene hadde vært konkurranseutsatte.

Normert inntekt vil bestemmes av de oppgaver selskapet har ansvar for innenfor den økonomiske inntektsrammen, men vil ikke påvirkes av selskapets interne organisering av utførelsen av oppgaven, for eksempel hvordan man anvender konkurranseutsetting, eksterne kjøp og internprising. Dette vil gi selskapet insentiver til å utføre forsyningsoppgaven så effektivt som mulig, både når det gjelder valg av tiltak og gjennomføring av tiltaket.

I et ideelt marked disiplineres selskapene gjennom et pristak, dvs at markedsprisen er maksimal enhetspris. Hvert selskap vil optimalt utnytte eksisterende produksjonskapasitet ved å produsere opp til marginalkostnad lik prisen, i tillegg til å effektivisere driften. Selskapet vil investere i ytterligere kapasitet i den grad fremtidig markedspris kan forventes også å dekke investeringens kapitalkostnader. I den norske nettreguleringen benyttes isteden et tak på det enkelte selskaps totalinntekt (inntektsramme). Det er hevdet at dette innebærer at selskapene vil ha insentiver til å holde tilbake produksjon og investeringer i ytterligere kapasitet, for å oppnå et større overskudd (marginalinntekten lavere enn prisen), jf von der Fehr, et al. (2002), og at reguleringen derfor bør legges om til et pristak. Som vi diskuterer nedenfor i kap. 2.4 er dette ikke et reelt problem i norsk nettbransje pga av lav pris- og kostnadselastisitet.

Inntektsnivå

Et insentivriktig reguleringsystem for effektiv drift fordrer kun at inntektsrammen settes uavhengig av selskapets egne kostnader, og stiller ellers ingen krav om nivået på inntektsrammen. Dette er også nødvendig for å oppnå optimale investeringer, dvs slik at selskapene kan forvente at fremtidige inntektsrammer vil settes ut fra normerte kostnader, gitt selskapenes oppgavevolum og leverte kvalitet. Dette stiller krav om at rammesystemet også

gir et tilstrekkelig inntektsnivå, og at systemet dessuten er stabilt og påregnelig. *Systemet må således gi en konkurransedyktig avkastning på investert kapital og tilstrekkelig finansiell mulighet til å gjennomføre gode investeringer.* Nivået på selskapenes normerte inntekter bør settes slik at vi får en dynamisk og attraktiv bransje, med tilgang til både kapital og menneskelige ressurser. Dette reiser flere viktige spørsmål knyttet til rammedekning for kapitalkostnader og andre faste kostnader.

Nettbransjen er kapitalintensiv med en stor andel driftsuavhengige, faste kostnader. Mesteparten av investeringene er dessuten irreversible med begrenset eller null utraneringsverdi, og er gjennomgående preget av skalafordeler, som forutsetter en minimumsstørrelse for å sikre lønnsomhet. Det er velkjent at konkurranseutsatte bransjer med slike kostnads- og investeringskarakteristika kan ha en svært variabel markedspris, avhengig av variasjon i etterspørsel og tilbud (investeringsbølger). Ved normal bransjekapasitet i forhold til langsiktig etterspørsel vil fremtidig markedspris kunne forventes å akkurat dekke bransjens langsiktige marginalkostnad, dvs drifts- og kapitalkostnader for en representativ nyinvestering, hvor kapitalkostnadene er sum av årlig kapitalslit (avskrivninger) og risikojustert krav til avkastning på investert kapital. Prisen vil falle i perioder med overskuddskapasitet, og kan bli lavere enn selv kortsiktige driftsavhengige kostnader, men vil øke i knapphetsperioder, og kunne gå langt over langsiktig marginalkost.

I en bransje med effektiv konkurranse og balansert produksjonskapasitet vil et representativt selskap se frem til inntekter som vil gi en forventet avkastning på investert kapital tilsvarende avkastningskravet, hvor forventede inntekter er sannsynlighetsvektet over mulige fremtidige kapasitets- og inntektssituasjoner for bransjen. Markedsmekanismen gir således ingen garanti for fremtidig kostnadsdekning for en investering. I forhold til senere endringer i bransjens etterspørsel, kapasitetsutvikling eller teknologi kan en investering vise seg å bli overflødig eller ineffektiv i forhold til senere investeringer, og vil måtte helt eller delvis avskrives.

Denne mer strukturelle tapsrisikoen kommer i tillegg til vanlig konjunkturertapsrisiko, dvs temporære inntektsfall i nedgangskonjunkturer for økonomien. For et uregulert selskap vil både strukturell og konjunkturertapsrisiko være forventningsmessig kompensert (ex ante) ved muligheten for at inntektene isteden blir spesielt høye, hhv at prosjektet blir en suksess og ikke en flopp eller at høy- og lavkonjunkturer vil vekse over investeringens levetid. Den strukturelle risikoen er diversifiserbar for selskapets eiere (vil sitte med både prosjektsuksesser og –fiaskoer; har investert i alle selskaper/prosjekter) mens konjunkturertapsrisikoen ikke kan diversifiseres (pr definisjon) og fordrer derfor et risikotillegg i forventede inntekter (avkastningskravets betapremie).

Samme forhold vil i prinsippet gjelde for konjunkturertapsrisiko ved reguleringen av nettbransjen. Konjunkturertapsrisiko er her riktignok lavere enn i de fleste andre bransjer, bl.a.

fordi selskapene kan delvis beskytte seg mot en konjunkturrell variasjon i levert energi ved en justering av kundetariffen. Risikopremien i tillatt kapitalavkastning (NVE-renten) er derfor tilsvarende nedskalert i forhold til normal premie.. Problemet er større ved den mer langsiktige, strukturelle investeringsrisikoen, f.eks. knyttet til endringer i bosettingsmønster, teknologi eller HMS-krav. Ønsket om å oppnå en disiplinering av selskapenes investeringsbeslutninger tilsier at risikoen knyttet til feilinvesteringer eller overflødige investeringer ("stranded assets") i størst mulig grad bør bæres av selskapet eiere. Eierne kan dessuten bære denne risikoen billigere, siden de gjennomgående er inntektsmessig mer diversifiserte enn kundene. Men en slik ensidig risikodeling fordrer at inntektsrammen må inneholde en separat kompensasjon for forventede tap på feilinvesteringer, for eksempel som et eget tapstillegg i avkastningskravet (i tillegg til betapremien). Dette gjelder også selv om eierne kun bærer en del av denne tapsrisikoen.

Dette strukturelle tapstillegget i avkastningskravet er nødvendig fordi eierne av regulerte selskaper, ulikt eierne av uregulerte virksomheter, ikke får gleden av spesielt høye inntekter fra suksess-investeringer, pga maks. inntektsramme, jf "regulatorisk trunkering" i Pindyck (2005) og relatert i Bjørnenak, et al. (2004; s. 7, 23-24). Eierne står her overfor et velkjent tapslotteri: "Head: I loose, tail: you win"! Dette tapstillegget er spesielt nødvendig gitt at mange nettinvesteringer er tvungne pga leveringsplikten.

Det er her viktig å skille mellom avkastningskravets betapremie og et slikt strukturelt tapstillegg. Betapremien skal kompensere for uventede, konjunkturrelt betingede inntektstap, mens det strukturelle tillegget skal kompensere for forventede tap (permanente nedskrivninger av normert kapitalbase). Nåværende reguleringspraksis hvor selskapene ikke får rammedekning for ulike HMS-tiltak er således spesielt uheldig, gitt at avkastningskravet ikke inneholder et slik tapstillegg.

Et annet kjennetegn ved uregulerte konkurranseutsatte bransjer er vedvarende effektivitetsforskjeller innenfor bransjen, slik at gjennomsnittlig og ikke beste effektivitet bestemmer konkurransedyktig avkastning på investert kapital. Spesielt effektive selskaper kan generere vedvarende superprofitt, mens ineffektive selskaper vil ha lavere enn konkurransedyktig avkastning, og vil bukke under, bli restrukturert eller kjøpt opp av de mer effektive spillerne i bransjen. Slike vedvarende effektivitets- og resultatforskjeller vil være reflektert i tilsvarende forskjeller i markedsprisingen av selskapenes egenkapital, dvs at egenkapitalen i spesielt effektive selskaper vil være høyt priset i forhold til bokført verdi, og omvendt for spesielt ineffektive selskaper. Dersom R angir normal rentabilitet på selskapets bokførte egenkapital og k angir avkastningskravet har vi således følgende enkle sammenheng mellom markedsverdi og bokført verdi av egenkapitalen²:

² Forutsetter at selskapet ikke har betydelig mer- eller mindreinntjening på vekstinvesteringer.

$$\text{Markedsverdi} / \text{Bokført verdi} = R / k.$$

At markedsprisen vil reflektere mer- eller mindreinntjening for selskapene betyr at selv om regnskapene kan vise vedvarende høy eller lav rentabilitet på bokført kapital, vil eierne uansett forvente å tjene kun avkastningskravet. Tabellen nedenfor illustrerer denne sammenhengen pr årsskiftet 2004/05 for de tre største selskapene på Oslo Børs (Statoil, Hydro og Telenor) og for Hafslund ASA. Nest-siste kolonne gir det observerte forholdet mellom markedsverdier og bokførte verdier for selskapenes egenkapital (hentet fra første og andre tallkolonne). Disse tallene samsvarer (forbløffende) bra med de predikerte forholdstallene i siste kolonne, mellom forventet rentabilitet og avkastningskrav for egenkapitalen (hentet fra hhv fjerde og sjette tallkolonne).

Prising av børsnoterte selskaper pr årsskiftet 2004/05

Verdier i milliarder kroner.

	Egenkapital		Resultat 2005 ¹		EK-krav		Marked/Bok	
	Marked	Bok	Resultat	Rentabilitet	Beta	Krav ²	Målt ³	BM ⁴
Hydro	136,9	87,5	12,5	14,0 %	1,3	8,9 %	1,6	1,6
Statoil	241,4	86,8	24,8	26,6 %	1,3	8,9 %	2,8	3,0
Telenor	101,1	41,4	8,3	20,7 %	1,0	7,7 %	2,4	2,7
	479,4	215,74	45,6	21,1 %	1,2	8,6 %	2,2	2,4
<i>OB</i>	<i>(1.100)</i>							
Hafslund	8,2	5,98	0,69	11,1 %	1,2	8,5 %	1,4	1,3

¹ Estimert fra Pareto Sec. (basert på Brent \$ 45 for oljeselskapene).

² Statsrente 3,7% og markedspremie 4%.

³ Markedsverdi egenkapital / bokført verdi.

⁴ Benchmark-verdi: Rentabilitet / EK-krav (antatt null verdskapning på vekstinvesteringer).

Overført til ønskede egenskaper ved et reguleringsystem for nettbransjen tilsier denne innsikten at man bør akseptere vedvarende effektivitetsforskjeller mellom selskaper, forutsatt at rammesystemet ellers har ønskede effektiviseringsegenskaper. Slike effektivitetsforskjeller kan skyldes forskjeller i f.eks. eierskap (f.eks. kommunalt vs privat), størrelse eller ledelses kvalitet, og en premiering er viktig for å sikre langsiktig effektivitetsutvikling for bransjen. Settes inntektsnivået for lavt for slike selskaper, kan man tape denne dynamikken. Settes isteden inntektsnivået for høyt vil dette også være negativt, men sannsynlig innebære mindre samfunnsøkonomiske kostnader. Den kortsiktige effekt av et for høyt prisnivå er marginal, da etterspørselen er relativt uelastisk, men på lengre sikt kan man få en uønsket substitusjon bort fra elektrisitet som energikilde.

Reguleringsmodellen bør utformes på en slik måte at gevinstene ved effektivisering fordeles mellom kundene og nettselskapets eiere. Det er derfor behov for en normering av kostnader som med rimelig treffsikkerhet kan bestemme nødvendig inntektsnivå for et selskap i et gitt forsyningsområde. Dette reiser spørsmålet om hvilke rammebetingelser som er viktigst for å beskrive normalt kostnadsnivå i et forsyningsområde, og hvilke rammebetingelser det er

tilstrekkelig å ta hensyn til for å reflektere rimelige kostnadsforskjeller innenfor en normkostnadsmodell, jf Fredriksen og Eggen (2004).

Tidsprofil

En stor andel av kostnadene i nettvirksomheten er knyttet til nettkapitalen. Investeringer i nettkapital har svært lang levetid, og tidsprofilen på kompensasjonen i inntektsrammen for investert kapital blir derfor et viktig element i reguleringsmodellen. Med tidsprofil menes hvordan årlig kompensasjon for kapitalkostnader fordeles over investeringenes levetid, dvs betaling for årlig kapitalslit (avskrivninger) og kapitalavkastning (på nedskrevet kapital). Endringer i tidsprofilen har i seg selv ingen betydning for investeringsinsentivene forutsatt at nåverdi av samlet kompensasjonen over investeringenes levetid ikke endres. Valget av tidsprofil kan allikevel ha stor betydning for systemets virkemåte og effektivitet, f.eks. i forhold til systemets enkelhet, stabilitet og samsvar med hvordan kapitalkostnader ellers betales i uregulerte bransjer.

Nåværende rammesystem benytter regnskapsmessige avskrivninger (effektivitetsjusterte). Dette betyr at kapitalkostnaden i godkjent inntektsramme er fallende over den enkelte investerings levetid (sum av konstante avskrivning og fallende kapitalavkastning). Dette betyr videre at samlet inntektsramme for selskapene vil falle med gjennomsnittlig alder for anlegget. Konstant regnskapsmessig avskrivning signaliserer at investeringene har fallende årlig effektivitet over levetiden (og spesielt sterkt tidlig i levetiden). De fleste anleggskomponenter har derimot relativt konstant effektivitet over (mesteparten av) levetiden, og effektiviteten for det samlede anlegget er derfor relativt uavhengig anleggets gjennomsnittlige alder. Dette betyr at nåværende inntektsramme ikke reflekterer underliggende økonomiske realiteter, verken over tid for den enkelte investering eller i et enkelt år for selskapets samlede anlegg.

Vi foreslår at rammesystemet isteden benytter en realannuitet basert på nyverdi ved fastsettelsen av kapitalkostnadene, i samsvar med aldersuavhengig, konstant anleggs-effektivitet. Dette innebærer at man f.eks. unngår uheldige variasjoner i inntektsrammen avhengig av anleggets alder som ellers er ukjent i andre, uregulerte bransjer, og som kan skape betydelig politisk støy når nødvendige reinvesteringer starter. Bruk av nyverdibaserte kapitalkostnader i inntektsrammen vil ellers kunne lette nødvendig normering av selskapenes kapitalbaser (etter en overgangsperiode), og tillate et stabilt og forståelig system for håndtering av nyinvesteringer, mer om dette i de følgende kapitler

Da investeringer, drift og vedlikehold til dels er substituerbare aktiviteter som kan være innbyrdes avhengige over tid, og dessuten vanskelig å separere regnskapsmessig, anbefales

det at man utarbeider normer som ser disse i sammenheng. Nærmere bestemt at både kapitalkostnader og drifts- og vedlikeholdskostnader behandles samlet innenfor et nyverdidbasert rammesystem. På denne måten er det ikke behov for å vurdere anleggenes alder, og normen fastsettes utelukkende basert på (normert) nyverdi for det aktuelle forsyningsområdet. Denne nyverdien vil også reflektere selskapsforskjeller mht sammensetning av nettet (f.eks. blandingen av distribusjons- og regionalnett) og ikke kontrollerbare, geografiske kostnadsforskjeller.

En slik omlegging av de nettrelaterte kostnadene i inntekstrammen vil endre tidsprofilen på den regulerte kapitalinntekten, og vil med lineære regnskapsmessige avskrivninger kunne gi betydelige temporære regnskapsmessige overskudd (eller underskudd) for mange bedrifter. Det er viktig at reguleringen utformes slik at *systemet gir selskapene tilstrekkelig ryggdekning overfor eiere og kunder*. Det foreslås derfor at man bør vurdere bruken av et separat reguleringsregnskap på siden av finansregnskapet, evt at man introduserer regnskapsmessige garantifondsavsetninger for å beskytte disse overskuddene og de tilhørende fremtidige investeringsforpliktelsene.

2.3 Normering av nettselskapenes investeringer - reinvesteringer

Her vil vi forsøke å illustrere noen enkle ideer fra standard investeringsteori. Vi er opptatt av optimalt tidspunkt for utskifting av et produksjonsanlegg, eller hva som alternativt beskrives som optimal levetid for et anlegg. I vårt tilfelle kan dette være hele eller deler av en trafostasjon, eller en del av en nettlinje. Vi vil først beskrive den (samfunnsøkonomisk) optimale regel for valg av utskiftnings tidspunkt, og som kan forventes generert i et ideelt konkurranseutsatt marked. Her vil vi forutsette en balansert kapasitetssituasjon i forhold til etterspørselen, og deretter antyde hvilke krav som bør gjelde for et system for inntektskontroll slik at dette fremmer en tilsvarende bedriftsøkonomisk løsning.

Vi har det velkjente kriteriet for optimal utskifting, at utskiftning bør skje på det (første) tidspunkt hvor økonomiske annuitets-resultat for nytt anlegg overstiger neste års økonomiske resultat for det eksisterende anlegget:

$$\text{Inntekt}^{\text{ny}} - \text{KK}^{\text{ny}} - \text{DV}^{\text{ny}} > \text{Inntekt}^{\text{gml}} - \text{KK}^{\text{gml}} - \text{DV}^{\text{gml}}.$$

Her er KK årlig kapitalkostnad (avskrivning og krav til kapitalavkastning), og DV er årlige drifts- og vedlikeholdskostnader for anlegget.

Inntekter og kostnader for det nye anlegget (venstresiden i uttrykket) er definert som årlige annuitetsbeløp (gjennomsnittsinntekt/-kostnad). Dette gjelder i særdeleshet for kapitalkostnadene KK^{ny} , som vil være lik investeringsutgiftene fordelt som en annuitet over forventet løpetid, ved bruk av kapitalens avkastningskrav (forutsetter at nyinvesteringen er økonomisk marginal, dvs null netto nåverdi, jf kap. 3.2 og fotnote 6). Bruken av annuitetstall for det nye anlegget forutsetter i prinsippet en uendelig, fremtidig reinvesteringsskjede, men er uansett tilnærmet riktig dersom anlegget har lang forventet levetid, f.eks. en typisk nettinvestering med levetid 40 år eller mer.

Inntekter og kostnader for det gamle anlegget (høyresiden i uttrykket) er lik hhv forventede inntekter og kostnader fra nok et års drift av anlegget, dvs tidsmessig marginalinntekt og -kostnad. Kapitalkostnaden KK^{gml} er lik summen av forventet fall i utrangeringsverdien og krav til avkastning på dagens utrangeringsverdi. Eldre nettaktiva vil normalt ha null utrangeringsverdi, og beslutningsrelevant kapitalkostnad KK^{gml} vil derfor også være lik null. Avhengig av historiske avskrivninger kan den regnskapsmessige kapitalkostnaden derimot være positiv.

Drifts- og vedlikeholdskostnadene DV^{gml} for det gamle anlegget kan være relativt høye i forhold til et nytt anlegg som resultat av tidens tann eller teknologisk utvikling. Inntekten $Inntekt^{gml}$ kan omvendt være relativt lav, f.eks. i et ideelt marked som følge av temporære produksjons- og leveringsproblemer (både volum- og kvalitetssvikt) og kundeflukt til konkurrenter med nyere og mer sikre produksjonsanlegg. For en regulert nettvirksomhet vil lav inntekt være en konsekvens av økte avbruddskostnader, og tilsvarende redusert inntektsramme (KILE).

Omskrives uttrykket ovenfor får vi derfor følgende krav til optimalt utskiftningstidspunkt:

$$\begin{pmatrix} \text{Økt} \\ \text{årlig} \\ \text{inntekt} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{Redusert} \\ \text{årlig} \\ \text{DV - kost} \end{pmatrix} \geq \text{Annuitets kapitalkost}^{ny}.$$

Dette er det velkjente kravet at en reinvestering er lønnsom kun dersom årlige økte inntekter og reduserte drifts- og vedlikeholdskostnader samlet minst dekker årlige kapitalkostnader for det nye anlegget (kapitalslit og avkastning). Dette er en generisk reinvesteringsregel som gjelder både for samfunns- og bedriftsøkonomisk optimalitet. Størrelsen på inntekts- og kostnadskomponentene vil derimot kunne avhenge av analysenivået. Eksternaliteter knyttet f.eks. til miljø og helse vil således kunne innebære en større reduksjon i samfunns- enn bedriftsøkonomiske driftskostnader for det nye anlegget. Vi ser bort fra dette, siden håndteringen av eksternaliteter er uavhengig av den bestemte utformingen av inntektsrammereguleringen. Vi vil isteden være opptatt av bedriftsøkonomiske forskjeller mellom et nytt og et gammelt anlegg, avhengig av effektivitetsforskjeller mellom selskaper (anlegg og drift), og i særdeleshet av forskjeller i inntekter avhengig av utformingen av

inntektsrammesystemet, sett i forhold til om selskapet opererte i et (simulert) konkurranseutsatt marked.

La oss starte med inntektsforskjellen mellom nytt og gammelt anlegg. For et (ideelt) konkurranseutsatt selskap vil inntektene kun være avhengig av produsert volum og kvalitet, og være uavhengig av selskapets kostnader. Eventuelle kapasitets- og effektivitetsforskjeller mellom nytt og gammelt anlegg er hensyntatt gjennom kapitalkostnaden og forskjellen i driftskostnader. Inntektsforskjellen mellom nytt og gammelt anlegg vil derfor kun være bestemt av en kvalitetsforbedring for produsert vare/tjeneste, f.eks. mindre avbrudd. Inntekten vil ellers være upåvirket av reinvesteringen, og den vil gi dekning for kapital-, drifts- og vedlikeholdskostnader som for et nytt anlegg (forutsatt normal kapasitetssituasjon for bransjen). Kundernes betalingsvilje er uavhengig av anleggets alder.

Dette gir klare føringer for utformingen av et samfunnsøkonomisk riktig inntektsrammesystem, som gir samme reinvesteringstiming for et regulert som et konkurranseutsatt selskap. La oss foreløpig se bort fra effektivitetsforskjeller (gammelt anlegg og drift), og dessuten forutsette at selskapet har normal kapasitet (som for den konkurranseutsatte bransjen ovenfor). Et ideelt inntektssystem vil i så fall innebære at inntektsrammen reflekterer

- (i) periodiserte kapitalkostnader basert på anleggets normerte gjenanskaffelseskost (normert nyverdi, dvs gjenanskaffelseskost for et anlegg med samme gjenværende levetid),
- (ii) vedlikeholds-, drifts- og tapskostnader for et tilsvarende gjenanskaffet anlegg,
- (iii) avbruddskostnader for kundene (også korte avbrudd).

Ideell rammedekning for kapital-, drifts- og vedlikeholdskostnader vil i dette tilfellet være uavhengig av alder på selskapets anlegg, anleggets anskaffelseskost, og av avvik mellom virkelig og normert volum og effektivitet for anlegget.

Et slikt normert inntektsrammesystem kan forventes å gi samfunnsøkonomisk optimale reinvesteringstiming for et effektivt selskap. På samme måte som i ideelle, uregulerte markeder med (perfekt) konkurranse, vil selskapets inntektsside kun avhenge av kvalitet og volum for leverte produkt. Selskapets overskudd vil derimot også avhenge av effektivitet og kostnader i forhold til norm, jf ”output-basert regulering” i Agrell og Bogetoft (2003). En sentral egenskap ved en slikt normert inntektsramme er at rammen løpende justeres for samfunnsøkonomiske avbruddskostnader (utvidet KILE).

For selskaper med et relativt gammelt (hhv nytt) anlegg vil et slikt normert inntektsrammesystem normalt gi høyere (hhv lavere) regnskapsmessig rentabilitet enn normalrentabilitet (avkastningskravet). Hvorvidt disse avvikene vil jevne seg ut over tid vil i tillegg til investeringsvekst, også avhenge av selskapets drifts- og anleggseffektivitet og av

hvordan anleggsverdien normeres, jf følgende kapitler. Her kan det være behov for å utjevne rapporterte resultater over tid for et selskap ved bruk av et separat reguleringsregnskap.

Hva så med et ikke-normert inntektsrammesystem, f.eks. hvor tillegget for kapitalkostnadene er satt ut fra selskapets regnskapsmessige kapitalkostnader? Dette vil bety at inntektsrammen øker utover redusert KILE-kostnad, og vi får en ikke-optimal, hyppigere reinvesteringsaktivitet. Denne effekten dempes, og kan eventuelt reverseres, dersom inntektsrammen også reflekterer selskapets regnskapsmessige vedlikeholds- og driftskostnader (som sannsynligvis faller ved utskiftningen). Hovedpoenget er at et ikke-normbasert inntektsrammesystem kan gi en uønsket investeringsadferd, og at insentiv-skjevhetene er relativt uoversiktlige og tildels uavhengige av selskapets drifts- og investeringseffektivitet.

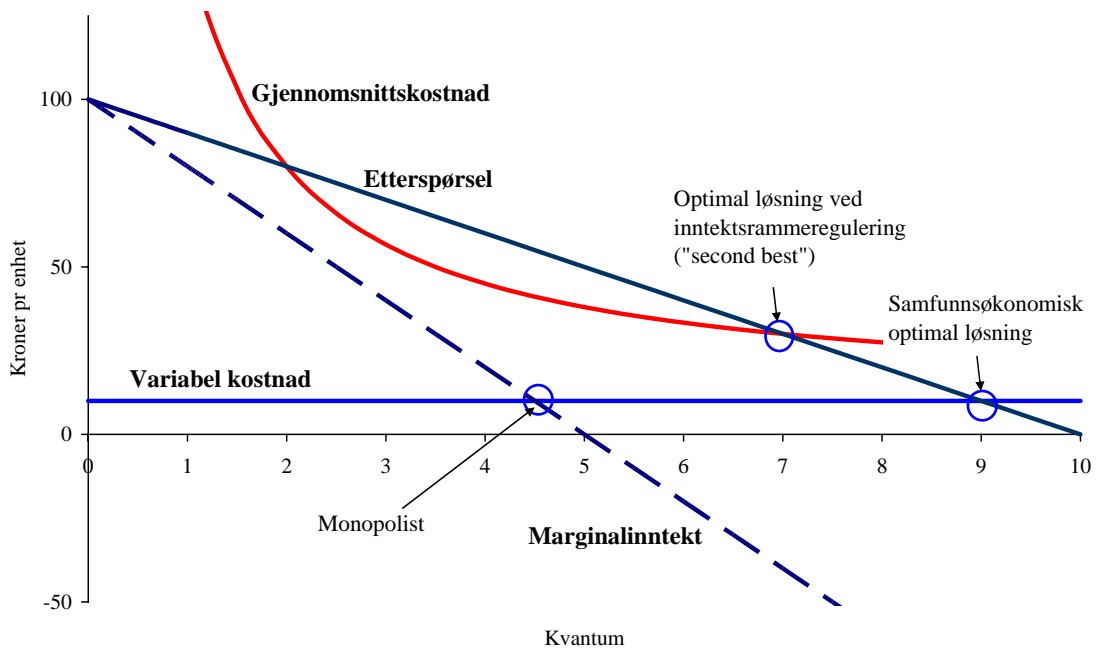
2.4 Pristak eller inntektsramme?

Vårt arbeid diskuterer en reguleringsmodell basert på inntektsrammer, og der inntektsrammene baseres på normerte kostnader for nettselskapene. Et annet alternativ som har vært holdt fram, er regulering vha. pristak. En slik reguleringsmodell for nettvirksomheten er beskrevet prinsipielt i von der Fehr, Hagen og Hope (2002) og er evaluert i ECON (2003).

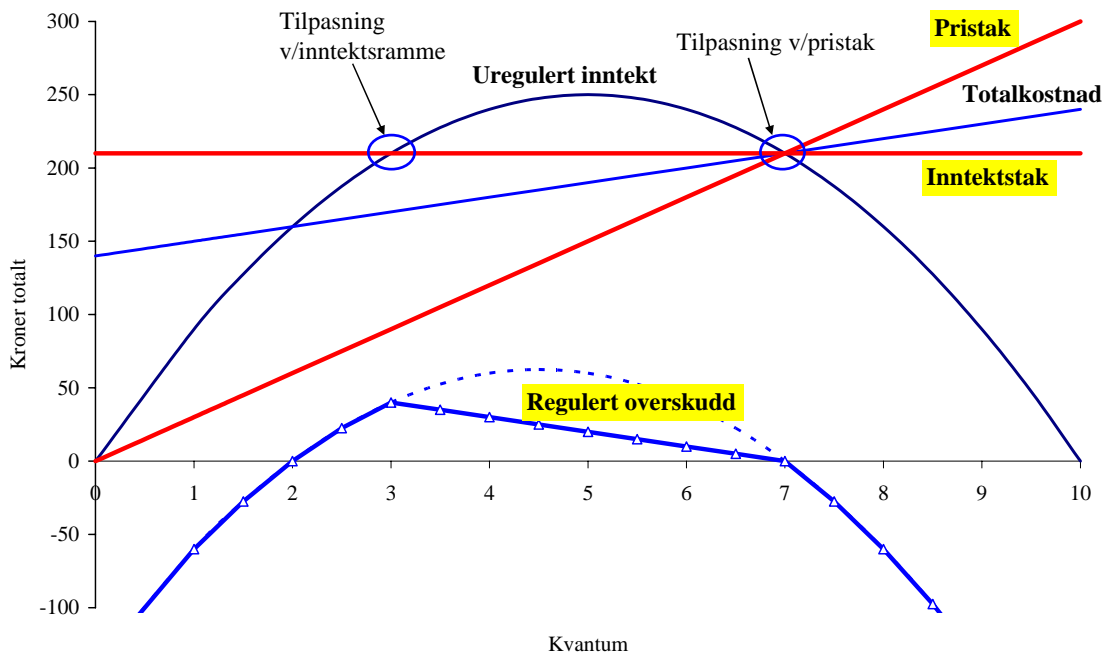
I det følgende skal vi først gi en enkel beskrivelse av argumentasjonen for pristaksregulering, og deretter vurdere kostnadsinsentiv effekter. Avslutningsvis vil vi konkludere at grunnlaget for en slik modell bygger på andre forutsetninger om kostnadsstruktur og etterspørselastisitet enn det som faktisk gjelder i nettbransjen. Under mer realistiske forutsetninger forsvinner motivasjonen for bruk av pristaksregulering.

Forskjellen mellom inntektsrammeregulering og regulering vha. pristak er illustrert i figur 2 og 3. I enhetsdiagrammet i figur 2, har vi en fallende etterspørselskurve som vi for enkelhets skyld antar er lineær. Marginalinntektskurven for en (uregulert) monopolist er gitt ved den stiplede linjen, og det er antatt en konstant marginalkostnad (variabel kostnad pr enhet). Den samfunnsøkonomisk optimale løsningen oppnås der pris er lik marginalkostnad, dvs. 9 enheter til pris lik 10. Monopolistens beste (uregulerte tilpasning) er 4,5 enheter til pris lik 55. I figur 3 har vi tegnet inn totalkostnadskurven, med en fast kostnad på 140 og variabel kostnad lik 10 pr enhet. Vi ser også av figur 2 at kostnadene ikke dekkes av en lineær pris i samfunnsøkonomisk optimum, ettersom gjennomsnittskostnaden overstiger prisen på 10 pr enhet.

Figur 2 Enhetskostnader og -priser



Figur 3 Totalkostnader og -inntekter



I nettvirksomhet har man en forskrift om nettariffer, som tilsier at en todelt tariff i prinsippet kan realisere samfunnsøkonomisk optimum, dvs at bruksavhengige ledd reflekterer kortsiktige marginalkostnader mens bruksuavhengige ledd sikrer dekning også av faste kostnader. I Sentralnettstariffen består for eksempel de bruksavhengige leddene av marginaltapsfaktorer og kapasitetsavgifter (flaskehalsinntekter), mens tilknytningsledd og effektledd skal sørge for kostnadsdekning. Et problem med denne typen tariffer er å finne måter å differensiere de faste tariffelementene, som ikke er bruksavhengige eller påvirker langsiktige beslutninger ugunstig (f.eks. investeringsinsentiver).

Dersom vi skal fastsette en enhetspris som også gir kostnadsdekning, vil den beste løsningen være pris lik 30 ved et kvantum på 7. De totale kostnadene vil da være 210. Vi kan tenke oss at denne løsningen søkes implementert ved at monopolisten får en inntektsramme på 210 eller en maksimal enhetspris på 30. Ved en pristaksregulering, vil inntekten til selskapet begrenses av strålen fra origo gjennom punktet (7, 210). Vi ser da at et kvantum på 7 med pris lik 30 er den eneste løsningen som gir ikke-negativt overskudd for den pristaksregulerte monopolisten.

Hvis vi derimot benytter en inntektsramme på 210, representert ved den horisontale linjen for inntektstaket i figur 3, vil selskapet ha insentiver til å redusere kvantum for dermed å redusere kostnadene og øke overskuddet. Beste tilpasning er 3 enheter til pris lik 70, som også er indikert ved kurven for regulert overskudd i figur 3. Overskuddsmaksimerende tilpasning innenfor en inntektsramme tilsier altså et lavere kvantum og høyere pris enn selv monopoltilpasningen!

I analysen så langt har vi utelukkende sett på beste tilpasning til eksisterende kostnadsfunksjoner under de to reguleringsalternativene. I tillegg til samfunnsøkonomisk effektiv prissetting og produksjon, ønsker man imidlertid ved monopolregulering også å gi insentiver til effektiv drift og utbygging av nettanleggene. Ved et pristak på 30, som er basert på selskapets egne kostnader, vil man ikke ha noen insentiver til å redusere kostnadene. Selskapet kan ikke øke overskuddet ved å redusere kostnader, da bruken av egne kostnader som basis for reguleringen impliserer en form for avkastningsregulering eller kost-pluss regulering.

I praksis er imidlertid ineffektivitet innbakt i selskapenes kostnadsfunksjoner, og ved en insentivregulering forsøker man å oppnå kostnadseffektivitet ved at det regulerte selskapet beholder en del av gevinsten ved effektivisering. Dette kan man oppnå dersom inntektsrammen eller pristaket ikke bestemmes fullt ut av egne kostnader, for eksempel ved at man beholder en viss ramme (som i dagens regulering), evt. et visst pristak, over noen år, eksempelvis i kombinasjon med et årlig effektivitetskrav (som i dagens regulering). Et annet alternativ med sterkere insentivegenskaper, er å fastsette inntekten eller pristaket eksogent, for

eksempel basert på normerte kostnader for et modellverk, eller gjennomsnittskostnader i bransjen. Selskapet vil da i enda sterkere grad kunne øke sin inntjening, også på sikt, ved å redusere sine kostnader, og slik vil reguleringen gi insentiver til å endre kostnadsfunksjonene.

Problemet med ”supermonopolistisk” tilpasning for en inntektsrammeregulert monopolist vil være uavhengig av om inntekstrammen er basert på normering eller faktiske kostnader. Under insentivregulering er derfor forskjellen mellom pristak og inntektsramme at i tillegg til å tjene på å redusere det generelle kostnadsnivået (oppnå et skift i kostnadsfunksjonene), kan man i inntektsrammemodellen også tjene på sin kvantumstilpasning (oppnår en bevegelse langs kostnadsfunksjonene). Dette gjelder i alle fall på kort sikt. På lang sikt er effekten avhengig av hvordan oppdateringen av inntektsrammen foregår. Slik inntektsrammemodellen var utformet før 2002, inngikk overført volum i oppdateringsgrunlaget. En slik mekanisme vil kunne redusere insentivene til å krympe volumet.

Vår hovedinnvending mot bruk av pristaksregulering (og for inntektsrammeregulering) er imidlertid knyttet til den faktiske kostnads- og etterspørselsstruktur for netjtjenester. For at monopolistens tilpasning til inntekstrammen, slik den er presentert i figur 2 og 3, skal ha noen hensikt, må det for det første være slik at etterspørselen faktisk reduseres dersom prisene økes, dvs. etterspørselen må være elastisk, og for det andre må det være slik at kostnaden faktisk reduseres når volumet minker.

Nettvirksomheten er preget av stor kapitalintensitet og store faste kostnader, og man vil oppnå relativt små kostnadsreduksjoner ved å redusere volum, dvs. at fordelene som kan oppnås ved å redusere volum, ikke er særlig store. I tillegg er det liten mulighet til å redusere volum fordi etterspørselastisiteten er svært lav. Nyere resultater fra SINTEF Teknologiforsknings timemåling og -prising i Buskerud/Grenlands-området viser for eksempel at en 100% prisendring endrer volum med 2-4%, og dette tilsier at muligheten for volumreduksjoner er svært begrensede, Næsje (2004).

Dersom etterspørselen er fullstendig uelastisk, vil det ikke være noen forskjell på pristak- og inntektsrammeregulering. Dette gjelder imidlertid bare i en deterministisk setting. I nettbransjen kan det, pga. vekslende tilsig og temperaturer, være stor usikkerhet knyttet til overført volum, og dette kan utgjøre et betydelig problem ved fastsetting av lineære priser dersom man har et stort innslag av faste kostnader. Spørsmålet om inntektsramme eller pristak er da et spørsmål om hvem som skal bære volumrisiko. Med store faste kostnader, vil en pristaksmodell for regulering kunne medføre betydelig volumrisiko for nettselskapene, noe som kan medføre høyere avkastningskrav og derfor høyere kostnader.

Inntektsrammemodellen gjør det enklere å skille mellom inntektsfastsettelsen for det regulerede selskapet og uformingen av tariffen. Noen av de problemene som fremheves ved dagens

inntektsrammemodell, for eksempel knyttet til mer- og mindreinntekten som volumusikkerhet medfører, er snarere tariffproblemer enn reguleringsproblemer, og bunner i at man ikke setter kostnadsriktige tariff, men henter inn store deler av tillatt inntekt gjennom variable ledd. Dette betyr at dersom faktisk overført volum avviker fra det forventede, vil man kunne få store mer- eller mindreinntekter som skal tilbakeføres eller hentes inn igjen i senere perioder.

For å oppsummere, vil vi hevde at med den kostnadsstrukturen og de etterspørselskarakteristika man faktisk har i nettvirksomheten, er det naturlig at man har valgt en inntektsrammemodell for reguleringen snarere enn et pristak. Det vesentligste ved insentivregulering er imidlertid at egne kostnader ikke skal bestemme egne inntekter (i alle fall ikke fullt ut). På denne måten gis selskapene insentiver til å effektivisere drift og utbygging av nettet. Uansett om man regulerer vha. pristak eller inntektsrammer, vil man derfor ha behov for en metodikk for å fastsette normerte kostnader for et selskap. Vi vil i det etterfølgende imidlertid diskutere normkostnadsmodellen innenfor en inntektsrammemodell for regulering.

3. ANNUITETSBASERTE KAPITALKOSTNADER: ENKELT EKSEMPEL

3.1 *Motivasjon og oversikt*

Bruken av annuitetsbaserte kapitalkostnader vil bli illustrert med et enkelt talleksempel for et anlegg med kun tre års økonomisk levetid, som vil bli utvidet i de etterfølgende kapitler til et mer realistisk anlegg med 40 års økonomisk levetid. Med økonomisk levetid menes at det er (samfunns-) økonomisk lønnsomt å skifte ut den enkelte anleggsinvestering etter tre år (hvh 40 år). Anlegget vil til enhver tid bestå av tre anleggsårganger, f.eks. etter utskifting av eldste årgang vil anlegget bestå av en nettopp anskaffet nullåring og en ettåring og toåring anskaffet hhv ett og to år tidligere.

Alle årganger antas å ha samme årlige effektivitet, dvs at vi forutsetter konstant årlig effektivitet over levetiden og at effektiviteten er uavhengig av anskaffelsestidspunkt, men jf diskusjonen i kap. 5.2. I et ideelt konkurranseutsatt marked med normal kapasitet vil en investering derfor ha konstant årlig kontantstrøm i realverdi til dekning av totale kapitalkostnader (avskrivninger og kapitalavkastning), dvs en realannuitet basert på nyverdi. Det samme bør gjelde for en regulert bransje. Totalanleggets årlige effektivitet og kontantstrøm vil dessuten være uavhengig av anleggets alderssammensetning.

Alle investeringene antas å ha marginal lønnsomhet, slik at internrenten akkurat tilsvarer avkastningskravet. Vi vil vise hvordan årlig netto kontantstrøm for hver årgang og for anlegget totalt kan deles opp i en avskrivning og et netto driftsresultat, og slik at driftsresultatet gir konstant rentabilitet på nedskrevet kapital lik internrenten. Dette definerer såkalte økonomiske avskrivninger, dvs slik at årlig resultat for hver årgang er i samsvar med underliggende økonomiske inntjening.

Årlige regnskapsmessige avskrivninger er vanligvis konstante over investeringens levetid, uavhengig av faktisk tidsform på økonomisk inntjening (lineær avskrivning). Dette betyr at regnskapet kan gi en systematisk aldersskjevhet i inntjening og kapitalkostnad. Dette gjelder for en enkeltstående investering over levetiden, men det gjelder også normalt for det årlige regnskapet et anlegg bestående av mange, ulike årganger.

For vårt anleggseksempel, med antatt konstant realinntekt til dekning av årlige kapitalkostnader, vil vi derfor være opptatt av følgende problemer:

1. Regnskapet gir for rask nedskrivning av hver anleggsårgang, og vil derfor signalisere økende rentabilitet og fallende kapitalkostnad over levetiden, selv om begge i realiteten er konstante. Nye årganger vil fremstå som ulønnsomme, med for lav

rentabilitet og høy kapitalkostnad, og gamle som svært lønnsomme, med for høy rentabilitet og lav kapitalkostnad.

2. Årsregnskapet for det samlede anlegget vil kun delvis jevne ut aldersskjevheten på tvers av anleggsårgangene. Skjevheten vil avhenge av historisk investeringsvekst, som bestemmer blandingsforholdet mellom overvurderte gamle og undervurderte nye årganger. Regnskapet vil normalt overvurdere anleggets lønnsomhet (for høy rentabilitet og lav kapitalkostnad), og undervurdere lønnsomheten kun etter en periode med spesielt sterk vekst (for lav rentabilitet og høy kapitalkostnad). I tillegg til historisk realvekst vil skjevheten også avhenge av historisk og forventet, fremtidig inflasjon.
3. Nåværende inntektsregulering av nettselskapene benytter regnskapsmessige kapitalkostnader. Godkjent inntektsramme vil derfor normalt være lavere enn selskapenes økonomiske kapitalkostnader, og skjevheten vil øke med gjennomsnittlig alder for anlegget ("gammelnets-problematikken") og spesielt siden selskapene benytter kortere regnskapsmessig avskrivningstid enn anleggets økonomiske levetid.
4. En overgang til et system med nyverdi baserte kapitalkostnader (realannuitet) vil derfor kunne innebære en relativt betydelig økning av tillatte kapitalinntekter i inntektsrammen, avhengig av hvordan nyverdiene normeres ("systemløft"). Etter en overgang vil dessuten regnskapet gjennomgående overvurdere anleggets lønnsomhet, gitt nåværende avskrivningssystem.

3.2 En enkeltstående investering³

Hver anleggsårgang har 5% reell internrente og avkastningskrav, dvs marginal lønnsomhet. Tabell 1 på neste side viser investeringsanalysen for en ny årgang, ved hhv 0% og 3% inflasjon (del A og B). Investeringsutgiften på 100 gir en tre års netto kontantstrøm med konstant realverdi 36,7 etter alle betalbare kostnader. Kontantstrømmen dekker årlige kapitalkostnader, dvs sum av årlig avskrivning og avkastning på investert kapital.

Den reelle kontantstrømmen i andre kolonne i tabell 1.A fremkommer som investeringsutgiften 100 multiplisert med real-annuitetsfaktoren 36,7%:

$$(1) \text{ real-annuitetsfaktor: } \frac{1 - (1 + \bar{y})^{-T}}{\bar{y}} = \frac{1 - 1,05^{-3}}{0,05} = 0,367,$$

³ Lesere med bakgrunn i regnskap/finans kan med fordel gå direkte til kapittel 4, og skippe den følgende, mer elementære og omstendelige fremstillingen.

hvor \bar{y} er prosjektets reelle internrente. Sum kontantstrøm er 110,2 og nåverdien er lik investeringsutgiften 100.

Tabell 1. 3-års prosjekt med konstant reell kontantstrøm

5% reell internrente

År	Cash flow ¹	Økonomisk avskrivning				Lineær avskrivning				KapKost ⁵
		Kap IB	Avskr ²	Res ³	Rentab ⁴	Kap IB	Avskr ²	Res ³	Rentab ⁴	
A. 0% inflasjon										
1	36,7	100,0	31,7	5,0	5,00 %	100,0	33,3	3,4	3,4 %	38,3
2	36,7	68,3	33,3	3,4	5,00 %	66,7	33,3	3,4	5,1 %	36,7
3	36,7	35,0	35,0	1,7	5,00 %	33,3	33,3	3,4	10,2 %	35,0
Sum	110,2	203,3	100,0	10,2	5,00 %	200,0	100,0	10,2	5,08 %	110,0
NV(5%)	100,0		90,6	9,4			90,8	9,2		100,0
B. 3% inflasjon										
1	37,8	100,0	29,7	8,2	8,15 %	100,0	33,3	4,5	4,5 %	41,5
2	39,0	70,3	33,2	5,7	8,15 %	66,7	33,3	5,6	8,4 %	38,8
3	40,1	37,1	37,1	3,0	8,15 %	33,3	33,3	6,8	20,4 %	36,1
Sum	116,9	207,4	100,0	16,9	8,15 %	200,0	100,0	16,9	8,45 %	116,3
NV(8,15%)	100,0		85,2	14,8			85,7	14,3		100,0

¹ Nto kontantstrøm = inflasjonsjustert realannuitet $((1+i)^n \times 36,7\%) \times$ investering (100).

² Økonomisk : kontantstrøm - resultat / Lineær : investering / 3.

³ Økonomisk : internrente x nedskrevet kapital / Lineær : kontantstrøm - avskrivning.

⁴ Rentabilitet = resultat / nedskrevet kapital.

⁵ Kalkulert kapitalkost = lineær avskrivning + nominelt krav (A:5% / B:8,15%) x bokført kapital

Tabell 2. 3-års prosjekt med konstant nominell kontantstrøm

År	Cash flow	Økonomisk avskrivning				Lineær avskrivning				KapKost
		Kap IB	Avskr	Res	Rentab	Kap IB	Avskr	Res	Rentab	
3% inflasjon										
1	38,9	100,0	30,8	8,2	8,15 %	100,0	33,3	5,6	5,6 %	41,5
2	38,9	69,2	33,3	5,6	8,15 %	66,7	33,3	5,6	8,4 %	38,8
3	38,9	36,0	36,0	2,9	8,15 %	33,3	33,3	5,6	16,7 %	36,1
Sum	116,7	205,2	100,0	16,7	8,15 %	200,0	100,0	16,7	8,36 %	116,3
NV(8,15%)	100,0		85,3	14,7			85,7	14,3		100,0

Med 3% årlig inflasjon i tabell 1.B starter kontantstrømmen med verdien 37,8, som tilsvarende investeringsutgiften 100 multiplisert med inflatert real-annuitetsfaktor 37,8%:

$$(2) \text{ inflatert real-annuitetsfaktor: } (1+i) \cdot \frac{1-(1+\bar{y})^{-T}}{\bar{y}} = 1,03 \cdot 0,367 = 0,378.$$

Inflateringen kompenserer for første år inflasjon, og den videre inflateringen av kontantstrømmen gir kompensasjon for inflasjonen i de følgende to årene. Denne kontantstrømmen har konstant realverdi, og kan sammenlignes med kontantstrømmen i tabell 2 med konstant nominell verdi, definert ved den nominelle annuitetsfaktoren på 38,9%:

$$(3) \text{ nominell annuitetsfaktor: } \frac{1-(1+y)^{-T}}{y} = \frac{1-1,0815^{-3}}{0,0815} = 0,389,$$

hvor y er prosjektets nominelle internrente 8,15%, her antatt lik nominelt avkastningskrav:

$$(4) \text{ nominelt avkastningskrav: } y = (1+\bar{y}) \cdot (1+i) - 1 = 1,05 \cdot 1,03 - 1 = 8,15\%.$$

Begge inflaterte kontantstrømmer har nåverdi 100 diskontert med nominelt avkastningskrav 8,15%. Forskjellen i kontantstrømmenes tidsprofil reflekterer mer fundamentale forskjeller mellom investeringene. Fast realverdi er i samsvar med vanlige antakelser om realaktiva (inkl. aksjer), at inntekter over tiden er beskyttet mot både forventet inflasjon og uventede endringer i inflasjonen. Antakelsen om konstant realverdi er dessuten i samsvar med at mange realaktiva - som nettanlegg - har rimelig konstant effektivitet innenfor forventet økonomisk levetid. Fast nominell verdi i tabell 2 er mer i samsvar med nominelle finansaktiva (obligasjoner); investor er beskyttet mot forventet inflasjon, men ikke mot inflasjonsoverraskelser.

Kolonne 3 gir utviklingen i kapitalens økonomiske verdi, kalt nedskrevet nyverdi i det følgende. Denne er definert som nåverdien av gjenværende kontantstrømmer diskontert med internrenten⁴. Årlige verdifall gir avskrivningene i kolonne 4, som fratrukket årlig kontantstrøm gir driftsresultatene i kolonne 5. Kolonne 6 viser at dette gir konstant rentabilitet lik internrenten, i forhold til nedskrevet kapital.

Uten inflasjon (tabell 1.A) faller kapitalverdien første driftsår til 68,3, som er nåverdien av gjenværende to års kontantstrøm. Økonomisk avskrivning er derfor 31,7, som fratrukket kontantstrømmen 36,7 gir første års driftsresultat på 5,0. Beregnet rentabilitet på kapitalens inngangsverdi 100 er 5%, i samsvar med internrenten. Kapitalens verdifall (avskrivningene) akselererer over de neste to årene, mens driftsresultatet faller, slik at rentabiliteten er konstant 5%⁵. Årlige verdifall reflekterer tapet av årets kontantstrøm (i nåverdi), mens også en gevinst fra ett år mindre diskontering av etterfølgende kontantstrømmer. Med konstant kontantstrøm er tapet konstant, mens diskonteringsgevinsten vil falle med antall gjenværende kontantstrømmer, derfor økende økonomiske avskrivninger.

Økonomiske avskrivninger reflekterer utviklingen i kapitalens gjenværende inntjeningssevne, og vil derfor avhenge både av lengde og tidsprofil for netto kontantstrøm, jf forskjellen i

⁴ Nedenfor defineres begrepet **nyverdi**, som gjenanskaffelseskost for et tilsvarende, nytt anlegg. Nyverdien vil følge prisutviklingen for tilsvarende investeringer, som her er antatt lik generell inflasjon (KPI), jf kap. 5.2. Nyverdi og nedskrevet nyverdi (kolonne 3) er begge lik sum diskontert verdi av fremtidige kontantstrømmer, men med lengde lik hhv opprinnelig og gjenværende økonomisk levetid. Diskonteringsrenten er investeringens internrente, som her er lik avkastningskravet, jf fotnote 6.

⁵ Økonomiske avskrivninger kan finnes på alternative, ekvivalente måter. De kan bestemmes direkte som fallet i nåverdien av gjenværende kontantstrømmer (diskontert med internrenten, jf fotnote 4), eller indirekte som forskjellen mellom årets kontantstrøm og økonomisk driftsresultat:

$$\begin{aligned}
 (5) \quad \text{avskrivning} &\equiv \text{nto kontantstrøm} - \text{driftsresultat} \\
 &\equiv \text{nto kontantstrøm} - (\text{rentabilitet}) \cdot (\text{kapital_IB}) \\
 &= \text{nto kontantstrøm} - (\mathbf{\text{internrente}}) \cdot (\text{kapital_IB}).
 \end{aligned}$$

De to første linjene er definisjonsmessige sammenhenger av hhv. driftsresultat (= kontantstrøm minus avskrivninger) og rentabilitet (= driftsresultat i prosent inngående kapital). Disse sammenhengene holder uavhengig av hvordan avskrivningene er definert. Siste linje er definisjonen av økonomiske avskrivninger, dvs at disse skal gi en konstant årlig rentabilitet lik investeringens internrente (jf fotnote 4). Tidsformen på økonomiske avskrivninger vil derfor være bestemt av kontantstrømmens tidsform. Vi vil bruke kontantstrømmer med konstant realverdi – realannuitet – og vil derfor veksle mellom å bruke begrepene økonomisk avskrivning og annuitetsavskrivning

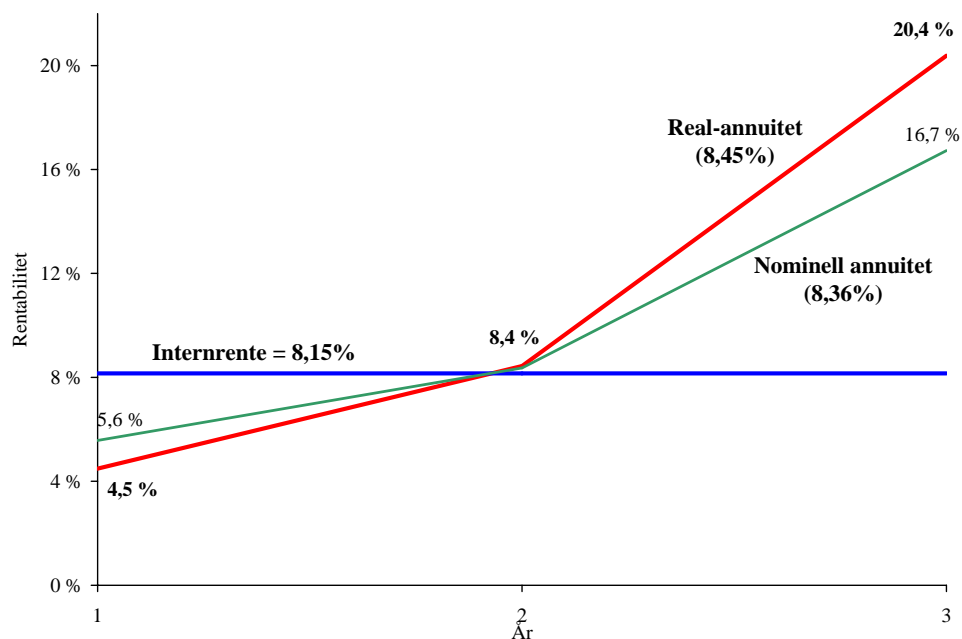
avskrivningsprofil mellom tabell 1.B og 2. Dette er ulikt vanlige regnskapsmessige avskrivninger som sjablonmessig settes til et konstant nominelt beløp, uavhengig av faktisk tidsprofil for kontantstrøm og kapitalverdi (investeringsutgift dividert med forventet økonomisk levetid, eller kortere). Regnskapsmessige avskrivninger benyttes i de fem siste kolonnene i tabellene. Investeringsutgiften på 100 fordelt over tre driftsår gir årlig avskrivning på 33,3. Med konstant både kontantstrøm (null inflasjon) og avskrivning er driftsresultatet konstant lik 3,4. Rentabilitet på bokført kapital er derfor akselererende over investerings levetid (nest siste kolonne). Første driftsår signaliserer elendig lønnsomhet, med rentabilitet 3,4% (relativt 5% avkastningskrav), men som forbedres til akseptable 5,1% andre året og til siste års ”pangresultat” 10,2%.

Forskjellen over tid mellom regnskapsmessig rentabilitet og internrente forsterkes av inflasjonen, som illustrert i tabell 1.B og 2. Regnskapsmessig rentabilitet første driftsår er kun 4,5%, gitt konstant reell kontantstrøm, og øker til hele 20,4% siste driftsår, begge sammenlignet med internrente 8,2%. Ved konstant nominell netto kontantstrøm er regnskapets tidsmessige skjevhet noe mindre, men fortsatt formidabel, hhv 5,6% første år og 16,7% siste år. Dette er illustrert i figur 4. Nest-siste linje i hver tabell viser verdivektet rentabilitet over anleggets levetid (sum driftsresultat i prosent av sum bokført kapital), som også er skjev i forhold til internrenten, hhv 8,45% og 8,36% rentabilitet ved konstant reell og nominell kontantstrøm, mot 8,15% internrente. Dette antyder at regnskapet vil rapportere skjev lønnsomhet også for anlegg bestående flere årganger, jf kap. 4.3.

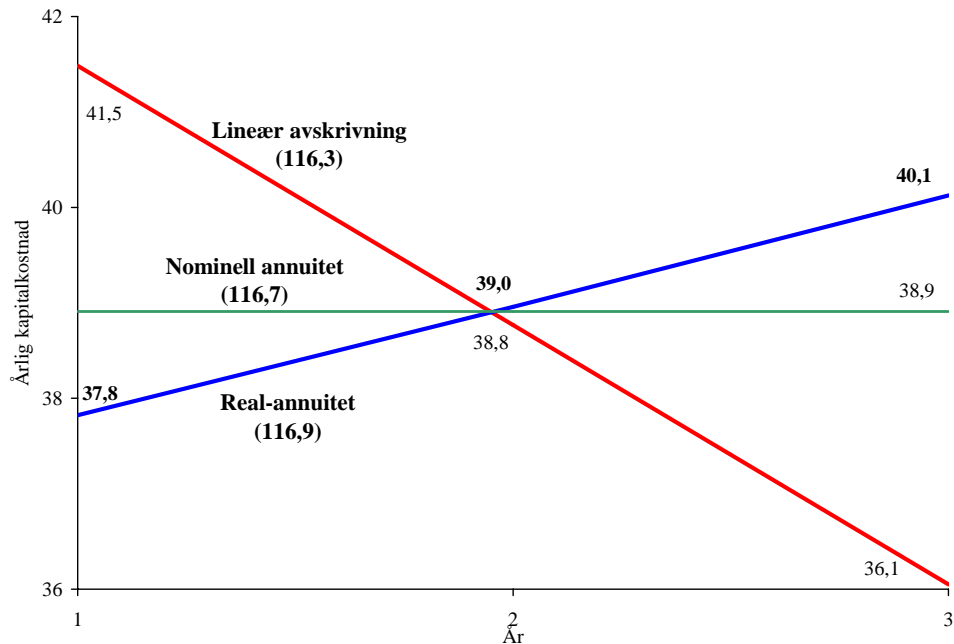
Denne skjevheten i regnskapsmessig rentabilitet blir spesielt stor for investeringer med lang levetid, og forsterkes av bruk av kortere avskrivningstid enn økonomisk levetid, jf kap. 4. Skjevheten bekrefter at lineære avskrivninger ikke reflekterer utviklingen i kapitalens inntjeningsverdi, dvs konstant realinntjening i vårt tilfelle. Regnskapet undervurderer lønnsomheten for nye årganger og overvurderer lønnsomheten for gamle.

Figur 4 Regnskapsmessig rentabilitet

5% reell internrente; 3% inflasjon



Figur 5 Kapitalkostnad = avskrivning + kalkulatorisk rente



Skjevheten i anleggets rentabilitetsutvikling har sitt speilbilde i den omvendte skjevheten over tid mellom regnskapsmessig og økonomisk kapitalkostnad. Økonomisk kapitalkostnad er lik den gitte kontantstrømmen i andre kolonne i tabell 1 og 2,⁶ mens regnskapsmessig kapitalkostnad er beregnet i siste kolonne som sum av konstant avkastning og kapitalavkastning lik avkastningskravet ganger nedskrevet bokført kapitalverdi. Figur 5 viser hvordan regnskapet overvurderer kapitalkostnaden for nye årganger og undervurderer kapitalkostnaden for gamle. Tidsskjevheten er spesielt stor for vår realinvestering, hvor nominell inntjening og økonomisk kapitalkostnad er økende (konstant realverdi) mens regnskapsmessige kapitalkostnad er fallende. Skjevheten er betydelig også for den obligasjonslignende investeringen i tabell 2 med konstant nominell inntjening og kapitalkostnad. Den regnskapsmessige kapitalkostnaden er den samme som for realinvesteringen, og er fallende.

Nåværende system for regulering av nettselskapenes inntektsrammer er basert på regnskapsmessig kapitalkostnad (med tidsforsinkelser og effektivitetsjustering). Vi foreslår at rammedekningen isteden bør settes som en realannuitet basert på (normerte) nyverdier. Dette er i samsvar med at nettinvesteringer gjennomgående har konstant effektivitet over (mesteparten av) økonomisk levetid; jf kap. 5.2 for betydningen anleggets effektivitetsutvikling. Regnskapsmessig kapitalkostnad med lineær avskrivning er derimot

⁶ Dette forutsetter at investeringen er økonomisk marginal (internrenten er lik avkastningskravet), og det samme gjelder dekomponeringen i tredje og fjerde kolonne i økonomisk hhv avskrivning og kapitalavkastning. Mer generelt må vi skille mellom investeringens økonomisk nedskrevne verdi (**nedskrevet nyverdi**, jf fotnote 2) og investeringens **markedsverdi**, som også reflekterer mer- eller mindreverdier som følge av hhv høyere eller lavere internrente enn avkastningskravet. Både nedskrevet nyverdi og markedsverdien diskonterer investeringens gjenværende konstantstrømmer, men med ulik diskonteringsrente, hhv internrenten og avkastningskravet. Hvis internrenten overstiger avkastningskravet, vil løpende markedsverdi være større enn nedskrevet nyverdi, og omvendt hvis internrenten er mindre enn kravet. Forskjellen mellom markedsverdi og nedskrevet nyverdi er lik investeringens totale verdiskapning fra gjenværende kontantstrømmer, såkalt **MVA** = "Market Value Added" (sum diskontert superprofitt).

Kun investeringsutgiften skal avskrives i regnskapet, uansett avskrivningsprinsipp. Alle prinsipper og resultater i våre talleksempler kan direkte overføres til det generelle tilfellet med internrente forskjellig fra avkastningskravet, forutsatt at vi fokuserer på kapitalens nyverdi. Økonomiske avskrivninger fremkommer ved siste linje i formel (5) i fotnote 5, som

$$\text{økonomiske avskrivning} = \text{kontantstrøm} - (\text{internrente}) \cdot (\text{nedskrevet nyverdi}_{IB}).$$

Kapitalkostnaden er definert som økonomisk avskrivning pluss kalkulatorisk rente på nedskrevet nyverdi, dvs

$$\text{kapitalkostnad} = \text{økonomisk avskrivning} + (\text{avkastningskrav}) \cdot (\text{nedskrevet nyverdi}_{IB}).$$

(her er det ofte sammenblanding i praksis, f.eks. at man foreslår bruk av markedsverdi ved beregning av kalkulatorisk rente). Forskjellen mellom kontantstrøm og kapitalkostnad gir årlig regnskapsmessig verdiskapning, såkalt **EVA** = "Economic Value Added". EVA tilsvarer investeringens rentabilitetsmargin (internrente – avkastningskrav) ganger nedskrevet nyverdi. Sum diskonterte gjenværende EVA-tall er lik forskjellen mellom markedsverdien og nedskrevet nyverdi, dvs MVA (diskontering med avkastningskravet).

Forholdstallet markeds-/regnskapsverdi (det såkalte "pris/bok-forholdet") vil falle over levetiden, og være mindre enn forholdet internrente/avkastningskrav (likhet kun for evigvarende investeringer). Årlige verdifall for markedsverdien (kapitaltap for investorene) vil derfor være større enn verdifallene for nyverdien (økonomiske avskrivninger). Årlige netto resultater basert på markedsverdier vil derfor være mindre enn resultater basert på nyverdier, dvs at investors kroneavkastning er mindre enn regnskapsmessig resultat. Rentabilitet, definert som årlig netto resultat i forhold til inngående kapitalverdi vil være konstant over tid, og lik avkastningskravet basert på markedsverdier og internrenten basert på nedskrevne nyverdier.

konsistent med kontinuerlig fallende anleggseffektivitet, og spesielt sterkt effektivitetsfall tidlig i levetiden. Figur 5 viser hvordan bruk av annuitetsbasert kapitalkostnad vil skyve inntektsrammen ut i tid for den enkelte anleggsinvestering. Sum inntektsramme over investeringens levetid vil derfor bli høyere for å gi samme nåverdi. I vårt talleksempel er sum økonomiske kapitalkostnader 116,9 mot 116,3 basert på regnskapets kapitalkostnader (sum for andre og siste kolonne i tabell 1.B). Denne forskjellen i sum kapitalkostnader og inntektsramme vil øke med høyere inflasjon, lengre levetid og kortere regnskapsmessig avskrivningstid.

Denne forskjellen mellom bruken av regnskaps- og annuitetsbasert kapitalkostnad (ved null inflasjon) kan illustreres ved forskjellen mellom et serielån med faste avdrag og et annuitetslån. Serielånet betales tilbake raskere enn annuitetslånet, og sum rentebetalinger over lånets løpetid er derfor tilsvarende mindre for serielånet enn for det tilsvarende annuitetslånet.

3.3 Et balansert anlegg

Årsregnskapet summerer kapitalverdier og resultater over ulike anleggsårganger, og kan derfor forventes å jevne ut skjevheten i rentabilitet og kapitalkostnad på tvers av årgangene (gitt konstant realinntjening). For høy rentabilitet og lav kapitalkostnad for gamle årganger kan oppveie for lav rentabilitet og høy kapitalkostnad for nye årganger. Skjevheten i tabell 1 for gjennomsnittlig rentabilitet og kapitalkostnad over en investerings levetid indikerer at full utjevning fordrer en viss overvekt av nye investeringer. Dette illustreres i det følgende.

Tabell 3 viser det økonomisk korrekte regnskapet for et anlegg bestående av tre årganger med samme, konstante effektivitet og realinntjening. Del 3.A er en kopi av tabell 1.A ovenfor. Uten inflasjon og investeringsvekst har den enkelt årgang samme kapitalverdi, kontantstrøm, avskrivning og driftsresultat som ved tilsvarende alder i investeringskalkylen. Vi vil se nærmere på de inflaterte tallene i tabell 3.B (tallene i del 3.C er kun nedjusterte for 5% årlig realvekst). Alle årganger har samme kontantstrøm, nemlig inflatert realannuitetsfaktor 37,8% ganger felles nyverdi 100. Dette er et sentralt poeng i den foreslåtte normmodellen for årlige kapitalkostnader, og bygger på forutsetningen om at alder ikke endrer en anleggsårgangs årlige effektivitet eller realytelse innenfor økonomisk levetid.

Tabell 3. Økonomisk regnskap med 3 anleggsårganger

5% reell internrente; realannuitet netto kontantstrøm

Årgang	Kapital (IB)		Drift			
	Nyverdi ¹	Nedskr. ²	Cflw ³	Avskr. ⁴	Res ⁵	Rentab ⁶
A. 0% inflasjon / 0% realvekst						
0	100,0	100,0	36,7	31,7	5,0	5,00 %
1	100,0	68,3	36,7	33,3	3,4	5,00 %
2	100,0	35,0	36,7	35,0	1,7	5,00 %
Sum	300,0	203,3	110,2	100,0	10,2	5,00 %
B. 3% inflasjon / 0% realvekst						
0	100,0	100,0	37,8	29,7	8,2	8,15 %
1	100,0	68,3	37,8	32,3	5,6	8,15 %
2	100,0	35,0	37,8	35,0	2,9	8,15 %
Sum	300,0	203,3	113,5	96,9	16,6	8,15 %
C. 3% inflasjon / 5% realvekst						
0	100,0	100,0	37,8	29,7	8,2	8,15 %
1	95,2	65,0	36,0	30,7	5,3	8,15 %
2	90,7	31,7	34,3	31,7	2,6	8,15 %
Sum	285,9	196,7	108,2	92,1	16,0	8,15 %

¹ Nyverdi = gjenanskaffelseskost for anlegg med 3 års levetid.² Nedskr. nyverdi = gjenanskaffelseskost for anlegg med samme gjenværende levetid.³ Nto kontantstrøm = inflasjonsjustert realannuitet (A:36,7% / B-C:37,8%) x nyverdi.⁴ Avskrivning = kontantstrøm - resultat.⁵ Resultat = internrente x nedskrevet kapital.⁶ Rentabilitet = resultat / nedskrevet kapital.**Tabell 4. Finansregnskap med 3 anleggsårganger**

Lineær avskrivning

Årgang	Kapital (IB)		Drift				Kapital-kost ³	Skjevhet ⁴
	Kost	Nedskr.	Cflw	Avskr. ¹	Res ²	Rentab		
A. 0% inflasjon / 0% realvekst								
0	100,0	100,0	36,7	33,3	3,4	3,4 %	38,3	-1,6
1	100,0	66,7	36,7	33,3	3,4	5,1 %	36,7	0,1
2	100,0	33,3	36,7	33,3	3,4	10,2 %	35,0	1,7
Sum	300,0	200,0	110,2	100,0	10,2	5,08 %	110,0	0,2
B. 3% inflasjon / 0% realvekst								
0	100,0	100,0	37,8	33,3	4,5	4,5 %	41,5	-3,7
1	97,1	64,7	37,8	32,4	5,5	8,4 %	37,6	0,2
2	94,3	31,4	37,8	31,4	6,4	20,4 %	34,0	3,8
Sum	291,3	196,1	113,5	97,1	16,4	8,34 %	113,1	0,4
C. 3% inflasjon / 5% realvekst								
0	100,0	100,0	37,8	33,3	4,5	4,5 %	41,5	-3,7
1	92,5	61,6	36,0	30,8	5,2	8,4 %	35,8	0,2
2	85,5	28,5	34,3	28,5	5,8	20,4 %	30,8	3,5
Sum	278,0	190,1	108,2	92,7	15,5	8,15 %	108,2	0,0

¹ Avskrivning = historisk kost / 3.² Resultat = kontantstrøm - avskrivning³ Kalkulert kap.kost = avskrivning + nominelt krav (A:5% / B-C:8,15%) x nedskrevet kapital.⁴ Skjevhet = kontantstrøm - kalkulert kapitalkost

Nyverdien er gjenanskaffelseskost for en tilsvarende ny anleggskomponent med full 3 års gjenværende levetid. Nyverdien kan sammenlignes med årgangenes historiske anskaffelseskost i tabell 4.B. I vårt tilfelle reflekterer forskjellene kun historisk inflasjon, men kan mer generelt også reflektere teknologiske endringer eller realprisendringer for anlegget, jf kap. 5.2. Vi kan tilsvarende sammenligne anleggets nedskrevne hhv nyverdi og bokførte verdi, jf tredje kolonne i tabellene 3.B og 4.B. Forskjellene her reflekterer både inflasjonen og forskjell i avskrivningstakt.

En regulert inntektsramme basert på realannuitets kapitalkostnad gir samme årlige inntektsramme til alle anleggsårganger, dvs i samsvar med forutsetningen om lik årlig effektivitet. Inntektsrammen er den samme i % av nyverdien, men fordelingen mellom avskrivning og kapitalavkastning er selvfølgelig avhengig av årgangens alder. Hver årgang får dekning for faktisk årlig verditap og for nødvendig avkastning på nedskrevet nyverdi, jf forskjellen mellom nyeste og eldste årgang i tabell 3.B:

realannuitets kapitalkostnad = avskrivning + (avk.krav) · (nedskrevet nyverdi)

$$0\text{-åring} : \quad 29,7 \quad + \quad 8,15\% \cdot 100 \quad = \quad 37,8$$

$$2\text{-åring} : \quad 35,0 \quad + \quad 8,15\% \cdot 35 \quad = \quad 37,8.$$

Det kan være grunn til igjen å presisere at nyverdi- og regnskapsbaserte inntektsrammer har samme nåverdi over tid. Forskjellen i tidsprofil og sum inntektsramme reflekterer kun ulike måter å fordele historisk anskaffelseskost over investeringens levetid, dvs forskjellen mellom en sjablonmessig fastsatt tidsprofil (regnskapet) og en tidsprofil mer i samsvar med økonomiske realiteter og med hvordan andre konkurranseutsatte bransjer får betalt for sine kapitalkostnader.⁷

Tabell 5 nedenfor viser at dette gjelder uansett ex post variasjon i inflasjonen. Forventet inflasjon er 3% på investeringstidspunktet, jf forventet netto kontantstrøm i nest siste kolonne, fra tabell 1.B. Inflasjonen øker uventet til 5% ved begynnelsen av andre året, og holder seg på dette nivået ut levetiden. Dette gir nye inflaterede realannuiteter og avkastningskrav i tredje og fjerde kolonne. Nyverdiene ved begynnelsen av hvert år reflekterer løpende, historisk inflasjon, mens inntektsrammen for året også reflekterer forventet inflasjon⁸. Nedskrevne nyverdier er beregnet ut fra historiske økonomiske avskrivninger, men er samtidig lik nåverdien av gjenværende, forventede kontantstrømmer (gitt ny inflatert realannuitet, og

⁷ Her sammenligner vi med et ideelt (men insentivskjevt) regnskapsbasert rammesystem. Nåværende norske regnskapsbaserte rammesystem har innebygde forsinkelselementer og effektivitetskrav som innebærer at netto nåverdi for en investering normalt er negativ, jf slutten av kap. 7. Overgangen fra et regnskaps- til et nyverdi-basert rammesystem vil på den annen side skape problemer knyttet til mulig dobbeltfakturering av historiske kapitalkostnader for det eksisterende anlegget, jf kap. 4.5 og 5.4.

⁸ Vi antar at selskapets inntekter justeres fullt ut for årlige variasjoner i forventet inflasjon. Dette kan f.eks. beskrive et konkurranseutsatt marked hvor produktprisene endres løpende med forventet inflasjon, som følge av variasjonen i kapitalkostnaden for et "marginalt" selskap, eller en bransje underlagt nyverdibasert inntektsregulering, og hvor tillatt ramme endres årlig. Vi ser bort fra inflasjonsvariasjoner innenfor året.

diskontert med ny internrente). Vi ser at nåverdien av den faktiske kontantstrømmen er lik investeringsutgiften, diskontert hvert år med faktisk avkastningskrav. Tabell 6 viser at dette gjelder også for regnskapsbasert kapitalkostnad.

Tabell 5. Inflasjonssjokk: økonomisk anleggsregnskap over tid

5% reell internrente; realannuitet netto kontantstrøm

År	Inflasjon	Avk. krav	Inflatert annuitet ¹	Økonomisk kap. IB		Cash flow ⁴	Avskr ⁵	Res ⁵	3% inflasjon ⁶	
				Nyverdi ²	Nedskr. ³				Cflw	Endring
1	3 %	8,2 %	37,8 %	100,0	100,0	37,8	29,7	8,2	37,8	
2	5 %	10,3 %	38,6 %	103,0	70,3	39,7	32,5	7,2	39,0	1,9 %
3	5 %	10,3 %	38,6 %	108,2	37,8	41,7	37,8	3,9	40,1	3,9 %
Sum						119,2	100,0	19,2	116,9	2,0 %
NV						100,0	83,5	16,5	100,0	

¹ Inflatert realannuitet = 36,7% x (1 + forv. inflasjon).

² Nyverdi = Historisk anskaffelseskost inflatert med realisert inflasjon.

³ Nedskrevet nyverdi = nyverdi - historiske avskrivninger = NV gjenværende kontantstrøm m/ ny, konstant inflasjon.

⁴ Netto kontantstrøm = inflatert realannuitet x nyverdi.

⁵ Resultat = internrente x nedskrevet nyverdi / Avskrivning = netto kontantstrøm - resultat.

⁶ Netto kontantstrøm forventet på investeringstidspunktet (3% inflasjon), jf andre kolonne tabell 1.B.

Tabell 6. Inflasjonssjokk: finansregnskap for investering over tid

Lineær avskrivning

År	Inflasjon	Avk. krav	Bokført kap IB	Cash flow	Avskr	Res	Rentab.	Kapital kost ¹	3% inflasjon ²	
									KapKost	Endring
1	3 %	8,2 %	100,00	37,8	33,3	4,5	4,5 %	41,5	41,5	
2	5 %	10,3 %	66,67	39,7	33,3	6,4	9,6 %	40,2	38,8	3,6 %
3	5 %	10,3 %	33,33	41,7	33,3	8,4	25,1 %	36,8	36,1	1,9 %
Sum				119,2	100,0	19,2	9,6 %	118,4	116,3	1,8 %
NV				100,0	84,1	15,9		100,0	100,0	

¹ Kapitalkostnad = avskrivning + avkastningskrav x bokført kapital.

² Kapitalkostnad forventet på investeringstidspunktet (3% inflasjon), jf siste kolonne tabell 1.B.

Tabell 5 viser at økonomiske avskrivninger alltid summerer seg til investeringsutgiften⁹. Dette er et avskrivningssystem basert på historisk kost, selv om begrepet nyverdi kan gi et annet inntrykk. En sammenligning av siste kolonne i tabell 5 og 6 viser at nyverdibasert kapitalkostnad er mindre følsom overfor inflasjonssjokk, i det effekten jevnes ut i tid, jf kap. 4. Dette er en fordel ved nyverdibasert inntektsrammekontroll av nettselskapene. Den største fordelene i forhold til et regnskapsbasert rammesystem ligger allikevel i de bedre

⁹ En sammenligning av tallene for år 2 mellom tabell 5 og tabell 1.B viser at økt forventet inflasjon (fra 3% til 5%) reduserer årets økonomiske avskrivninger. Dette kan virke overraskende. Det samme gjelder at nyverdien, nedskrevet nyverdi er uavhengig av forventet inflasjon. Begge forhold skyldes at kontantstrømmene er inflasjonsbeskyttet, med fast realverdi. For realaktiva kan dagens verdier forventes å være upåvirket av endringer i forventet inflasjon, som kun vil påvirke fremtidig verdivekst. For avskrivningene betyr dette at inflasjonen, i tillegg til å være en kostnad (høyere gjenanskaffelseskost for slitt kapital), også vil gi en nominell verdigevinst. Dette illustreres i tabell 1 ved sammenligning av første års avskrivning ved 3% i forhold til 0% inflasjon:

Nominell avskrivning = reell avskrivning · (1 + i) - kapitalverdi · i

$$\text{nullåring} = 31,7 \cdot 1,03 - 100 \cdot 3\% = 29,7.$$

Dette er ulikt situasjonen for nominelle, obligasjonslignende aktiva, som investeringen i tabell 2. Et inflasjonssjokk vil ikke bli kompensert ved tilsvarende høyere fremtidige kontantstrømmer, og økningen i (nominelt) avkastningskrav vil derfor gi et umiddelbart fall i (nedskrevne) nyverdier.

investeringsinsentivene, og i systemets enkelhet, i hvert fall etter at man har gjort arbeidet med normering av selskapenes nyverdier, jf kap. 8¹⁰.

3.4 Mer om regnskapskjevheter: rentabilitet og kapitalkostnad

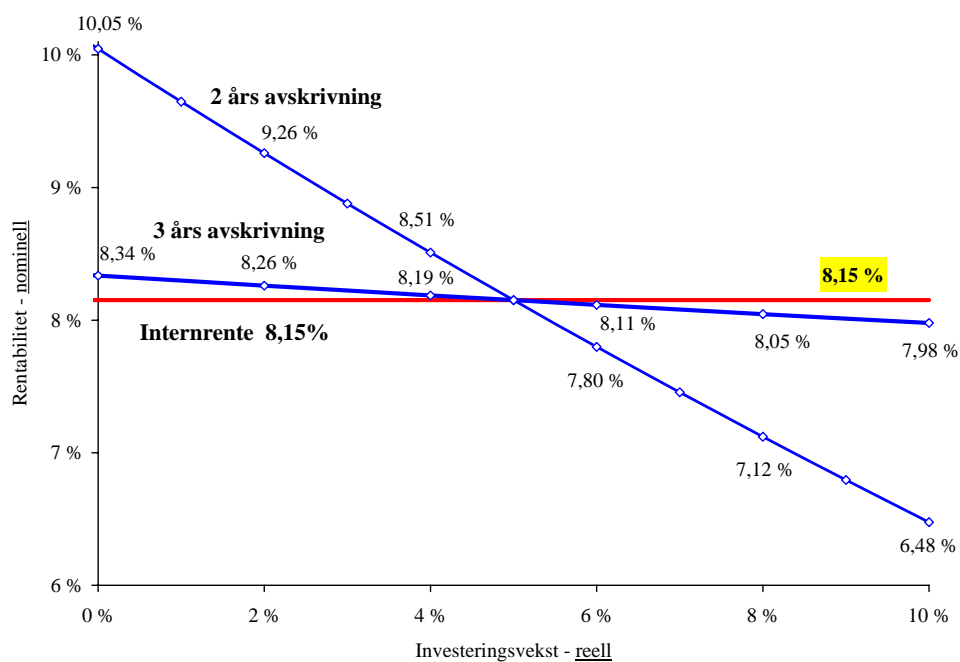
Finansregnskapet i tabell 4 ovenfor er basert på historisk anskaffelseskost. Nedskrevne verdier og avskrivninger er sjablonmessig satt ut fra tre års lineær avskrivning. Rentabilitet for de enkelte årgangene har samme aldersskjevhet som i investeringskalkylen i tabell 1 (med 3% inflasjon), og viser kun 4,5% for den ferske nullåringen, og hele 20,4% for eldste toåring. Rentabiliteten for samlet anlegg er også skjev, 8,34% i forhold til internrente 8,15%, men skjevheten er redusert i forhold til investeringskalkylen i tabell 1 (8,45%). Dette skyldes at inflasjonen har økt den relative vektningen av nullåringens lave rentabilitet (aggregert rentabilitet er lik verdivektet rentabilitet for hver årgang, med vekter lik relativ bokført kapital).

Full utjevning av aldersskjevheten og korrekt rentabilitet for anlegget totalt fordrer åpenbart et større innslag av nye i forhold til gamle årganger, dvs en realvekst i investeringene. Tabelldel 4.C viser at dette oppnås ved årlig vekstrate lik årgangenes reelle internrente 5% ("the Golden Rule of Capital Accumulation"). Betydningen av historisk (reell) investeringsvekst er illustrert i figur 6, som også viser den økte aldersskjevheten ved raskere, 2 års regnskapsmessig avskrivning. Figur 6 illustrerer en velkjent regnskapsmessig skjevhet, gitt at anleggsaktiva i de fleste (modne) bransjer har relativt konstant effektivitet og reell netto kontantstrøm over tid (jf også kap. 5.2). Regnskapsmessig rentabilitet vil derfor overvurdere underliggende lønnsomhet for selskaper med lav historisk vekst, og spesielt for kapitalaktiva med lang levetid, jf vanlige nettinvesteringer i kapittel 4. Omvendt vil regnskapet undervurdere lønnsomhet og rentabilitet for høyvekstselskaper, og spesielt dersom regnskapsmessig avskrivningstid er kort i forhold til den økonomiske levetiden, f.eks. investeringer i produkt- og markedsutvikling (utgiftsføres i regnskapet selv om forventet inntjeningsstid kan være svært lang).

¹⁰ Det er verdt å presisere at vi her kun er opptatt av en sammenligning av inntektsprofiler for ideelle versjoner av hhv et nyverdi- og et regnskapsbasert rammesystem ("first best" sammenligning). Kapittel 9 vil diskutere ulike problemer knyttet til implementeringen av et nyverdibasert inntektsrammesystem, bl.a. behandlingen av økonomisk overflødig anlegg og teknologiske endringer. Større problemer er knyttet til implementeringen av et regnskapsbasert rammesystem, for å unngå åpenbare insentivproblemer ved en ren avkastningsregulering, jf de mange "krumspring" som preger nåværende norske nettregulering. Våre talleksempel forutsetter en ideell avkastningsregulering, og sammenligningene er nok derfor tiltet i favør av nåværende rammesystem.

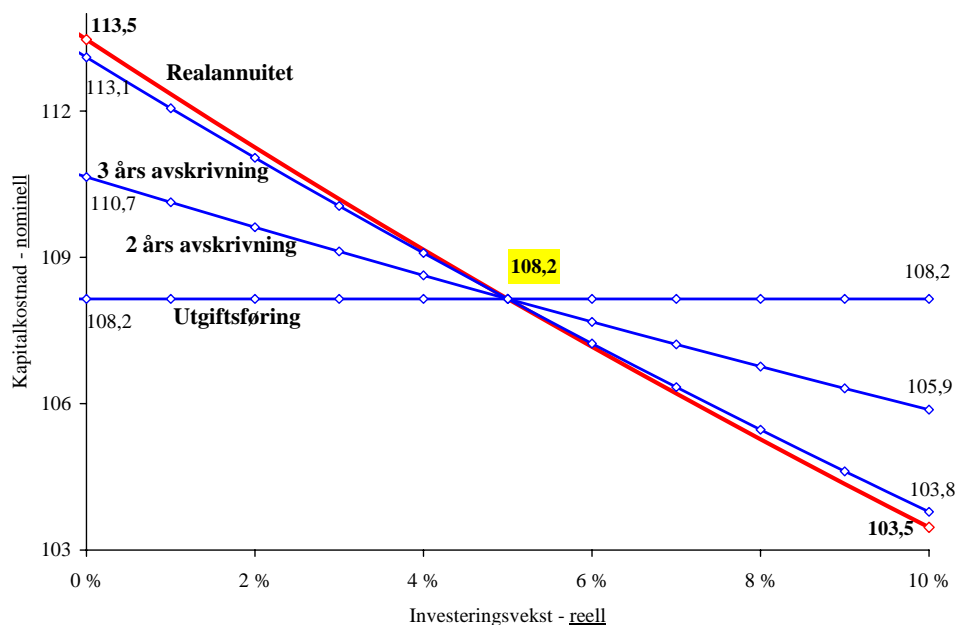
Figur 6 Rentabilitet vs historisk vekst

5% reell internrente; 3% inflasjon



Figur 7 Kapitalkostnad vs historisk vekst

5% reell internrente; 3% inflasjon



Denne regnskapsmessige skjevheten er også viktig ved utformingen av intern lønnsomhetsmåling i selskaper med konglomeratiske eller geografisk atskilte virksomheter med ulik historisk kapitalvekst og -alder. Et velkjent eksempel er Norsk Hydro, som midlertidig benyttet kontantstrømsbaserte rentabilitetstall både i intern divisjonsrapportering og i det eksterne finansregnskapet (såkalt CROGI = "Cashflow Return On Gross Investment", dvs uten fradrag for avskrivninger både i driftsresultat og bokført kapital). Dette var ment å dempe effekten av de betydelige forskjellene i gjennomsnittlig anleggsalder mellom forretningsområdene¹¹. Et annet eksempel er oljeselskapet Shell, som har benyttet geografisk differensierte avkastningskrav overfor sine internasjonale datterselskaper ut fra forskjeller i historisk investeringsvekst (øker internt avkastningskrav overfor modne selskaper, som det norske datterselskapet, og reduserer kravet for selskaper med sterk investeringsvekst).

Hydro og Shell illustrerer to alternative metoder for å dempe regnskapets aldersskjevhet, dvs enten modifisere rentabilitetstallene eller justere avkastningskravet. Problemet med aldersskjevhet preger også et nasjonalregnskap, og dette har vært viktig i OECDs utvikling av sammenlignbare tall for rentabilitetstall på tvers av medlemsland med ulik historisk BNP-vekst.

På denne bakgrunn er det grunn til å stille spørsmål ved NVEs sammenligninger av nettselskapers regnskapsrentabilitet. Disse beregningene presenteres uten eksplisitt vurdering av betydningen av forskjeller mellom selskapene i historisk investeringsvekst og gjennomsnittlig anleggsalder. Selv om godkjente inntektsrammer er satt ut fra regnskapsmessige kapitalkostnader (ikke annuitetskost), er det grunn til å tro at selskapenes faktiske kundefakturerer bruker en tidsmessig glatting som kan innebære at netto kontantstrøm over tid har egenskaper mer tilsvarende en realannuitet. Dette betyr at regnskapsmessige rentabilitetstall må vurderes i lys av anleggets gjennomsnittlige alder, i tillegg til effektivitetsforskjeller.

Figur 7 viser hvordan aldersskjevheten i regnskapsmessig rentabilitet har sitt motstykke i den omvendte skjevheten for regnskapsmessig kapitalkostnad (jf også figur 4 og 5, som viser hhv regnskapsmessig rentabilitet og kapitalkostnad over levetiden for en anleggsinvestering). Figur 7 viser at regnskapsmessig kapitalkostnad er lavere (hhv høyere) enn økonomisk kapitalkostnad dersom investeringsveksten er lavere (hhv høyere) enn anleggets internrente. Avviket blir spesielt stor dersom regnskapsmessig avskrivningstid settes kortere enn anleggets økonomiske levetid. I ekstremtilfellet med direkte utgiftsføring av investeringer er kapitalkostnaden uavhengig av investeringsveksten (inkl. internrenten 8,15% siden investeringene er antatt å skje ved begynnelsen av hvert år).

¹¹ I 2003 valget selskapet å gå tilbake til vanlig regnskapsmessig rentabilitetsmåling for å bedre kommunikasjonen med aksjemarkedet.

Kun yngre selskaper i en oppstartsfase eller selskaper i nye bransjer kan normalt forventes å ha en investeringsvekst over tid som tilsvarende eller overstiger kapitalens internrente. En vekst som overstiger internrenten betyr at selskapet jevnlig må hente ekstern egenkapital (i tillegg til gjeld). Langsiktig gjennomsnittlig vekst for et selskap er definert ved

$$\text{bærekraftig vekst} = \text{internrente} \cdot (1 - \text{utbytteandel av årlig overskudd}).$$

De fleste selskaper vil derfor ha normal vekst lavere enn kapitalens økonomiske rentabilitet. Dette gjelder i særdeleshet for nettbransjen, med gjennomsnittlig vekst som er lavere enn BNP-veksten. Dette forhindrer ikke at bruttoinvesteringene i perioder kan være lang større, som følge av tidligere investeringsbølger og nødvendige reinvesteringer.

3.5 Bruk av økonomiske kapitalkostnader i nettselskapenes inntektsrammer

Resultatene ovenfor indikerer at en inntektsramme satt ut fra annuitetskost og nyverdier vil normalt tillate større kapitalinntekter enn nåværende system, hvor årlig ramme er satt ut fra regnskapsmessige kapitalkostnader (med forsinkelse). I vårt enkle talleksempel vil selskaper med null historisk vekst motta 113,5 i netto kontantstrøm i forhold til en regnskapsbasert ramme på hhv 113,1 og 110,7 med tre eller to års avskrivning, jf figur 7. Denne inntektsforskjellen vil øke over tid med inflasjonen.

Den høyere nyverdidbaserte inntektsrammen i perioder med lav/normal vekst vil kompensere lavere historiske inntekter da veksten var større. Dette er illustrert i tabell 7, som følger et selskap fra vugge til grav over syv år. Anlegget bygges opp gradvis over de første tre årene med konstante nyinvesteringer i realverdi. Dette gir en samlet inflatert nyverdi på 300 i år $t = 0$. Nedskrevet nyverdi og bokført kapital i fjerde og femte kolonne er da hhv 203,3 og 196,1. I løpet av de følgende tre årene gjenanskaffes årganger etter hvert som de utrangeres (reinvesteringer). Inflasjonen har økt anleggets nyverdi til 318,3 i år $t = 2$, mens nedskrevet nyverdi og bokført verdi er hhv 215,6 og 208,1. Deretter høstes anlegget, og selskapet legger ned sin virksomhet i år $t = 5$.

Årlig netto kontantstrøm i sjette kolonne utgjør 37,8% av inngående nyverdi, f.eks. 113,5 i året $t = 0$ (alle hovedtall i denne linjen gjenfinnes i siste linje i tabellene 3.B og 4.B ovenfor). Netto kontantstrøm følger inflasjonen i reinvesteringsperioden og faller så med høstingen av anlegget. Sum netto kontantstrøm over selskapets liv er 585, som tilbakebetaler totale bruttoinvesteringer 500,4 med nødvendig årlig avkastning 8,15%. Nåverdien av netto kontantstrøm og bruttoinvesteringer er derfor den samme (428,5), regnet til begynnelsen av oppstartsåret $t = 2$ (investeringene skjer ved begynnelsen av hvert år, mens netto kontantstrøm mottas ved slutten av året).

Tabell 7. Anlegg med 3 års oppbygging, 2 års reinvestering og så nedbygging

5% reell internrente og 3% inflasjon; realannuitets kontantstrøm

År	Bto. invest.	Økonomisk kapital		Bokf. kapital	Cash flow ³	Regnskapsmessig kapitalkostnad ⁴					Total	Skjevhet ⁵
		Nyverdi ¹	Nedskr ²			-2	-1	0	1	2		
-2	94,3	94,3	94,3	94,3	35,7	39,1					39,1	-3,5
-1	97,1	194,2	163,4	159,9	73,4	36,5	40,3				76,8	-3,4
0	100,0	300,0	203,3	196,1	113,5	34,0	37,6	41,5			113,1	0,4
1	103,0	309,0	209,3	202,0	116,9		35,0	38,8	42,7		116,5	0,4
2	106,1	318,3	215,6	208,1	120,4			36,1	39,9	44,0	120,0	0,4
3		218,5	112,8	105,1	82,7				37,1	41,1	78,3	4,4
4		112,6	39,4	35,4	42,6					38,2	38,2	4,3
Sum	500,4				585,0	109,6	112,9	116,3	119,8	123,4	582,0	3,0
NV ⁵	428,5				428,5	94,3	97,1	100,0	103,0	106,1	428,5	0,0

¹ Nyverdi = sum inflatert anskaffelseskost for levende årganger² Nedskrevet nyverdi_t = (1,0815) x (nedskrevet nyverdi_{t-1}) + bto investering - kontantstrøm.³ Nto kontantstrøm = inflasjonsjustert realannuitet 37,8% x nyverdi.⁴ Kapitalkostnad = avskrivning + 8,15% x bokført verdi for levende årganger.⁵ Skjevhet = kontantstrøm - total regnskapsmessig kapitalkost.⁵ Nåverdi = Kapitalkost for hver investering er diskontert (8,15%) til investeringstidspunktet (start av hvert år), og bruttoinvesteringer, kontantstrøm, total kapitalkost og skjevhet er tilsvarende diskontert til start av år -2.

Årlig regnskapsmessig kapitalkost er beregnet kolonnevis for hver anleggsinvestering i høyre del av tabellen, som sum av avskrivning (anskaffelseskost/3), og kalkulert rente 8,15% av inngående bokført kapital. Tallene i kolonne "0", som gjelder investeringen i år $t = 0$, tilsvarer årlige kapitalkostnader i investeringsanalysen i tabell 1.B ovenfor (siste kolonne). Nåverdiene i siste linje for hver investering tilsvarer respektive investeringsutgifter i andre kolonne, dvs null netto nåverdi. Nest siste kolonne aggregerer årlig kapitalkostnad over levende årganger, f.eks. 113,1 i år $t = 0$ (jf samme tall i tabell 4.B, nest siste kolonne).

Sum regnskapsmessig kapitalkostnad over de syv årene er mindre enn sum kontantstrøm (annuitetskost), 582 mot 585, men nåverdiene er like (428,5). Annuitetsbasert kapitalkostnad er lavere i oppbygingsperioden ($t = -2$ og -1), men dette oppveies med rente av den høyere annuitetsbaserte kostnaden i de etterfølgende fem års hhv nullvekst og høsting. For et selskap underlagt regulert inntektsramme vil totale, rentejusterte nettoinntekter over en lengre tidsperiode med varierende investeringsvekst mao være uavhengig av om årlig ramme settes ut fra økonomisk eller regnskapsmessig kapitalkostnad. Bruk av nyverdibasert inntektsramme vil gi lavere inntekter i perioder med spesielt stor investeringsvekst, men gi større inntekter i perioder med mer normal eller lav investeringsvekst, jf investeringsbølger i kap. 6.

3.6 Skatter

Avslutningsvis la oss se litt på skattemessige forhold ved nyverdibaserte nettoinntekter. Tabell 8 på neste side beregner beskattede kontantstrømmer for investeringsanalysen i tabell 1, og tabell 9 presenterer etter skatt årsregnskap for det samlede anlegget, jf tabell 4. Vi antar

28% skatt, maks. årlig saldoavskrivning 30%, og skattemessig utrangering av hver anleggsårgang først etter 10 år¹².

Tredje siste kolonne i tabell 8 viser at saldosystemet vil straffe en slik kortsiktig investering. Dette skyldes en vesentlig tregere skattemessig enn økonomisk avskrivningsprofil, jf økonomiske avskrivninger i tabell 1. Nominell internrente (med 3% inflasjon) faller fra 8,15% til kun 5,19%, som innebærer en effektiv skattesats på hele 36% ($1 - 5,19\%/8,15\%$). Den skattemessige skjevheten er enda større dersom netto kontantstrøm er satt ut fra regnskapsmessig kapitalkostnad, som i nåværende rammesystem. Dette vises i de to siste kolonner i tabell 8.

For det mer realistiske anleggseksempelen med 40 års økonomisk levetid i kapittel 4, vil den skattemessige skjevheten være omvendt, og favorisere begge inntektsrammesystemer. Dette skyldes den vesentlig raskere skattemessige avskrivningen ved så vidt lang levetid (5% saldossats). Effektiv beskatning vil være minst ved et nyverdidbasert rammesystem (annuitetsbaserte avskrivninger er mest trege i forhold til skattemessige avskrivninger).

Skjevheter i skattesystemet bør hensyntas ved fastsettelsen av før skatt avkastningskrav. Avkastningskravet skal settes ut fra et etter skatt avkastningskrav, bestemt ved markedsmessig risikofri rente og risikopremie. Før skatt avkastningskrav kan så beregnes ut fra effektiv skattesats, ved formelen¹³

$$(6) \quad \text{Før skatt avkastningskrav} = \frac{\text{Etter skatt avkastningskrav}}{1 - \text{effektiv skatt}}.$$

Normalt benyttes et avkastningskrav for totalt investert kapital (sysselsatt kapital), og beregningen av etter og før skatt vil derfor påvirkes av bruken av gjeld. Dette gjelder både det skattemessige rentefradraget (hvis ikke hensyntatt i beskattet kontantstrøm), og kredittpremien i lånerenten. Det er uklart hvorvidt NVE-renten reflekterer skattemessige skjevheter. Tabell 9 viser at skatten heller ikke er nøytral for aggregerte finansregnskapstall (ved inflasjon). Dette betyr at etter skatt rentabilitetstall bør tolkes med en viss forsiktighet.

¹² Noe høyere skattemessig effekt av avskrivningene enn ved skattemessig utrangering etter 3 år, og 20% saldossats på gjenværende skattemessig verdi.

¹³ Dette holder eksakt kun for marginale investeringer med internrente lik avkastningskravet. Mer generelt er før-skatt avkastningskrav definert som den diskonteringsrenten for ubeskattede kontantstrømmer som gir samme nåverdi som diskontering av beskattede strømmer med det gitte etter-skatt avkastningskravet. Vi må mao vite nåverdien før vi kan bestemme diskonteringsrenten! Utredningsarbeidene i forbindelse med skattereformen i 1992 og med endringene i petroleumskatten i 2000 illustrerer hvor uhandterlige og lite meningsfulle før-skatt avkastningskrav kan være.

Tabell 8. Etter-skatt 3-års prosjekt; realannuitet

30% saldoavskrivning

År	Cash flow	Skatteregnskap ¹			Cash flow	Inntektsramme ³	
	f. Skatt	Saldo	Avskr. ²	Skatt	e. skatt	F. skatt	E. skatt
A. 0% inflasjon							
1	36,7	100,0	30,0	1,9	34,8	38,3	36,0
2	36,7	70,0	21,0	4,4	32,3	36,7	32,3
3	36,7	49,0	49,0	-3,4	40,2	35,0	38,9
Sum	110,2		100,0	2,8	107,3	110,0	107,2
IR / Rent	5,00 %				3,13 %		3,12 %
Eff. skatt ⁴					37 %		38 %
B. 3% inflasjon							
1	37,8	100,0	30,0	2,2	35,6	41,5	38,3
2	39,0	70,0	21,0	5,0	33,9	38,8	33,8
3	40,1	49,0	49,0	-2,5	42,6	36,1	39,7
Sum	116,9		100,0	4,73	112,2	116,3	111,7
IR / Rent	8,15 %				5,19 %		5,10 %
Eff. skatt ⁴					36 %		37 %

¹ Internrente / rentabilitet er basert på skattemessig full utrangering etter 10 år.² Avskrivning = 30% x saldo³ Beskatning av inntektsramme basert på regnskapsmessig kapitalkost, dvs 28% skatt av kalkulatorisk rente på bokført kapital.⁴ % reduksjon i internrenten.**Tabell 9. Finansregnskap og skatt for tre anleggsårganger**

Årgang	Før skatt			Skatteregnskap ¹			Etter skatt ¹		
	Cflw	Res	Rentab	Saldo	Avskr. ³	Skatt	Cflw	Res	Rentab ⁵
A. 0% inflasjon / 0% realvekst									
0	36,7	3,4	3,4 %	100,0	30,0	1,9	34,8	1,5	1,5 %
1	36,7	3,4	5,1 %	70,0	21,0	4,4	32,3	-1,0	-1,5 %
2	36,7	3,4	10,2 %	49,0	14,7	6,2	30,6	-2,8	-8,3 %
Sum	110,2	10,2	5,08 %		100,0	2,8	107,3	7,3	3,66 %
Eff. skatt ⁴									28 %
B. 3% inflasjon / 0% realvekst									
0	37,8	4,5	4,5 %	100,0	30,0	2,2	35,6	2,3	2,3 %
1	37,8	5,5	8,4 %	68,0	20,4	4,9	32,9	0,6	0,9 %
2	37,8	6,4	20,4 %	46,2	13,9	6,7	31,1	-0,3	-1,0 %
Sum	113,5	16,4	8,34 %		93,7	5,5	107,9	10,8	5,51 %
Eff. skatt ⁴									34 %
C. 3% inflasjon / 5% realvekst									
0	37,8	4,5	4,5 %	100,0	30,0	2,2	35,6	2,3	2,3 %
1	36,0	5,2	8,4 %	64,7	19,4	4,6	31,4	0,6	0,9 %
2	34,3	5,8	20,4 %	41,9	12,6	6,1	28,2	-0,3	-1,0 %
Sum	108,2	15,5	8,15 %		85,1	6,5	101,7	9,0	4,75 %
Eff. skatt ⁴									42 %

¹ Alle summer inkluderer avskrivninger og (negativ) skatt på utrangert anlegg² Avskrivning = 30% x saldo³ Rentabilitet = resultat etter skatt / nedskrevet kapital finansregnskap.⁴ % reduksjon i regnskapsmessig rentabilitet.

4. ET MER REALISTISK NETTANLEGG

4.1 *Motivasjon og oversikt*

Vårt enkle talleksempel i kapittel 3 har illustrert skjevheter ved regnskapsføring av investeringer, og derfor inntektsregulering basert regnskapsmessige kapitalkostnader. Regnskapet benytter konstant årlig avskrivning av anskaffelseskost. Dette forutsetter at investeringene har fallende effektivitet, og spesielt sterkt tidlig i levetiden. I virkeligheten har de fleste nettinvesteringer, som andre investeringer, relativt konstant effektivitet innenfor økonomisk levetid. En inntektsstrøm som skal dekke investeringens kapitalkostnader bør derfor ha konstant realverdi. Dette tilsier at systemet for regulering av nettselskapenes inntektsrammer bør benytte (real-) annuitetsbaserte kapitalkostnader og nyverdier, og ikke regnskapsbaserte kapitalkostnader som nå.

Nyverdibaserte kapitalkostnader vil også være i samsvar med hvordan uregulerte, konkurranseutsatte selskaper normalt får betalt sine kapitalkostnader. Inntektene er avhengig av hva man produserer av volum og kvalitet og ikke av regnskapskostnader. For kundene har det selvfølgelig ingen betydning om produksjonsanlegget er nytt (høye kapitalkostnader i regnskapet) eller gammelt (lave kapitalkostnader). Så er ikke tilfelle i nåværende regulering av nettselskapene, hvor tillatt kundefakturerings er avhengig av anleggets gjennomsnittlige alder. Dette skaper uheldige prissignaler, og det innebærer i hvert fall betydelig utfordring for bransjen, NVE og (energi-) politikere. Hvordan forklare at dagens nettleie faktisk er for lav, og at den ikke betaler for en nødvendig utskifting og modernisering av et anlegg som er i ferd med å gå ut på dato?

En overgang til et rammesystem basert på nyverdier og annuitetskost vil eliminere slike meningsløse variasjoner i nettleiens nivå over tid og mellom selskaper, avhengig av forskjeller i anleggets alder (jfr kap. 8 for andre fordeler ved et nyverdibasert rammesystem). Men livet tilbyr sjelden "øverste hylle" løsninger, og et slikt rammesystem har også sine problemer. Talleksempelen i kapittel 3 har illustrert at bruk av en nyverdibasert annuitetsinntekt for å dekke selskapenes kapitalkostnader vil kunne gi skjeve lønnsomhetssignaler i selskapenes regnskaper, fordi regnskapets avskrivninger og krav til kapitalavkastning er basert på et annet prinsipp enn annuitetskostnader. Nyverdibaserte inntekter sammen med konstante avskrivninger betyr at regnskapet vil sterkt undervurdere lønnsomheten for en ung investering, og tilsvarende overvurdere lønnsomheten for en gammel investering. Selv om selskapets regnskaper aggregerer over mange investeringer med ulike alder, vil dette kun unntaksvis utjevne aldersskjevheten i regnskapsmessig rentabilitet. Vi har illustrert den velkjente regel at regnskapet vil overvurdere total lønnsomhet etter en periode med lav eller normal investeringsvekst, og undervurdere lønnsomheten etter spesielt

sterk vekst. Regnskapet vil gi riktige rentabilitetsstall kun etter en periode med realvekst tilsvarende investeringenes reelle internrente. Disse regnskapseffektene vil bli ytterligere illustrert i det følgende ved bruk av et mer realistisk nettanlegg.

Nettvirksomhet er en moden bransje med liten vekst i etterspørsel (oppgaver) og nyinvesteringer. Et nyverdidbasert inntektssystem vil derfor normalt tillate en større løpende inntekt til dekning av kapitalkostnader enn nåværende regnskapsbaserte rammesystem. Disse merinntektene representerer rentekompensasjon fordi en annuitetsbasert inntektsramme vil tilbakebetale enhver investering senere enn en regnskapsbasert ramme (treger avskrivning; jf at et annuitetslån har større totale rentebetalinger enn et lån med faste avdrag, et serielån). Dette kan skape et problem ved selve overgangen til et rammesystem, siden kundene kan bli fakturert nok engang for historiske kapitalkostnader ved eksisterende anlegg. Vi oppfatter dette mer som en mulighet enn et problem, idet det tillater en hardere og raskere normering av selskapenes nyverdier og drifts- og kapitalkostnader ved systemskiftet, jf kap. 8.

Uten en slik normering er det grunn til å tro at nødvendig løft i kapitalinntektene kan bli stor som følge av kombinasjonen av meget lang levetid (40 år og lenger) og at selskapene kortere regnskapsmessig avskrivningstid (25-30 år). Dette kapitlet og de neste to kapitler vil således forsøke å tallfeste forskjellen mellom nyverdi- og regnskapsbaserte kapitalkostnader for et representativt nettanlegg. Vi vil gjennomgående anta 40 års økonomisk levetid for hver anleggskomponent. Vi starter med en investeringsanalyse, og viser hvordan investeringens rentabilitet og kapitalkostnad utvikler seg ved hhv 30 og 40 års lineær avskrivning. Deretter ser vi på tilsvarende aggregerte regnskapstall for et selskap med en jevn investeringsvekst (1% realvekst), og avhengig regnskapsmessig avskrivningstid og historisk og fremtidig inflasjon. Kapittel 5 vil analysere betydningen av investeringens levetid, effektivitetsutvikling over tid og skatter.

Deretter, i kapittel 6 vil vi se på betydningen av at norske nettselskapers anleggsporfølje er resultatet av tidligere ”investeringsbølger”, f.eks. at svært mye av investeringene skjedde i løpet av 1960- og 1970-årene. Dette betyr at anlegget har en overvekt av relativt gamle komponenter, 30 år +, og som vil nødvendiggjøre tilsvarende store reinvesteringer i løpet av de kommende 10-15 år. Vi vil ta hensyn til at selskapene gjennomgående bruker for kort regnskapsmessig avskrivningstid, og at anleggenes bokførte verdier ble inflatert i forbindelse med første innteksregulering (anleggene ble vurdert til regnskapsmessig nedskrevet nyverdi pr 1990). Kapittel 7 gir en sammenligning av nøkkeltall fra modellsimuleringen i kapittel 6 med tilsvarende rapporterte regnskapstall fra et utvalg av norske nettselskaper, og som benyttes i diskusjonen i kapittel 8 av normering av selskapenes nettkapital og nettrelaterte driftskostnader.

4.2 Nettinvestering med nyverdibasert inntektsramme

Tabell 10 viser forventet utvikling for en nettinvestering med 40 års økonomisk levetid. Årlig inntektsramme for dekning av kapitalkostnader tilsvarer en 40 års realannuitet på 5,8% av investeringsutgiften, gitt 5% reell internrente:

$$\text{real-annuitetsfaktor: } \frac{1 - 1,05^{-40}}{0,05} = 0,0583 .$$

Tabell 10. 40-års nettinvestering; 6,0% inflatert realannuitet

5% reell internrente; 3% inflasjon; 40 års lineær avskrivning

År	Cash	Økonomisk regnskap					Finansregnskapet					
	flow ¹	Nyverdi ²	Nedskr ³	Avsk ⁴	Res ⁵	Rentab	Nedskr	Avsk ⁴	Res ⁵	Rentab	KapKost ⁶	% Ny ⁷
1	6,0	100,0	100,0	-2,1	8,2	8,2 %	100,0	2,5	3,5	3,5 %	10,7	10,7 %
2	6,2	103,0	102,1	-2,1	8,3	8,2 %	97,5	2,5	3,7	3,8 %	10,4	10,1 %
3	6,4	106,1	104,3	-2,1	8,5	8,2 %	95,0	2,5	3,9	4,1 %	10,2	9,7 %
4	6,6	109,3	106,4	-2,1	8,7	8,2 %	92,5	2,5	4,1	4,4 %	10,0	9,2 %
5	6,8	112,6	108,5	-2,1	8,8	8,2 %	90,0	2,5	4,3	4,7 %	9,8	8,7 %
6	7,0	115,9	110,6	-2,1	9,0	8,2 %	87,5	2,5	4,5	5,1 %	9,6	8,3 %
7	7,2	119,4	112,7	-2,0	9,2	8,2 %	85,0	2,5	4,7	5,5 %	9,4	7,9 %
8	7,4	123,0	114,7	-2,0	9,3	8,2 %	82,5	2,5	4,9	5,9 %	9,2	7,5 %
9	7,6	126,7	116,7	-1,9	9,5	8,2 %	80,0	2,5	5,1	6,4 %	9,0	7,1 %
10	7,8	130,5	118,6	-1,8	9,7	8,2 %	77,5	2,5	5,3	6,9 %	8,8	6,8 %
11	8,1	134,4	120,4	-1,7	9,8	8,2 %	75,0	2,5	5,6	7,4 %	8,6	6,4 %
12	8,3	138,4	122,1	-1,6	10,0	8,2 %	72,5	2,5	5,8	8,0 %	8,4	6,1 %
13	8,6	142,6	123,8	-1,5	10,1	8,2 %	70,0	2,5	6,1	8,7 %	8,2	5,8 %
14	8,8	146,9	125,3	-1,4	10,2	8,2 %	67,5	2,5	6,3	9,4 %	8,0	5,4 %
15	9,1	151,3	126,7	-1,2	10,3	8,2 %	65,0	2,5	6,6	10,1 %	7,8	5,2 %
30	14,1	235,7	114,1	4,8	9,3	8,2 %	27,5	2,5	11,6	42 %	4,7	2,0 %
31	14,6	242,7	109,2	5,7	8,9	8,2 %	25,0	2,5	12,1	48 %	4,5	1,9 %
32	15,0	250,0	103,6	6,6	8,4	8,2 %	22,5	2,5	12,5	56 %	4,3	1,7 %
33	15,5	257,5	97,0	7,6	7,9	8,2 %	20,0	2,5	13,0	65 %	4,1	1,6 %
34	15,9	265,2	89,4	8,6	7,3	8,2 %	17,5	2,5	13,4	77 %	3,9	1,5 %
35	16,4	273,2	80,8	9,8	6,6	8,2 %	15,0	2,5	13,9	93 %	3,7	1,4 %
36	16,9	281,4	71,0	11,1	5,8	8,2 %	12,5	2,5	14,4	115 %	3,5	1,3 %
37	17,4	289,8	59,9	12,5	4,9	8,2 %	10,0	2,5	14,9	149 %	3,3	1,1 %
38	17,9	298,5	47,4	14,1	3,9	8,2 %	7,5	2,5	15,4	206 %	3,1	1,0 %
39	18,5	307,5	33,3	15,7	2,7	8,2 %	5,0	2,5	16,0	319 %	2,9	0,9 %
40	19,0	316,7	17,6	17,6	1,4	8,2 %	2,5	2,5	16,5	660 %	2,7	0,9 %
Sum	453			100	353	8,2 %		100	353	17,2 %	267	3,5 %
NV⁸	100			-8,3	108,3			29	71		100	

¹ Nto kontantstrøm = inflatert realannuitet 6,0% x nyverdi.

² Nyverdi = Gjenanskaffelseskost for anlegg med 40 års levetid.

³ Nedskrevet nyverdi = Gjenanskaffelseskost for anlegg med samme gjenværende levetid..

⁴ Økonomisk : kontantstrøm - resultat / Regnskap = investering / 40.

⁵ Økonomisk : internrente 8,15% x nedskrevet nyverdi / Regnskap : kontantstrøm - avskrivning.

⁶ Kapitalkostnad = avskrivning + nominelt krav 8,15% x bokført kapital IB.

⁷ Kapitalkostnad i % av nyverdi IB.

⁸ Diskontert med nominelt avkastningskrav 8,15% til investeringstidspunktet, start år 1.

Forventet inflasjon på 3% gir en inflatert realannuitet på ca 6,0% (1,03 · 5,8%) av årlige, inflaterte nyverdier i andre kolonne. Dette gir netto kontantstrøm i tredje kolonne i tabellen. Nyverdien er lik gjenanskaffelseskost for et anlegg med full 40 års gjenværende levetid, mens

nedskrevet nyverdi (fjerde kolonne) er gjenanskaffelseskost for et anlegg med samme, kortere gjenværende løpetid. Begge er lik nåverdien av fremtidige kontantstrømmer, hhv for 40 år eller for gjenværende levetid. Årlige verdifall i nedskrevet nyverdi bestemmer økonomiske avskrivninger i femte kolonne og økonomisk resultat i sjette kolonne, som gir konstant rentabilitet lik internrenten 8,15% (økonomiske avskrivninger og nedskrevet nyverdi kan alternativt bestemmes residualt, slik at årlige resultater gir rentabilitet lik internrenten).

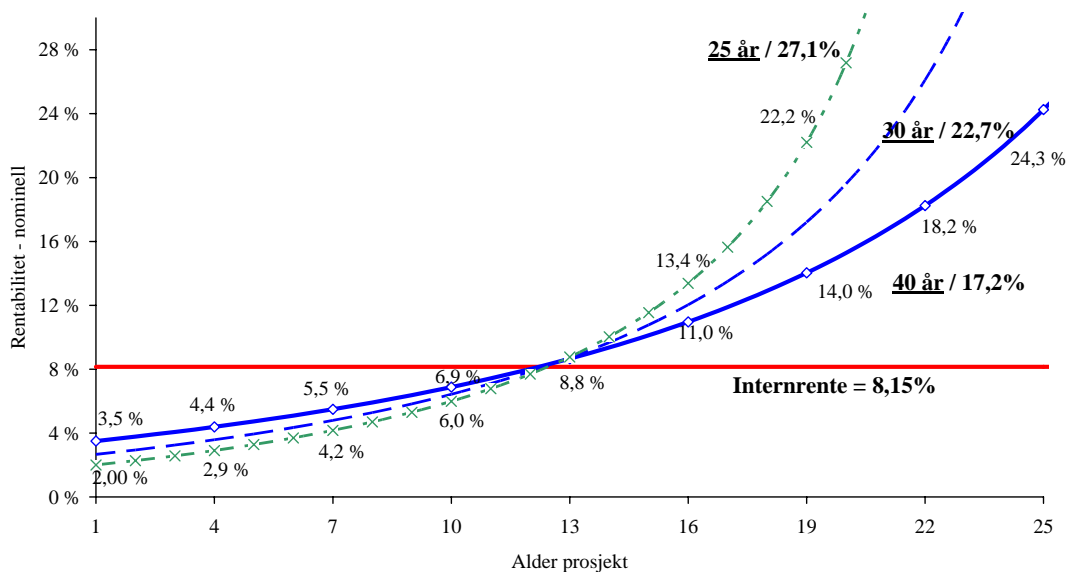
Inflasjonen gir negative økonomiske avskrivninger frem til år 20, dvs at anleggsverdien løpende oppskrives. Nedskrivning i forhold til anleggets historiske anskaffelseskost starter effektivt først etter 32 år! Den høyre delen av tabellen gir tilsvarende regnskapstall basert på 40 års lineær nedskrivning. Som ventet får vi en svært skjev tidsprofil for regnskapsmessig rentabilitet i forhold til internrenten på 8,15%. Rentabiliteten er lavere til og med år 12, og akselerer så til ekstremt høye verdier. Verdivektet total rentabilitet over investeringens levetid er hele 17,2%, dvs mer enn det dobbelte av internrenten.

Skjevheten i regnskapsmessig rentabilitet har sitt speilbilde i den omvendte skjevheten i kapitalkostnaden i siste to kolonner av tabellen. Regnskapsmessig kapitalkostnad er høyere enn annuitetsbasert kapitalkostnad i andre kolonne til og med år 12, og den faller deretter jevnt. Sum regnskapsmessig kapitalkostnad over anleggets levetid utgjør kun ca 60% av sum annuitetskostnad (267 mot 453). Sum nåverdi er allikevel den samme, og er lik investeringsutgiften 100. Langt større totale kapitalkostnader ved annuitetsmetoden er derfor kun en rentekompensasjon for en vesentlig senere tilbakebetaling av investert kapital, jf utviklingen i nedskrevet nyverdi i forhold til bokført kapitalverdi. Siste kolonne i tabellen gir regnskapsmessig kapitalkostnad regnet i prosent av løpende nyverdi, og kan sammenlignes med inflatert annuitetsfaktor på 6,0%. Vi ser at sum kapitalkostnad over anleggets levetid utgjør kun 3,5% av sum nyverdier (verdivektet prosent kapitalkostnad over levetiden).

Figur 8 og 9 viser hvordan aldersmessig skjevhet i regnskapsmessig rentabilitet og kapitalkostnad forsterkes av redusert regnskapsmessig avskrivningstid, hhv 30 og 25 år. Figurene viser tall kun for de første 25 år av investeringens levetid, men i tillegg vises verdivektede tall over hele levetiden. Figur 8 viser at verdivektet rentabilitet blir hele 22,7% ved 30 års og 27,1% ved 25 års avskrivningstid, mot 8,2% nominell internrente. Figur 9 viser tilsvarende at verdivektet regnskapsmessig kapitalkostnad blir kun hhv 3,0% og 2,7% av nyverdien ved 30 og 25% års avskrivningstid, mot 6,0% annuitetskostnad. Dette indikerer at et nyverdidbasert inntekstrammesystem kan medføre et betydelig inntektsløft i forhold til et regnskapsbasert system (uten normering). La oss derfor se på skjevheten i et aggregert regnskap for et anlegg bestående av både nye og gamle årganger.

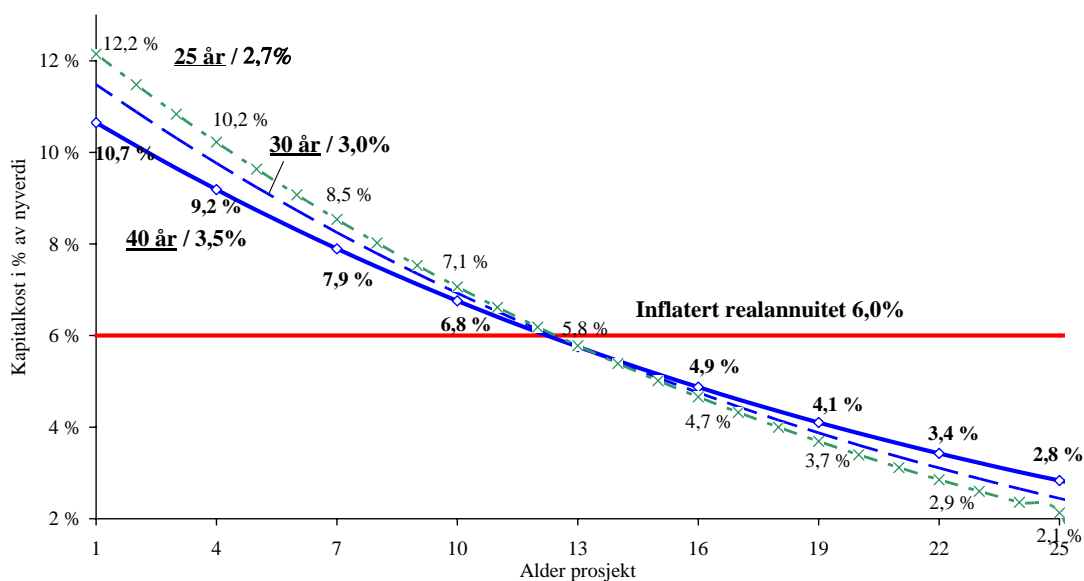
Figur 8 Årlig rentabilitet ved tre avskrivningslengder

5% reell internrente; 3% inflasjon



Figur 9 Årlig kapitalkostnad i % av nyverdi

Avskrivning + kalkulatorisk rentekost; % av nyverdi



4.3 Regnskapstall for et balansert anlegg

Tabell 11 beskriver et teoretisk anlegg bestående av førti årganger av investeringen i tabell 10, hver med internrente 8,2% (3% forventet inflasjon). Vi har antatt 1% historisk realvekst i årlige investeringer, i tillegg til 3% prisvekst, dvs at historisk og forventet fremtidig inflasjon er den samme. Yngste årgang kostet 100 mens anskaffelseskost for eldste 39-åring var kun 31,6. Netto kontantstrøm til dekning av økonomisk kapitalkostnad er lik inflatert realannuitet 6,0% multiplisert med årgangenes nyverdier, hvor forskjellene i nyverdiene kun skyldes 1% realvekst i investeringene (felles nypris).

Siste linje i tabell 11 gir sumbeløp i prosent av anleggets samlede nyverdi 3 316. Nedskrevet nyverdi utgjør 70% av nyverdien, mens årets økonomiske avskrivninger utgjør kun 0,3% av nyverdien (de 20 yngste årgangene har negativ økonomisk avskrivning). Økonomisk driftsresultat utgjør 5,7% av nyverdien, eller 8,2% rentabilitet i forhold til nedskrevet nyverdi ($5,7\% / 0,70$).

Regnskapet bruker 40 års lineær avskrivning, og nedskrevet, bokført verdi utgjør kun 39% av nyverdien, mot 70% for nedskrevet nyverdi. Lineær avskrivning er åpenbart langt raskere enn økonomisk avskrivning, som er forsterket av historisk inflasjon, jf høyre del av tabell 12 nedenfor. Årets regnskapsmessige avskrivninger utgjør 1,5% av nyverdien, dvs fem ganger annuitetsavskrivningene på 0,3% av nyverdien. Netto driftsresultat gir allikevel en rentabilitet på hele 11,3% i forhold til anleggets bokførte verdi. Skjevheten i forhold til internrenten 8,2% er langt mindre enn for verdivektet rentabilitet i investeringsanalysen i tabell 10 (17,2%). Dette skyldes at (nominell) investeringsvekst har økt vektningen for yngre årganger med lav rentabilitet (hver årgang i tabell 11 har samme rentabilitet som tilsvarende års-rentabilitet i tabell 10).

De to siste kolonnene i tabell 11 gir årgangenes regnskapsmessige kapitalkostnad, målt i kroner og i prosent av nyverdien. Regnskapsmessig avskrivning innebærer at kapitalkostnaden faller sterkt med årgangens alder, og utgjør kun ca 1% av nyverdien for de eldste årgangene. Sum kapitalkostnad utgjør 4,8% av anleggets nyverdi, og skjevheten i forhold til 6,0% økonomisk kapitalkostnad er derfor betydelig redusert fra investeringsanalysen i tabell 10 (3,5% verdivektet kapitalkostnad).

Figur 10 og 11 viser hvordan skjevheten i regnskapsmessig rentabilitet og kapitalkostnad forsterkes av lavere historisk vekst (målt langs horisontal akse) og av raskere regnskapsmessig avskrivning (30 år vs 40 år). (Figur 10 viser også vekstens betydning for anleggets gjennomsnittlige alder, vektet med årgangenes nyverdier). Tabell 12 nedenfor

illustrerer samme forhold, og viser at skjevheten også øker med raskere regnskapsmessig avskrivning og med historisk inflasjon (kolonne 5).

Tabell 11. Anlegg med 40 årganger og 1% historisk realvekst

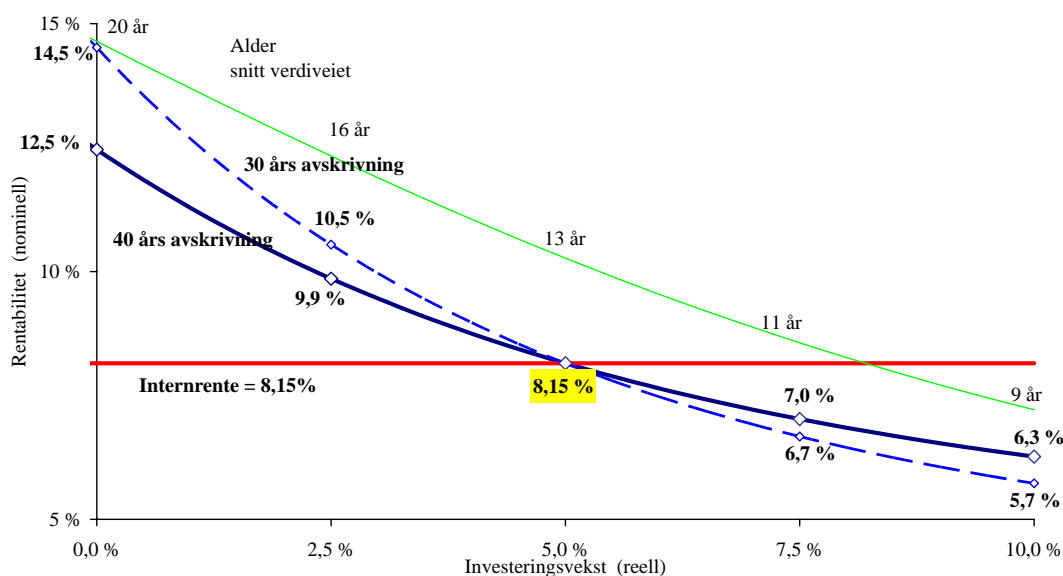
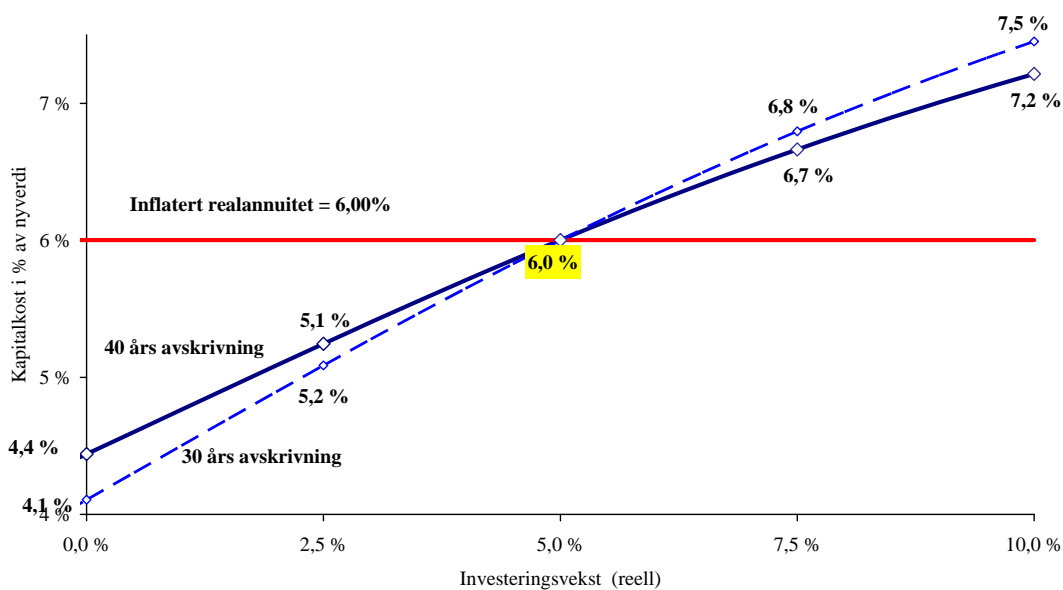
3% historisk og forventet inflasjon; 40 års lineær avskrivning

Årgang	Økonomisk regnskap						Finansregnskap						
	Kapital IB		Drift				Kapital IB		Drift			Kap. kost	% av nyverdi
	Nyverdi ¹	Nedskr ²	Cflw ³	Avsk	Res	Rentab	Kost	Nedskr	Avsk	Res	Rentab		
0	100,0	100,0	6,0	-2,1	8,2	8,2 %	100,0	100,0	2,5	3,5	3,5 %	10,7	10,7 %
1	99,0	98,2	5,9	-2,1	8,0	8,2 %	96,1	93,7	2,4	3,5	3,8 %	10,0	10,1 %
2	98,0	96,4	5,9	-2,0	7,9	8,2 %	92,4	87,8	2,3	3,6	4,1 %	9,5	9,7 %
3	97,1	94,5	5,8	-1,9	7,7	8,2 %	88,8	82,2	2,2	3,6	4,4 %	8,9	9,2 %
4	96,1	92,7	5,8	-1,8	7,6	8,2 %	85,4	76,8	2,1	3,6	4,7 %	8,4	8,7 %
5	95,1	90,8	5,7	-1,7	7,4	8,2 %	82,1	71,8	2,1	3,7	5,1 %	7,9	8,3 %
6	94,2	88,9	5,7	-1,6	7,2	8,2 %	78,9	67,1	2,0	3,7	5,5 %	7,4	7,9 %
7	93,3	87,0	5,6	-1,5	7,1	8,2 %	75,8	62,6	1,9	3,7	5,9 %	7,0	7,5 %
8	92,3	85,0	5,5	-1,4	6,9	8,2 %	72,9	58,3	1,8	3,7	6,4 %	6,6	7,1 %
9	91,4	83,1	5,5	-1,3	6,8	8,2 %	70,1	54,3	1,8	3,7	6,9 %	6,2	6,8 %
10	90,5	81,1	5,4	-1,2	6,6	8,2 %	67,4	50,5	1,7	3,8	7,4 %	5,8	6,4 %
11	89,6	79,1	5,4	-1,1	6,4	8,2 %	64,8	46,9	1,6	3,8	8,0 %	5,4	6,1 %
12	88,7	77,1	5,3	-1,0	6,3	8,2 %	62,2	43,6	1,6	3,8	8,7 %	5,1	5,8 %
13	87,9	75,0	5,3	-0,8	6,1	8,2 %	59,8	40,4	1,5	3,8	9,4 %	4,8	5,4 %
14	87,0	72,9	5,2	-0,7	5,9	8,2 %	57,5	37,4	1,4	3,8	10,1 %	4,5	5,2 %
29	74,9	36,3	4,5	1,5	3,0	8,2 %	31,8	8,7	0,8	3,7	42 %	1,5	2,0 %
30	74,2	33,4	4,5	1,7	2,7	8,2 %	30,6	7,6	0,8	3,7	48 %	1,4	1,9 %
31	73,5	30,4	4,4	1,9	2,5	8,2 %	29,4	6,6	0,7	3,7	56 %	1,3	1,7 %
32	72,7	27,4	4,4	2,1	2,2	8,2 %	28,2	5,6	0,7	3,7	65 %	1,2	1,6 %
33	72,0	24,3	4,3	2,3	2,0	8,2 %	27,1	4,8	0,7	3,6	77 %	1,1	1,5 %
34	71,3	21,1	4,3	2,6	1,7	8,2 %	26,1	3,9	0,7	3,6	93 %	1,0	1,4 %
35	70,6	17,8	4,2	2,8	1,5	8,2 %	25,1	3,1	0,6	3,6	115 %	0,9	1,3 %
36	69,9	14,4	4,2	3,0	1,2	8,2 %	24,1	2,4	0,6	3,6	149 %	0,8	1,1 %
37	69,2	11,0	4,2	3,3	0,9	8,2 %	23,2	1,7	0,6	3,6	206 %	0,7	1,0 %
38	68,5	7,4	4,1	3,5	0,6	8,2 %	22,3	1,1	0,6	3,6	319 %	0,6	0,9 %
39	67,8	3,8	4,1	3,8	0,3	8,2 %	21,4	0,5	0,5	3,5	660 %	0,6	0,9 %
Sum	3 316	2 307	199	11	188	8,2 %	2 050	1 310	51	148	11,3 %	158	4,8 %
% nyverdi	70	6,0	0,3	5,7	62	39	1,5	4,5				4,8	

¹ Nyverdi = inflatert anskaffelseskost.

² Nedskrevet nyverdi = nåverdi (8,15%) av gjenværende kontantstrømmer.

³ Cash flow = inflatert realannuitet 6,00% x nyverdi IB.

Figur 10 Rentabilitet vs investeringsvekst**Figur 11 Kapitalkostnad i % av nyverdi**

Lavere historisk vekst øker relativ vektning av eldre årganger med høy regnskapsmessig rentabilitet og lav kapitalkostnad, mens høy historisk inflasjon og kort regnskapsmessig avskrivningstid begge øker hver årgangs regnskapsmessige aldersskjevhet (forsterker skjevheten i avskrivningene). Vi har følgende to ytterpunkter i tabell 12, ved 3% forventet inflasjon:

- 0% realvekst, 6% historisk inflasjon og 30 års avskrivning:
20,0% rentabilitet og 3,2% kapitalkostnad (av nyverdi),
- 1% realvekst, 0% historisk inflasjon og 40 års avskrivning:
6,4% rentabilitet og 6,9% kapitalkostnad.

Kapittel 6 vil diskutere betydningen av historiske "investeringsbølger" i nettselskapenes investeringer, mens de etterfølgende kapitler vil diskutere også regnskapsmessig avskrivningstid og historisk inflasjon.

Tabell 12 Inflasjons- og veksteffekter

Verditall er regnet i prosent av anleggets nyverdi.

Forv inflasjon	Avk. krav	Økonomisk			Hist inflasjon	30 års avskrivning					40 års avskrivning				
		Kapital ¹ IB	Kap. Avsk	Kap. kost		Kapital ¹ IB	Kap. Avsk	Skjev- kost	Skjev- het ²	Rentab ³	Kapital ¹ IB	Kap. Avsk	Kap. kost	Skjev- het ²	Rentab ³
Ingen realvekst															
3 %	8,2 %	67	0,6	6,0	0 %	39	2,5	5,7	0,3	9,0 %	51	2,5	6,7	-0,7	6,8 %
					3 %	30	1,7	4,1	1,9	14,5 %	36	1,5	4,4	1,6	12,5 %
					6 %	24	1,2	3,2	2,8	20,0 %	28	1,0	3,2	2,8	18,2 %
1% realvekst															
3 %	8,2 %	70	0,3	6,0	0 %	43	2,6	6,1	-0,1	7,9 %	55	2,5	6,9	-0,9	6,4 %
					3 %	33	1,8	4,5	1,5	12,7 %	39	1,5	4,8	1,2	11,3 %
					6 %	27	1,3	3,5	2,5	17,4 %	31	1,1	3,6	2,4	16,1 %
6 %	11,3 %	70	-1,7	6,2	3 %	33	1,8	5,5	0,6	13,2 %	39	1,5	6,0	0,2	11,7 %
3 %	8,2 %		0,3	6,0				4,5	1,5	12,7 %			4,8	1,2	11,3 %
0 %	5,0 %		2,3	5,8				3,5	2,4	12,2 %			3,5	2,3	10,8 %

¹ Økonomisk: nedskrevet nyverdi / Regnskap: nedskrevet bokført verdi.

² Økonomisk - regnskapsmessig kapitalkostnad.

³ Resultat i % av IB bokført kapital, gitt kontantstrøm lik økonomisk kapitalkostnad.

Nederste tre linjer i tabell 12 viser effekten av en fjerde faktor, nemlig forventet fremtidig inflasjon (første kolonne). Finansregnskapets nøkkeltall i de to høyre delene av tabellen påvirkes av både historisk og forventet inflasjon (for hhv foregående og neste 40 år), mens økonomiske nøkkeltall i venstre del av tabellen kun påvirkes av variasjonen i forventet inflasjon. En endring i forventet inflasjon slår direkte ut i anleggets avkastningskrav og internrente med en tilsvarende prosentpoengs endring, men har kun marginal effekt på økonomisk kapitalkostnad (inntektsramme). Dette er typisk for realaktiva, at inflasjonsendringer i det vesentlige kun slår ut i fremtidig vekst i inntekter og kapitalverdier. Inflasjonseffekten på regnskapet er ganske annerledes, og relativt sett den motsatte i forholdet mellom endringer i rentabilitet og kapitalkostnad. Regnskapsmessig rentabilitet endres kun marginalt, mens årlig kapitalkostnad endres betydelig (endring i avkastningskrav ganger forholdstallet 0,39 mellom bokført verdi og nyverdi). Forskjellen mellom økonomiske og regnskapsmessige effekter av inflasjonsendringer innebærer at en lavere forventet inflasjon vil gi øke den regnskapsmessige skjevheten, og omvendt ved en høyere forventet inflasjon.

Tabell 12 viser at regnskapsmessig kapitalkostnad er svært følsom overfor endringer i alle de fire faktorene: historisk investeringsvekst, historisk og forventet inflasjon, og regnskapsmessig avskrivningstid. Annuitetsbasert kapitalkostnad er derimot nærmest upåvirket av slike endringer. Denne stabiliteten er et selvstendig og viktig argument i favør av en nyverdidbasert inntektsramme for nettselskapene.

4.4 Nyverdibaserte kapitalkostnader i nettselskapenes inntektsrammer

Bruk av nyverdibasert realannuitet i forhold til regnskapsmessig kapitalkostnad for å dekke nettselskapenes kapitalkostnader vil gi høyere inntekt i en normalperiode. Merinntekten kompenserer de tidligere, lavere inntektene da anlegget ble bygget opp. Dette ble illustrert i tabell 7 for anlegget med tre års levetid, og er tilsvarende illustrert for 40 års levetid i figur 12. Figuren viser utviklingen for et selskap med 100 års liv, og viser anleggets nyverdi og bokførte verdi (søyler) og økonomisk og regnskapsmessig kapitalkostnad (kurver). Alle tall er regnet i faste kroner.

Anlegget er antatt å bli bygget opp over de første 40 årene med konstante investeringer i realverdi, blir så vedlikeholdt med nødvendige reinvesteringer over de neste 20 år ("normalperioden"), og blir tilslutt "høstet" over de siste 40 årene. Dette gir den avkuttete pyramiden for årlige nyverdier og økonomiske kapitalkostnader, begge regnet i faste kroner. Årlige bokførte kapitalverdier (med 40 års avskrivningstid) og regnskapsmessige kapitalkostnader følger en langt lavere og irregulær utvikling. I den normale reinvesteringsperioden utgjør bokført verdi kun 43% av nyverdien (1 706 vs 4 000). Figur 13 viser forholdet mellom årlige bruttoinvesteringer og økonomiske og regnskapsmessige kapitalkostnader, alle målt i faste kroner. Figur 14 viser forskjellen i tidsprofil for kapitalinntekter under de to rammesystemene, målt som nominell årlig prosent av nyverdi.

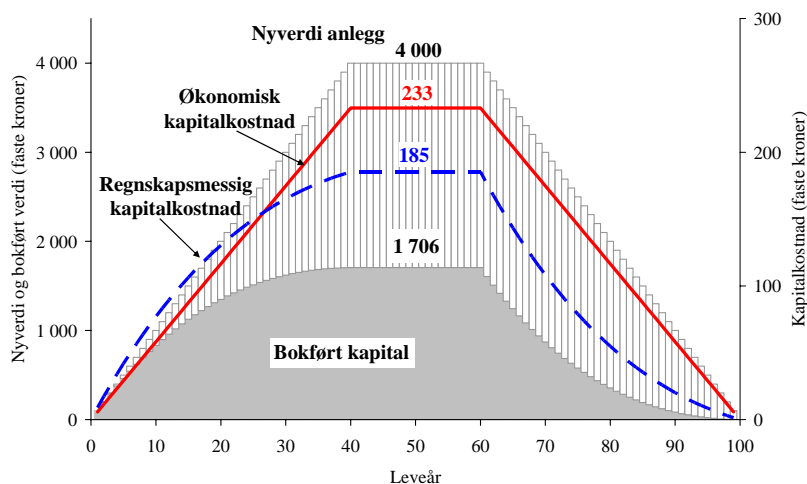
Figurene viser at en inntektsramme basert på økonomisk kapitalkostnad vil gi mindre kapitalinntekter i en stor del av oppbyggingsperioden (første 25 år), men at dette så blir kompensert med langt større kapitalinntekter, spesielt i normal- og høstingsperioden. Nåverdien av de to alternative inntektsstrømmene er den samme, og er lik nåverdien av bruttoinvesteringene. Dette betyr at en nyverdibasert inntektsramme vil gi rentekompenserte ekstraintekter etter oppbyggingsfasen. Rentekompensasjonen blir høy, gitt store periodelengder og relativt høyt avkastningskrav (reelt 5,0%).

Et skifte fra et rent regnskapsbasert til et nyverdibasert inntektsrammesystem, etter at anlegget er bygget opp, vil derfor bety at kundene må betale deler av kapitalkostnadene for eksisterende anlegg to ganger. I vårt enkle talleksempel utgjør nåverdien av samlet dobbeltfakturering ca 24% av anleggets nyverdi på tidspunktet for systemskiftet, jf figur 13.¹⁴ Selv om dette representerer en "sunk cost" for kundene, og selv om systemskiftet kan forventes å gi betydelige langsiktige effektivitetsgevinster også for kundene, vil nok en slik dobbeltfakturering skape legitimitetsproblemer.

¹⁴ Samlet dobbeltfakturering er lik nåverdien av forskjellen i årlige kapitalkostnader over gjenværende levetid for alle årganger (eller lik nåverdien av tidligere forskjeller, med motsatt fortegn). I figur 13 er beregningen illustrert pr år 60, hvor nåverdien utgjør 24% av nyverdien. Denne prosentsatsen er konstant, og uavhengig av når i normalperioden år 40 - 60 et systemskifte vil skje.

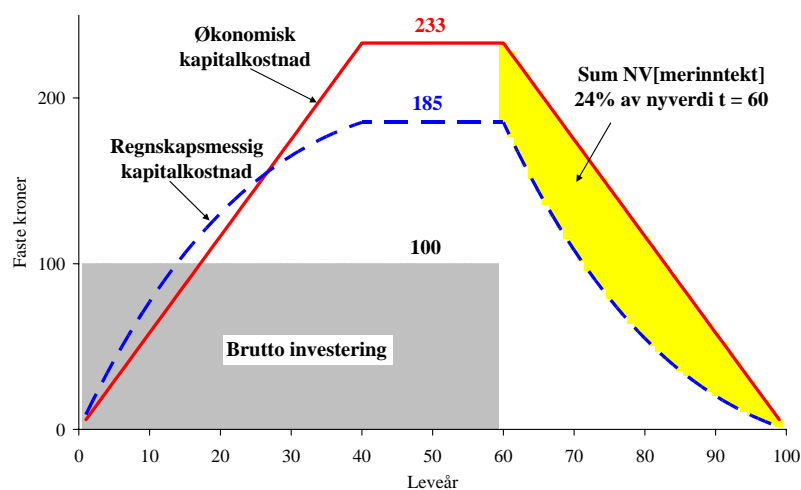
Figur 12 Et anleggs 100-årige liv – kapital og kapitalkostnader

Realannuitets kontantstrøm; 40 års avskrivning; faste kroner



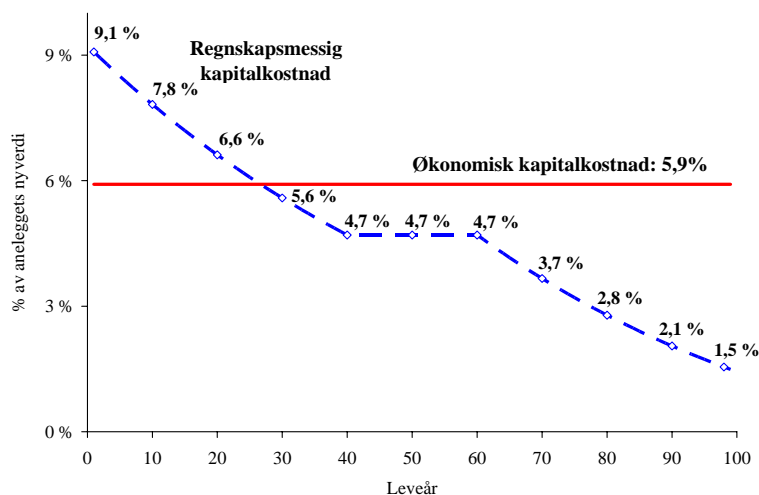
- Nyverdi i faste kroner øker til 4.000 (40x100), og økonomisk kapitalkostnad øker til 233 (realannuitet 5,83% x 4.000).
- Bokført kapital øker til 1.706 (43% av nyverdi), og regnskapsmessig kapitalkostnad øker til 185 (avskrivninger 100 + kalkulatorisk rente 5% x 1706).

Figur 13 Bruttoinvesteringer og kapitalkostnader



- Årlige bruttoinvesteringer er 100 i realverdi, dvs nyinvesteringer tom år 40 og deretter reinvesteringer tom år 60.
- Nåverdi av fremtidig økonomisk merinntekt er 24% av nyverdien i normalperioden år 40 - 60.

Figur 14 Nominell kapitalkostnad i % av nyverdi



- Nominell økonomisk kapitalkostnad er lik 5,9% av løpende nyverdi (inflatert realannuitetsfaktor).
- Regnskapsmessig kapitalkostnad i % av nyverdi faller monotont i oppbyggings- og høstingsfasen, og er konstant 4,7% i normalperioden.

Det er derfor viktig å presisere at nivå sammenligningen ovenfor beskriver et perfekt både anlegg og anleggsregnskap, og at et skifte fra nåværende inntektsrammesystem ikke vil innebære vesentlig dobbeltfakturering. Et systemskifte vil således forde en normering og reduksjon av anleggets nyverdi, og derfor kapitalkostnadene, og en normering og reduksjon av nettrelaterte driftskostnader, jf kap. 8. Samtidig kan man uansett forvente en fremtidig betydelig økning i nødvendige kapitalinntekter under nåværende system, som følge av akkumulerte, store reinvesteringsbehov, jf kap. 7. Man kan også spørre om kundene tidligere faktisk har betalt fulle regnskapsbaserte kapitalkostnader for det eksisterende anlegget, inkludert risikostjustert avkastning på anleggets bokførte verdi.

5. ANLEGGETS LEVETID, EFFEKTIVITETSUTVIKLING OG SKATT

5.1 Økonomisk levetid

Våre modellanalyser har benyttet en representativ økonomisk levetid på 40 år. Tabell 13 viser hvordan økonomisk og regnskapsmessig kapitalkostnad i % av nyverdi varierer med forventet levetid, gitt 0% eller 3% inflasjon. Økonomisk kapitalkostnad er beregnet som inflatert realannuitet fra formel (2) med 5% realkrav, dvs

$$(2) \quad (1+i) \cdot \frac{1-(1+\bar{y})^{-T}}{\bar{y}} = (1+i) \cdot \frac{1-1,05^{-T}}{0,05} .$$

Vi kjenner igjen årlig kapitalkostnad 5,8% og 6,0% for 40 års levetid ved 0% og 3% forventet inflasjon. Lengre levetid 50 år reduserer annuitetsprosentene kun marginalt til hhv 5,5% og 5,6% (avrundet). Venstre del av tabell 13 og figur 15 (3% inflasjon) viser at reduksjonen er en nettoeffekt av lavere avskrivninger og høyere krav til kapitalavkastning (større gjennomsnittlig kapitalbinding). Et anlegg bestående av komponenter med 50 års levetid vil ha negativ økonomisk avskrivning ved 3% fremtidig inflasjon (og 1% historisk realvekst). Dette illustrerer at bruk av annuitetsbasert avskrivningsprofil passer dårlig i et vanlig finansregnskap, spesielt for kapital med lang levetid.

Tabell 13 Økonomisk levetid - nøkkeltall for anlegg

Verditall er % av nyverdi (5% reell internrente; 1% historisk vekst).

Levetid	Økonomisk					Regnskap ¹				
	Kapital ²	Avskr	Kalk. rente ³	Kapital-kost	Rentab ⁴	Kapital ²	Avskr	Kalk. rente ³	Kapital-kost	Rentab ⁴
0% inflasjon										
20 år	62	4,9	3,1	8,0	5,0 %	54	5,0	2,7	7,7	5,6 %
30 år	66	3,2	3,3	6,5		54	3,3	2,7	6,0	5,9 %
40 år	70	2,3	3,5	5,8		55	2,5	2,7	5,2	6,1 %
50 år	73	1,8	3,7	5,5		55	2,0	2,8	4,8	6,3 %
30 + 50 ⁵	69	2,5	3,5	6,0		55	2,7	2,7	5,4	6,1 %
3% inflasjon										
20 år	62	3,2	5,1	8,3	8,2 %	46	3,9	3,7	7,6	9,6 %
30 år	66	1,3	5,4	6,7		42	2,3	3,4	5,7	10,5 %
40 år	70	0,3	5,7	6,0		39	1,5	3,2	4,8	11,3 %
50 år	73	-0,3	6,0	5,6		37	1,1	3,0	4,2	12,1 %
30 + 50 ⁵	69	0,5	5,7	6,2		40	1,7	3,2	4,9	11,2 %

¹ Avskrivningstid lik økonomisk levetid.

² Økonomisk: nedskrevet nyverdi / Regnskap: nedskrevet bokført verdi.

³ Avkastningskrav (5,0% / 8,15%) x nedskrevet kapitalverdi.

⁴ Rentabilitet i % av nedskrevet kapital, gitt kontantstrøm lik økonomisk kapitalkostnad.

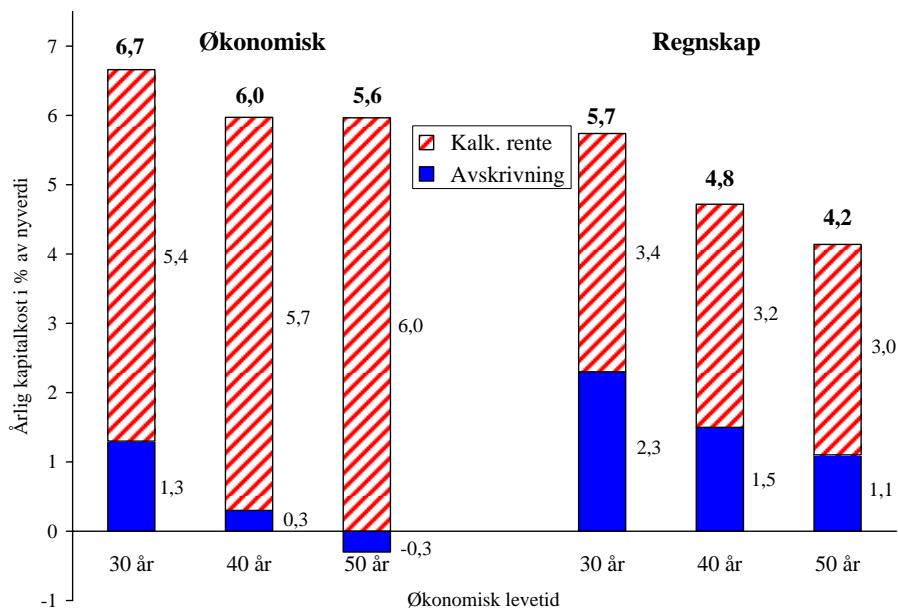
⁵ Anlegg med 50:50 blanding av 30 og 50 års levetid (nyverdivektet).

Et nettanlegg vil bestå av komponenter med ulik økonomisk levetid. Siste linje i hver del av tabellen representerer et anlegg sammensatt 50:50 målt ved nyverdi av komponenter med 30

og 50 års levetid. Anleggets økonomiske kapitalkostnad 6,2% avviker kun marginalt fra et forenklet estimat 6,0% basert på nyverdivektet gjennomsnittlig levetid 40 år. Avviket er godt innenfor rammen av andre feil ved beregning av tillatte kapitalinntekter for et nettselskap.

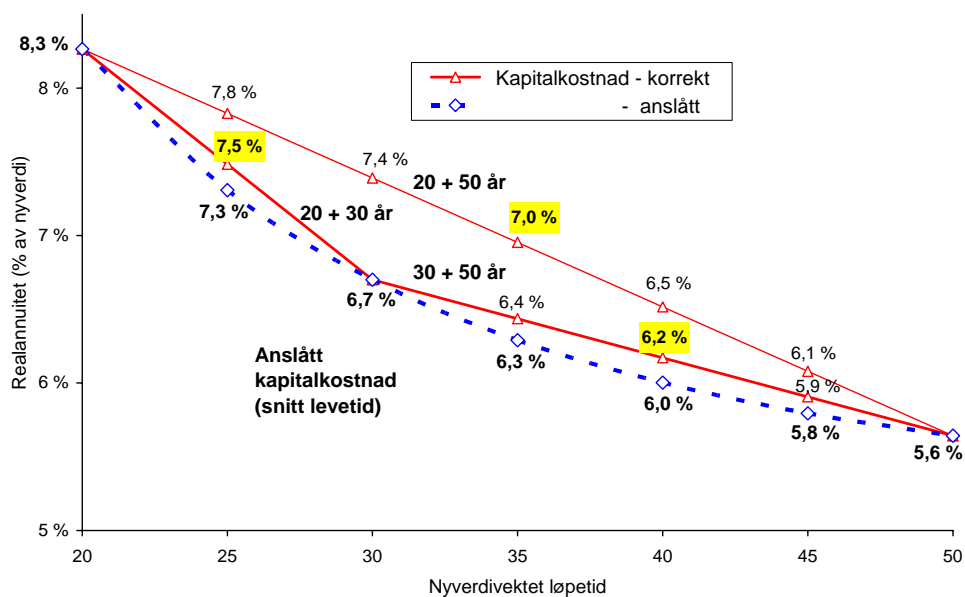
Figur 15 Dekomponering av økonomisk kapitalkostnad (% av nyverdi)

3% inflasjon; 1% historisk vekst; avskrivningstid = levetid



Figur 16 Tilnærmet beregning av økonomisk kapitalkostnad

3% inflasjon



Beregningen av økonomisk kapitalkostnad for et anlegg kan mao forenkles ved å benytte sum nyverdi for komponenter med ulik levetid, og en annuitetsprosent basert på nyverdi-vektet gjennomsnittlig levetid. Figur 16 viser at denne forenklingen vil undervurdere korrekt total kapitalkostnad (krummet) kurven, men at feilen er liten ved begrensede forskjeller i levetid, f.eks. +/- 10 år. Man kan f.eks. benytte to anleggsgrupper med økonomisk levetid hhv mindre og mer enn 30 år.

Høyre del av tabell 13 og figur 15 viser variasjonen i regnskapsmessig kapitalkostnad i forhold til økonomisk levetid, gitt avskrivningstid lik levetiden. Vi ser at økt levetid gir noe større reduksjon i anleggets regnskapsmessige kapitalkostnad. Dette gjelder spesielt ved 3% inflasjon, siden både gjennomsnittlig avskrivning og kalkulatorisk rente (og kapitalbinding) reduseres. Derfor øker forskjellen mellom økonomisk og regnskapsmessig kapitalkostnad ved økt levetid for anlegget. Vi ser også at skjevheten i regnskapsmessig rentabilitet, øker med anleggskomponentenes levetid, gitt annuitetsinntekt.

5.2 Endret effektivitet og realpris over tid for anleggskapitalen

5.2.1 Generelt

Vi har forutsatt at alle årganger av et anlegg har samme årlige effektivitet, dvs både samme effektivitet for nye som for tidligere investeringer (konstant relativ effektivitet) og konstant effektivitet over levetiden for den enkelte komponent (konstant absolutt effektivitet). Dette har vært grunnlaget for bruken av en felles nyverdi for alle årganger, og en fast annuitetsprosent for avregning av en årlig inntektsramme.

Det kan stilles spørsmål ved begge effektivitetsforutsetninger, og kanskje spesielt den første forutsetningen om konstant effektivitet for nyinvesteringer. Det er således grunn til å tro at den teknologiske og markedsmessige utviklingen har gitt, og vil gi stadig bedre og billigere anleggskomponenter, dvs med lavere investeringskostnad (i realverdi) for å dekke en gitt oppgave. Vi skal se at en slik effektivitetsvekst for nyinvesteringer kan håndteres relativt enkelt innenfor en nyverdibasert inntektsramme, gitt to endringer. Veksten i nyverdier og (derfor) årlig inntektsramme må reduseres med årlig effektivitetsvekst for nyinvesteringer, og denne lavere inntektsveksten bør kompenseres ved å bruke en noe høyere, effektivitetsjustert annuitetsprosent, for å beskytte investeringsinsentivene. En nyverdibasert inntektsramme for en investering vil mao starte på et høyere nivå, men vil så falle i realverdi tilsvarende løpende effektivitetstap i forhold til nye investeringer. Nye investeringer kan også ha lavere

vedlikeholds- og driftskostnader, og dette reiser spørsmålet om bruk av en felles annuitetskostnad for å dekke nettrelaterte kapital- og drifts- og vedlikeholdskostnader.

De samme enkle justeringene må gjøres for å håndtere avvik fra den andre effektivitetsforutsetningen, dvs hvis tidens tann kan antas å gi et løpende fall i anleggskomponentenes effektivitet, f.eks. økt sannsynlighet for produksjonsavbrudd eller fysisk skade på anlegget. Fallende absolutt effektivitet over levetiden er sannsynligvis mindre relevant for de fleste nettkomponenter, som er heldig gitt at implementeringen av en effektivitetsjustering for tidens tann kan fordre mer omfattende håndgrep for nyverdimodellen enn en justering for effektivitetsvekst for nyinvesteringer. I det følgende vil vi diskutere separat håndteringen av avvik fra hver disse to effektivitetsforutsetningene.

5.2.2 Effektivitetsvekst for nye investeringer

Forskjell i økonomisk effektivitet mellom nye og tidligere installerte anleggskomponenter kan, som nevnt skyldes teknologisk utvikling, med økt driftseffektivitet og/eller lavere innstallasjons-kostnader for nye anleggskomponenter. Dette kan forventes å gi en tilsvarende lavere prisvekst for nyverdien i forhold til generell inflasjon, dvs et realprisfall. Et slikt realprisfall kan også være konsekvensen av et økt konkurransepress i markedet for kjøp og installasjon av nye anleggskomponenter (outsourcing av entreprenørtjenester). Teknologisk utvikling og effektivisering av tjenestemarkedet kan også innebære kostnadsgevinster ved vedlikehold og drift av både nytt og eksisterende anlegg¹⁵, noe vi kommer tilbake til under den avsluttende diskusjonen om fallende absolutt effektivitet.

La oss derfor anta at vårt modellanlegg, som består av 40 årganger har blitt bygget opp over en periode med 1% årlig realprisfall for investeringskostnadene (nyverdiene). Resultatet er illustrert i totalregnskapet i tabell 14, hvor vi ellers har gjort de vanlige antakelsene om 3% historisk og forventet inflasjon og 1% reell investeringsvekst. Vi bruker fortsatt en annuitetsinntekt på 6% av nyverdien (3% inflatert realannuitet 5,8%), som innebærer at selskapet ikke blir kompensert for en eventuell fortsatt effektivitetsvekst og realprisfall i nyverdier og inntekter.

Årgangene har samme nyverdi, justert for 1% realvekst i investeringene. Realprisfall er isteden reflektert i forholdet mellom årgangenes historiske kostverdier, dvs en 3% nominell vekst (1% investeringsvekst + 3% inflasjon – 1% realprisfall). Det økonomiske regnskapet i venstre del av tabell 14 er derfor identisk med regnskapet i tabell 11 ovenfor (uten realprisfall). Finansregnskapet er derimot betydelig endret. Realprisfallet for anskaffelseskost

¹⁵ Hvorvidt resultatene av den teknologiske utviklingen kan høstes kun gjennom nyinvesteringer eller også ved en mer effektiv drift av eksisterende anleggskapital tilsvarer skillet i samfunnsøkonomisk vekstteori mellom kapitalspesifikk ("embodied") og generell ("disembodied") teknologisk utvikling.

betyr at anleggets historiske kostpris og nedskrevne bokført verdi vil være høyere målt i forhold til nyverdien, hhv en kostpris på 72% av nyverdien mot 62% i tabell 11, og bokført verdi på 44% mot 39%.

Dette øker anleggets regnskapsmessige kapitalkostnad i forhold til nyverdien (5,4% mot kun 4,8% i tabell 11) og reduserer rentabiliteten (9,6% mot 11,3% i tabell 11). Regnskapsmessig skjevhet for kapitalkostnaden og rentabiliteten er derfor betydelig redusert i forhold til tabell 11. Dette reflekterer at annuitetsinntekten ikke gir kompensasjon for anleggets løpende effektivitetstap i forhold til nyinvesteringer, og betyr at selskapet ikke får dekket fulle kapitalkostnader på historiske investeringer. Bruk av regnskapsbasert inntektsregulering ville derimot gitt full kostnadskompensasjon, forutsatt at regulator ikke har justert inntektsrammen for et (generelt) effektivitetskrav, jf nedenfor.

Tabell 14 Anlegg med 40 årganger; ukompensert 1% effektivitetsvekst (realprisfall)
3% historisk og forventet inflasjon; 1% realvekst; 40 års lineær avskrivning

Årgang	Økonomisk regnskap						Finansregnskap						
	Kapital IB		Drift				Kapital IB		Drift			Kap. kost	% av nyverdi
	Nyverdi ¹	Nedskr ²	Cflw ³	Avsk	Res	Rentab	Kost	Nedskr	Avsk	Res	Rentab		
0	100,0	100,0	6,0	-2,1	8,2	8,2 %	100,0	100,0	2,5	3,5	3,5 %	10,7	10,7 %
1	99,0	98,2	5,9	-2,1	8,0	8,2 %	97,1	94,7	2,4	3,5	3,7 %	10,1	10,2 %
2	98,0	96,4	5,9	-2,0	7,9	8,2 %	94,3	89,6	2,4	3,5	3,9 %	9,7	9,9 %
3	97,1	94,5	5,8	-1,9	7,7	8,2 %	91,5	84,7	2,3	3,5	4,2 %	9,2	9,5 %
4	96,1	92,7	5,8	-1,8	7,6	8,2 %	88,9	80,0	2,2	3,5	4,4 %	8,7	9,1 %
5	95,1	90,8	5,7	-1,7	7,4	8,2 %	86,3	75,5	2,2	3,6	4,7 %	8,3	8,7 %
6	94,2	88,9	5,7	-1,6	7,2	8,2 %	83,8	71,2	2,1	3,6	5,0 %	7,9	8,4 %
7	93,3	87,0	5,6	-1,5	7,1	8,2 %	81,4	67,1	2,0	3,6	5,3 %	7,5	8,0 %
8	92,3	85,0	5,5	-1,4	6,9	8,2 %	79,0	63,2	2,0	3,6	5,6 %	7,1	7,7 %
9	91,4	83,1	5,5	-1,3	6,8	8,2 %	76,7	59,5	1,9	3,6	6,0 %	6,8	7,4 %
30	74,2	33,4	4,5	1,7	2,7	8,2 %	41,3	10,3	1,0	3,4	33,1 %	1,9	2,5 %
31	73,5	30,4	4,4	1,9	2,5	8,2 %	40,1	9,0	1,0	3,4	37,7 %	1,7	2,4 %
32	72,7	27,4	4,4	2,1	2,2	8,2 %	39,0	7,8	1,0	3,4	43,5 %	1,6	2,2 %
33	72,0	24,3	4,3	2,3	2,0	8,2 %	37,8	6,6	0,9	3,4	51,0 %	1,5	2,1 %
34	71,3	21,1	4,3	2,6	1,7	8,2 %	36,7	5,5	0,9	3,4	61,0 %	1,4	1,9 %
35	70,6	17,8	4,2	2,8	1,5	8,2 %	35,7	4,5	0,9	3,3	75,1 %	1,3	1,8 %
36	69,9	14,4	4,2	3,0	1,2	8,2 %	34,6	3,5	0,9	3,3	96,2 %	1,1	1,6 %
37	69,2	11,0	4,2	3,3	0,9	8,2 %	33,6	2,5	0,8	3,3	131,4 %	1,0	1,5 %
38	68,5	7,4	4,1	3,5	0,6	8,2 %	32,6	1,6	0,8	3,3	202,0 %	0,9	1,4 %
39	67,8	3,8	4,1	3,8	0,3	8,2 %	31,7	0,8	0,8	3,3	413,8 %	0,9	1,3 %
Sum	3 316	2 307	199	11	188	8,2 %	2 385	1 451	60	139	9,6 %	178	5,4 %
% nyverdi		70	6,0	0,3	5,7		72	44	1,8	4,2		5,4	

Tabell 11 Konstant effektivitet:

Sum	2 050	1 310	51	148	11,3 %	158	4,8 %
% nyverdi	62	39	1,5	4,5		4,8	

¹ Nyverdi = anskaffelseskost inflatert med ca. 2% p.a. prisvekst (3% inflasjon - 1% effektivitetstap).

² Nedskrevet nyverdi = Näverdi (8,15%) av gjenværende kontantstrømmer.

³ Cash flow = inflatert realannuitet 6,0% x nyverdi IB.

Selvom kapitalkostnaden for historiske investeringer er ”sunk” kapitalkost vil manglende kompensasjon for løpende effektivitetstap allikevel være problematisk av hensyn til insentivene til nye investeringer, dvs viljen til å pådra seg ytterligere ”sunk costs”. Et vedvarende, ukompensert 1% p.a. effektivitetstap i løpende inntekt vil gi et samlet nåverditap på 10-15% av investeringsutgiften over 40 år.

For en uregulert bransje vil en antasert vedvarende effektivitetsvekst for nye komponenter bli kompensert i bransjens inntektsnivå, gitt normal kapasitetssituasjon. Nyinvesteringer gir en høyere startinntekt for å kompensere et senere, forventet inntektstap, og det høyere inntektsnivået vil selvfølgelig også gavne historiske investeringer. Det samme bør derfor også gjelde for en innteksregulert bransje, for å gi riktige investerings-insentiver. Tabell 15 nedenfor illustrerer en investeringsanalyse med en kompensert, nyverdidbasert kapitalinntekt, gitt 1% p.a. forventet realprisfall i nyverdien. Vi benytter en effektivitetsjustert annuitetsprosent på 6,8%, gitt ved en modifisert versjon av formel (2):

$$(7) \quad (1+i^*) \cdot \frac{1-(1+\bar{y}^*)^{-T}}{\bar{y}^*} = 1,02 \cdot \frac{1-1,061^{-T}}{0,061} = 1,02 \cdot 6,7\% = 6,8\% ,$$

hvor hhv reell internrente er økt og inflasjonen i nyprisen er redusert med 1% forventet realprisfall i nyverdien (p), dvs

$$\begin{aligned} \bar{y}^* &= (1+\bar{y}) / (1-p) - 1 = 1,05 / 0,99 - 1 = 6,1\% \quad (\approx \bar{y} + p) \\ i^* &= (1+i) \cdot (1-p) - 1 = 1,03 \cdot 0,99 - 1 = 2,0\% \quad (\approx i - p) \end{aligned}$$

Løpende nyverdi i andre kolonne i tabell 15 vokser altså med kun 2% årlig, mot 3% ordinær inflasjonsvekst i tabell 10. Realprisfallet for nyverdien er kompensert med den høyere, effektivitetsjusterte annuitetsprosenten. Forventet nåverdi av kapitalinntektene er derfor fortsatt lik investeringsutgiften 100. Normerte kapitalinntekter starter på et høyere nivå, men faller så i realverdi i takt med realprisfallet for nyverdien.

Tabell 16 gir årsregnskapet for et anlegg bestående av 40 årganger, gitt 1% realvekst og regnskapsmessig avskrivningstid lik økonomisk levetid. Som i tabell 14, reflekterer forskjellene i årgangenens nyverdier kun 1% investeringsvekst. Forskjellen mellom tabell 16 og 14 viser seg i den økonomiske kapitalkostnaden i fjerde kolonne (6,8% av nyverdiene mot 6,0% i tabell 14), samt i finansregnskapstallene. Vi ser at en kompensasjon for forventet realprisfall gir større regnskapsmessig skjevhet, både i kapitalkostnad og rentabilitet (gitt nyverdidbasert, realpriskompensert inntektsramme), og faktisk større enn i tabell 11 (uten realprisfall). Dette illustreres ved sammenligningen i tabell 17 nedenfor.

Vi har vist at et aldersuavhengig årlig effektivitetstap kan håndteres enkelt innenfor vår modell ved en nedjustering av veksten i nyprisen i forhold til inflasjonen. Et forventet vedvarende effektivitets fordrer dessuten bruk av en høyere, effektivitetsjustert annuitetsprosent for å sikre korrekte investeringsinsentiver. Dette fremhever et problem ved nåværende rammesystem for nettselskapene, hvor årlige effektivitetskrav også anvendes på investeringer. Nåverditapet for ny- og reinvesteringer som følge av effektivitetsjusteringen av tillatte kapitalinntekter kommer i tillegg til tapet som følge av forsinket rammekompensasjon i forhold til investeringstids-punktet (inntektsrammen økes først for etterfølgende reguleringsperiode; jf slutten av kap. 6).

Tabell 15 40-års anleggsinvestering; kompensert 1% effektivitetsvekst (realprisfall)

3% forventet inflasjon; kompensert realprisfall; 40 års lineær avskrivning

År	Cash	Økonomisk regnskap					Finansregnskapet					
	flow ¹	Nyverdi ²	Nedskr ³	Avsk	Res	Rentab	Nedskr	Avsk	Res	Rentab	KapKost	% Ny
1	6,8	100,0	100,0	-1,3	8,2	8,2 %	100,0	2,5	4,3	4,3 %	10,7	10,7 %
2	7,0	102,0	101,3	-1,3	8,3	8,2 %	97,5	2,5	4,5	4,6 %	10,4	10,2 %
3	7,1	104,0	102,6	-1,3	8,4	8,2 %	95,0	2,5	4,6	4,8 %	10,2	9,9 %
4	7,2	106,0	103,9	-1,2	8,5	8,2 %	92,5	2,5	4,7	5,1 %	10,0	9,5 %
5	7,4	108,1	105,1	-1,2	8,6	8,2 %	90,0	2,5	4,9	5,4 %	9,8	9,1 %
6	7,5	110,2	106,3	-1,1	8,7	8,2 %	87,5	2,5	5,0	5,7 %	9,6	8,7 %
7	7,7	112,4	107,4	-1,1	8,8	8,2 %	85,0	2,5	5,2	6,1 %	9,4	8,4 %
8	7,8	114,6	108,5	-1,0	8,8	8,2 %	82,5	2,5	5,3	6,5 %	9,2	8,0 %
9	8,0	116,9	109,5	-0,9	8,9	8,2 %	80,0	2,5	5,5	6,9 %	9,0	7,7 %
10	8,1	119,2	110,5	-0,9	9,0	8,2 %	77,5	2,5	5,6	7,3 %	8,8	7,4 %
31	12,3	179,5	88,2	5,1	7,2	8,2 %	25,0	2,5	9,8	39,0 %	4,5	2,5 %
32	12,5	183,1	83,2	5,7	6,8	8,2 %	22,5	2,5	10,0	44,5 %	4,3	2,4 %
33	12,7	186,7	77,5	6,4	6,3	8,2 %	20,0	2,5	10,2	51,2 %	4,1	2,2 %
34	13,0	190,4	71,0	7,2	5,8	8,2 %	17,5	2,5	10,5	60,0 %	3,9	2,1 %
35	13,3	194,1	63,8	8,1	5,2	8,2 %	15,0	2,5	10,8	71,7 %	3,7	1,9 %
36	13,5	197,9	55,7	9,0	4,5	8,2 %	12,5	2,5	11,0	88,1 %	3,5	1,8 %
37	13,8	201,8	46,8	10,0	3,8	8,2 %	10,0	2,5	11,3	112,8 %	3,3	1,6 %
38	14,1	205,8	36,8	11,1	3,0	8,2 %	7,5	2,5	11,6	154,1 %	3,1	1,5 %
39	14,3	209,9	25,7	12,2	2,1	8,2 %	5,0	2,5	11,8	236,6 %	2,9	1,4 %
40	14,6	214,0	13,5	13,5	1,1	8,2 %	2,5	2,5	12,1	484,6 %	2,7	1,3 %
Sum	410			100	310	8,2 %		100	310	15,1 %	267	4,5 %
NV⁸	100,0			-0,2	100,2			29	71		100	

¹ Cash flow = 6,8% inflatert realprisannuitet x årets nyverdi.² Nyverdi = anskaffelseskost inflatert med ca. 2% p.a. prisvekst (3% inflasjon - 1% effektivitetsvekst).³ Nedskrevet nyverdi = Nåverdi (8,15%) av gjenværende kontantstrømmer.**Tabell 16 Anlegg med 40 årganger; kompensert 1% effektivitetsvekst (realprisfall)**

3% historisk og forventet inflasjon; 1% realvekst; 40 års lineær avskrivning

Årgang	Økonomisk regnskap						Finansregnskap						
	Kapital IB		Drift				Kapital IB		Drift			Kap.	% av
	Nyverdi	Nedskr	Cflw ¹	Avsk	Res	Rentab	Kost	Nedskr	Avsk	Res	Rentab	kost	nyverdi
0	100,0	100,0	6,8	-1,3	8,2	8,2 %	100,0	100,0	2,5	4,3	4,3 %	10,7	10,7 %
1	99,0	98,4	6,8	-1,3	8,0	8,2 %	97,1	94,7	2,4	4,3	4,6 %	10,1	10,2 %
2	98,0	96,7	6,7	-1,2	7,9	8,2 %	94,3	89,6	2,4	4,3	4,8 %	9,7	9,9 %
3	97,1	95,1	6,6	-1,1	7,7	8,2 %	91,5	84,7	2,3	4,3	5,1 %	9,2	9,5 %
4	96,1	93,4	6,6	-1,1	7,6	8,2 %	88,9	80,0	2,2	4,3	5,4 %	8,7	9,1 %
5	95,1	91,7	6,5	-1,0	7,5	8,2 %	86,3	75,5	2,2	4,3	5,7 %	8,3	8,7 %
6	94,2	90,0	6,4	-0,9	7,3	8,2 %	83,8	71,2	2,1	4,3	6,1 %	7,9	8,4 %
7	93,3	88,3	6,4	-0,8	7,2	8,2 %	81,4	67,1	2,0	4,3	6,5 %	7,5	8,0 %
8	92,3	86,5	6,3	-0,7	7,1	8,2 %	79,0	63,2	2,0	4,3	6,9 %	7,1	7,7 %
9	91,4	84,7	6,2	-0,7	6,9	8,2 %	76,7	59,5	1,9	4,3	7,3 %	6,8	7,4 %
30	74,2	36,5	5,1	2,1	3,0	8,2 %	41,3	10,3	1,0	4,0	39,0 %	1,9	2,5 %
31	73,5	33,4	5,0	2,3	2,7	8,2 %	40,1	9,0	1,0	4,0	44,5 %	1,7	2,4 %
32	72,7	30,2	5,0	2,5	2,5	8,2 %	39,0	7,8	1,0	4,0	51,2 %	1,6	2,2 %
33	72,0	26,9	4,9	2,7	2,2	8,2 %	37,8	6,6	0,9	4,0	60,0 %	1,5	2,1 %
34	71,3	23,4	4,9	3,0	1,9	8,2 %	36,7	5,5	0,9	4,0	71,7 %	1,4	1,9 %
35	70,6	19,9	4,8	3,2	1,6	8,2 %	35,7	4,5	0,9	3,9	88,1 %	1,3	1,8 %
36	69,9	16,2	4,8	3,5	1,3	8,2 %	34,6	3,5	0,9	3,9	112,8 %	1,1	1,6 %
37	69,2	12,4	4,7	3,7	1,0	8,2 %	33,6	2,5	0,8	3,9	154,1 %	1,0	1,5 %
38	68,5	8,4	4,7	4,0	0,7	8,2 %	32,6	1,6	0,8	3,9	236,6 %	0,9	1,4 %
39	67,8	4,3	4,6	4,3	0,3	8,2 %	31,7	0,8	0,8	3,8	484,6 %	0,9	1,3 %
Sum	3 316	2 393	226	31	195	8,2 %	2 385	1 451	60	167	11,5 %	178	5,4 %
% nyverdi	72	6,8	0,9	5,9	72	44	1,8	5,0	5,4				

¹ Cash flow = inflatert effektivitets-justert realannuitet 6,8% x nyverdi IB.

Effektivitetsjusteringen i nåværende reguleringssystem er delvis begrunnet ut fra behovet for å ”slanke” og disiplinere en historisk ineffektiv bransje, men sannsynligvis også ut fra en forventet effektivitetsforbedring for senere investeringer. Det er uansett urimelig at kravet gjøres gjeldende ovenfor nyinvesteringer. For diskresjonære nyinvesteringer og reinvesteringer vil effektivitetsjusteringen ytterligere redusere investeringsinsentivene i forhold til samfunnsøkonomisk ønskelige insentiver.

Tabell 17 Realprisfall for anlegg med 40 årganger

1% historisk realvekst; 3% forventet inflasjon; verditall er i % av nyverdi

Hist inflasjon	Økonomisk			30 års avskrivning					40 års avskrivning				
	Kapital ¹ IB	Avsk	Kap. kost	Kapital ¹ IB	Avsk	Kap. kost	Skjev- het ²	Rentab ³	Kapital ¹ IB	Avsk	Kap. kost	Skjev- het ²	Rentab ³
Konstant realpris													
0 %	70	0,3	6,0	43	2,6	6,1	-0,1	7,9 %	55	2,5	6,9	-0,9	6,4 %
3 %				33	1,8	4,5	1,5	12,7 %	39	1,5	4,8	1,2	11,3 %
Ukompensert 1% p.a. realprisfall													
0 %	70	0,3	6,0	47	3,0	6,8	-0,8	6,4 %	62	3,0	8,1	-2,1	4,8 %
3 %				36	2,0	5,0	1,0	11,1 %	44	1,8	5,4	0,6	9,6 %
Kompensert 1% p.a. realprisfall													
0 %	72	0,9	6,8	47	3,0	6,8	0,0	8,1 %	62	3,0	8,1	-1,2	6,2 %
3 %				36	2,0	5,0	1,9	13,4 %	44	1,8	5,4	1,5	11,5 %

¹ Økonomisk: nedskrevet nyverdi / Regnskap: nedskrevet bokført verdi.

² Økonomisk - regnskapsmessig kapitalkostnad.

³ Resultat i % av IB bokført kapital, gitt kontantstrøm lik økonomisk kapitalkostnad.

5.2.3 Fallende (absolutt) effektivitet over levetiden: tidens tann

Vi har sett hvordan et nyverdibasert rammesystem kan håndtere aldersuavhengige effektivitetstap for anlegget i forhold til nye investeringer. Effektivitetstapet vil være reflektert i et tilsvarende årlig realfall i anskaffelskost, og derfor i nyverdien og inntektsrammen for historiske investeringer, jf tabell 15. Nyinvesteringer må kompenseres for løpende forventet inntektstapet ved en høyere annuitetsprosent, og denne skal anvendes også på det eksisterende anlegget. Alle årganger har samme nyverdi (gjenanskaffelskost for et nytt anlegg med samme kapasitet), forskjellen i akkumulert effektivitetstap er reflektert forholdet mellom nyverdien og årgangenes anskaffelskost. Dette betyr at inntekstrammens kapitalkostnad fortsatt settes ut fra en aldersuavhengig nyverdi for anlegget og en effektivitetsjustert annuitetsprosent.

Investeringsanalysen i tabell 15 vil også gjelde ved et aldersavhengig effektivitetstap, dvs at den enkelte anleggskomponents effektivitet faller med 1% årlig (men konstant effektivitet for

nyinvesteringer over tid). Årlig vekst i aldersjustert nyverdi¹⁶ er kun 2%, mot 3% generell inflasjon, og tapet er kompensert ved bruken av en høyere, effektivitetsjustert annuitet på 6,8%.

Årgangene har nå forskjellige, effektivitetsjusterte nyverdier (men samme deflaterte anskaffelseskost), som kan skape et betydelig problem ved den praktiske implementeringen av et nyverdibasert rammesystem. Årsregnskapet for det samlede anlegget blir således et ganske annet ved aldersavhengig (absolutt), smlgn tabell 18 med tidligere tabell 16 (og med tabell 11 for konstant effektivitet). Forholdet mellom årgangenes effektivitetsjusterte nypriser og historiske anskaffelsespriser vises i tabell 19 for de tre yngste årgangene og for anlegget totalt. Siste del av tabell 19 viser samlet effekt av 1% årlig både relativt og absolutt effektivitetstap. Dette fordrer ca 2% effektivitetsjustering av annuitetsprosenten i formel (7) ovenfor.

Tabell 18 Anlegg med 40 årganger; 1% kompensert absolutt effektivitetstap

3% historisk og forventet inflasjon; 1% realvekst; 40 års lineær avskrivning

Årgang	Økonomisk regnskap						Finansregnskap						Kap. kost	% av nyverdi
	Kapital IB		Drift				Kapital IB		Drift					
	Nyverdi ¹	Nedskr ²	Cflw ³	Avsk	Res	Rentab	Kost	Nedskr	Avsk	Res	Rentab			
0	100,0	100,0	6,8	-1,3	8,2	8,2 %	100,0	100,0	2,5	4,3	4,3 %	10,7	10,7 %	
1	98,0	97,4	6,7	-1,2	7,9	8,2 %	96,1	93,7	2,4	4,3	4,6 %	10,0	10,2 %	
2	96,1	94,8	6,6	-1,2	7,7	8,2 %	92,4	87,8	2,3	4,3	4,8 %	9,5	9,9 %	
3	94,2	92,3	6,4	-1,1	7,5	8,2 %	88,8	82,2	2,2	4,2	5,1 %	8,9	9,5 %	
4	92,3	89,7	6,3	-1,0	7,3	8,2 %	85,4	76,8	2,1	4,2	5,4 %	8,4	9,1 %	
5	90,5	87,2	6,2	-0,9	7,1	8,2 %	82,1	71,8	2,1	4,1	5,7 %	7,9	8,7 %	
6	88,7	84,7	6,1	-0,9	6,9	8,2 %	78,9	67,1	2,0	4,1	6,1 %	7,4	8,4 %	
7	86,9	82,3	5,9	-0,8	6,7	8,2 %	75,8	62,6	1,9	4,0	6,5 %	7,0	8,0 %	
8	85,2	79,8	5,8	-0,7	6,5	8,2 %	72,9	58,3	1,8	4,0	6,9 %	6,6	7,7 %	
9	83,5	77,4	5,7	-0,6	6,3	8,2 %	70,1	54,3	1,8	4,0	7,3 %	6,2	7,4 %	
30	54,9	27,0	3,7	1,5	2,2	8,2 %	30,6	7,6	0,8	3,0	39,0 %	1,4	2,5 %	
31	53,8	24,4	3,7	1,7	2,0	8,2 %	29,4	6,6	0,7	2,9	44,5 %	1,3	2,4 %	
32	52,7	21,9	3,6	1,8	1,8	8,2 %	28,2	5,6	0,7	2,9	51,2 %	1,2	2,2 %	
33	51,7	19,3	3,5	2,0	1,6	8,2 %	27,1	4,8	0,7	2,9	60,0 %	1,1	2,1 %	
34	50,7	16,7	3,5	2,1	1,4	8,2 %	26,1	3,9	0,7	2,8	71,7 %	1,0	1,9 %	
35	49,7	14,0	3,4	2,3	1,1	8,2 %	25,1	3,1	0,6	2,8	88,1 %	0,9	1,8 %	
36	48,7	11,3	3,3	2,4	0,9	8,2 %	24,1	2,4	0,6	2,7	112,8 %	0,8	1,6 %	
37	47,7	8,5	3,3	2,6	0,7	8,2 %	23,2	1,7	0,6	2,7	154,1 %	0,7	1,5 %	
38	46,8	5,7	3,2	2,7	0,5	8,2 %	22,3	1,1	0,6	2,6	236,6 %	0,6	1,4 %	
39	45,8	2,9	3,1	2,9	0,2	8,2 %	21,4	0,5	0,5	2,6	484,6 %	0,6	1,3 %	
Sum	2 781	2 084	190	20	170	8,2 %	2 050	1 310	51	139	10,6 %	158	5,7 %	
% nyverdi		75	6,8	0,7	6,1		74	47	1,8	5,0		5,7		

¹ Nyverdi = anskaffelseskost inflatert med ca. 2% p.a. prisvekst (3% inflasjon - 1% effektivitetstap).

= nåverdi (8,15%) av 40 års kontantstrømmer med startverdi lik årets kontantstrøm for årgangen.

² Nedskrevet nyverdi = Nåverdi (8,15%) av gjenværende kontantstrømmer.

³ Cash flow = inflatert effektivitetsjustert realannuitet 6,8% x nyverdi IB.

¹⁶ "Aldersjustert nyverdi" kan fortsatt tolkes som komponentens verdi gitt 40 års gjenværende levetid, men med starteffektivitet lik komponentens nåværende effektivitet. Nyverdibegrepet mister derfor mye av sitt opprinnelige innhold og bruksverdi, jf nedenfor.

Tabell 19 Tre yngste årganger: realprisfall vs absolutt effektivitetstap

3% inflasjon; 1% realvekst

Årgang	Volum	Nyverdi		Anskaffelseskost		Nyverdi / anskaffelse
		Pris	Verdi	Pris	Verdi	
A. Konstant effektivitet (tabell 11)						
	(1 %)		(1 %)	(3 %)	(4 %)	(3 %)
0	1,000	100	100,0	100,0	100,0	1,000
1	0,990	100	99,0	97,1	96,1	1,030
2	0,980	100	98,0	94,3	92,4	1,061
<i>40 årganger</i>	<i>33,2</i>	<i>100</i>	<i>3 316</i>	<i>61,8</i>	<i>2 050</i>	<i>1,62</i>
B. 1% p.a. realprisfall = effektivitetsvekst for nyinvesteringer (tabell 16)						
		(1 %)	(2 %)	(3 %)	(2 %)	
0		100	100,0	100,0	100,0	1,000
1		100	99,0	98,1	97,1	1,020
2		100	98,0	96,2	94,3	1,040
<i>40 årganger</i>		<i>100</i>	<i>3 316</i>	<i>71,9</i>	<i>2 385</i>	<i>1,39</i>
C. 1% p.a. (absolutt) effektivitetstap over levetiden (tabell 18)						
		(1 %)	(2 %)	(3 %)	(4 %)	(2 %)
0		100,0	100,0	100,0	100,0	1,000
1		99,0	98,0	97,1	96,1	1,020
2		98,0	96,1	94,3	92,4	1,040
<i>40 årganger</i>		<i>83,9</i>	<i>2 781</i>	<i>61,8</i>	<i>2 050</i>	<i>1,36</i>
D. 1% + 1% p.a. realprisfall + absolutt effektivitetstap						
		(1 %)	(2 %)	(2 %)	(3 %)	(1 %)
0		100,0	100,0	100,0	100,0	1,000
1		99,0	98,0	98,1	97,1	1,010
2		98,0	96,1	96,2	94,3	1,019
<i>40 årganger</i>		<i>83,9</i>	<i>2 781</i>	<i>71,9</i>	<i>2 385</i>	<i>1,17</i>

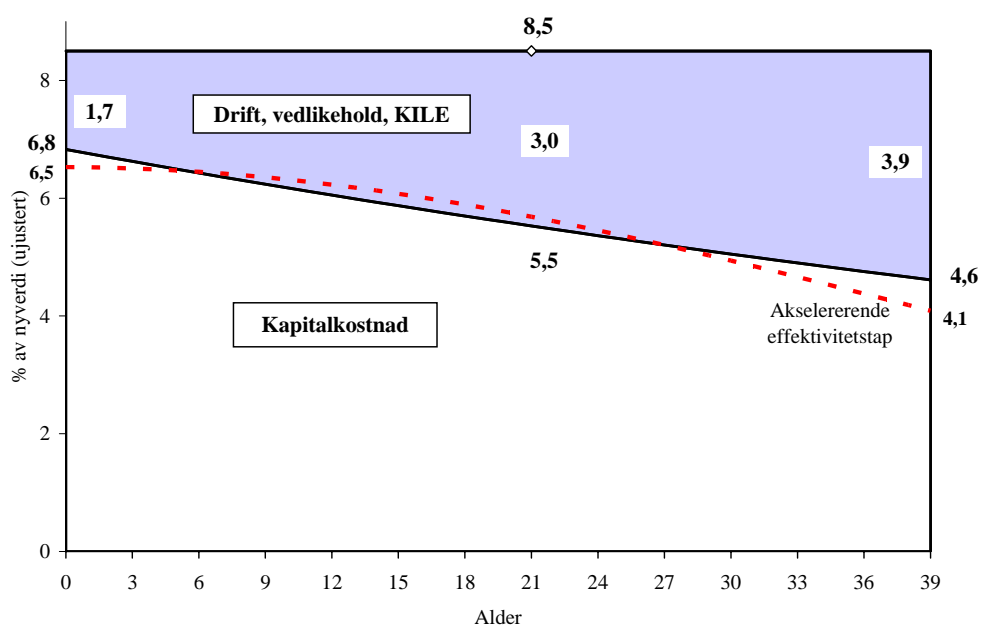
Fallende absolutt effektivitet over levetiden innebærer at nyverdibegrepet mister mye av sin bruksverdi, siden hver årgangs nyverdi må løpende justeres for fallende effektivitet. Vi kan selvfølgelig isteden bruke en felles ujusterte nyverdi (uten å effektivitetsjustere annuitetsprosenten). Dette vil gi korrekt total inntektsramme over tid (null netto nåverdi for alle investeringer), men tidsformen vil ikke være i samsvar med underliggende økonomiske realiteter. I så måte vil en nyverdimetoden ha samme problem som nåværende regnskapsbaserte inntektsramme.

Korrekt løpende aldersjustering av årgangenens nyverdier kan på den annen side forenkles. Dersom anlegget har rimelig konstant årgangssammensetning over tid (konstant årlig investeringsvekst) vil årlig vekst i aggregert aldersjustert nyverdi for anlegget tilsvare prisveksten for nye komponenter (generell inflasjonen justert for evt. realprisfall). I så fall kan denne justeringen begrenses til å gjøres maksimalt hvert femte år, og kanskje ikke oftere enn hvert 10nde år. Dette gjelder også ved investeringsbølger, jf kap. 6, spesielt siden tidens tann slår ut i effektivitetstap sannsynligvis først mot slutten av levetiden for de fleste anleggskomponenter.

Fallende absolutt effektivitet kan ellers håndteres enkelt ved en samlet nyverdibasert annuitetskostnad for alle anleggsrelaterte drifts-, vedlikeholds- og kapitalkostnader. Et aldersmessig effektivitetstap for en anleggskomponent vil gjennomgående kun innebære økt sannsynlighet for leveringssvikt eller fysisk skade, uten at normal produksjonsevne påvirkes. Effektivitetstapet kan i så fall antas å bli reflektert i tilsvarende større driftsrelaterte anleggskostnader (drift, vedlikehold og KILE, og evt også nettap).

Figur 17 Nettrelaterte kostnader: nyverdibasert annuitet

Prosent av anskaffelseskost for ny komponent



Sum nettrelaterte kostnader kan derfor være rimelig konstant i prosent av anleggets nyverdi (ikke effektivitetsjustert), og kan håndteres ved en felles nyverdibasert annuitet. Hvorvidt dette faktisk er riktig er et empirisk spørsmål. Dette er illustrert i figur 17, som viser sum nettrelaterte kostnader (drift, vedlikehold, KILE, avskrivninger og kapitalavkastning) over en anleggskomponents økonomiske levetid. Vi har antatt 1% årlig fall i kapitalkostnadene i prosent av løpende anskaffelseskost for en ny komponent (ujustert nyverdi), som reflekterer absolutt effektivitetstap. Med 3% inflasjon og 5% realkrav gir dette en startverdi på 6,8%, jf ovenfor. Vi har videre antatt at totale nettrelaterte kostnader (ekskl. nettap) utgjør 8,5% av løpende, ujustert nyverdi. Dette innebærer at sum drift-, vedlikehold og KILE-kostnader utgjør ca 3% av nyverdien i anleggets 22nde driftsår, jf figur 17 ved alder 21 år. Dette tilsvarer gjennomsnittlig kostnadsprosent for et utvalg av norske nettselskaper (jf kap. 7) og med volumvektet anleggsalder fra kalibreringsmodellen i kap. 6.

Det er grunn til å tro at et absolutt effektivitetstap (økt sviktsannsynlighet) er merkbart først ved relativt betydelig alder for anlegget. Antakelsen om konstant 1% årlig effektivitetstap vil derfor overdrive reduksjonen i kapitalkostnaden og den tilsvarende økningen i andre

nettkostnader når anleggets alder f.eks. er mindre enn 25 år. I figuren har vi derfor indikert en alternativ utvikling for komponentens kapitalkostnad, med nåverdi lik anskaffelseskost, som starter på et lavere nivå 6,3%, og som akselerer med økende alder (gjennomsnittlig kun 0,2% årlig tap første 5 år, mot 2,2% årlig tap siste 5 år). Lavere og flatere start for kapitalkostnaden, og sterkere akselerasjon mot slutten av levetiden er sannsynligvis en mer realistisk beskrivelse. Vi ønsker kun å illustrere at en normert nyverdibasert kapitalkostnad bør håndteres sammen med andre nettrelaterte kostnader (jf også kap. 8), og at det kan være realistisk å dekke sum kostnader ved en enkel nyverdibasert annuitet. Annuitetens størrelse bør evt oppjusteres for å kompensere et forventet realprisfall i nyverdien som følge av teknologisk eller markedsmessig utvikling, jf fallende relativ effektivitet ovenfor.

Avslutningsvis, la oss notere at en justering for fallende effektivitet over tid (aldersavhengig for den enkelte komponent, eller generelt i forhold til nye investeringer) bør kanskje hensyntas ved vurderingen av et nyverdibasert rammesystem. Dette avhenger selvfølgelig av hvor stor disse effektene egentlig er, i forhold til andre praktiske tilnærmelser i en reguleringsmodell. Dette er et empirisk spørsmål. I det følgende vil vi fortsatt anta konstant effektivitet for alle anleggskomponenter.

5.3 Selskapsskatt

Vi skal også se på de skattemessige forskjellene mellom en nyverdi- og regnskapsbasert kapitalinntektsramme. Tabell 20 presenterer før og etter skatt tall for en investering i en representativ nettkomponent (med konstant effektivitet), mens tabell 21 gir tilsvarende aggregerte regnskapstall for et anlegg med 40 komponenter. Tabellene utvider de tidligere tabell 10 og 11 med skatt. Vi benytter de vanlige antakelsene om 5% reell internrente og realkrav, 3% inflasjon og 1% reell investeringsvekst. Skatteregnskapet er basert på 28% skatt, 5% årlig saldoavskrivning, og for enkelthets skyld, full skattemessig utrangering etter 50 år.

Effektiv beskatning av en nyverdibasert inntektsramme utgjør kun 17% i dette tilfellet, i det internrenten reduseres fra 8,2% til 6,7%. Tilsvarende er effektiv skatt ved en regnskapsbasert ramme tilnærmet lik nominell skatt 28%, gitt 30 års avskrivningstid, i det internrenten reduseres fra 8,2% til 5,9%. Forskjellen i effektiv beskatning skyldes den store forskjellen i implisitt økonomisk avskrivningsprofil mellom de to rammeinntektene i forhold til skattemessig saldoprofil. Dette er illustrert i figur 18 nedenfor. Inntektsrammen er lik sum av avskrivninger, hhv realannuitets- og 30 års lineær avskrivning, og kapitalavkastning. I skattbar inntekt er inntektsrammens avskrivninger byttet ut med saldoavskrivninger. Dess raskere er saldoavskrivninger i forhold til implisitte avskrivninger, jo senere kommer derfor kapitalavkastningen frem til beskatning, og dess lavere er effektiv skatt.

Tabell 20 Beskatning av anleggsinvestering - nyverdi- vs regnskapsramme

3% inflasjon; 30 års lineær avskrivning

År	Skatteregnskap ¹		Nyverdibasert ramme			Regnskapsramme ³		
	Saldo	Avsk	F. skatt	Skatt ²	E.skatt	F.skatt	Skatt ²	E.skatt
1	100,0	5,0	6,0	0,3	5,7	11,5	1,8	9,7
2	95,0	4,8	6,2	0,4	5,8	11,2	1,8	9,4
3	90,3	4,5	6,4	0,5	5,8	10,9	1,8	9,1
4	85,7	4,3	6,6	0,6	5,9	10,7	1,8	8,9
5	81,5	4,1	6,8	0,8	6,0	10,4	1,8	8,6
6	77,4	3,9	7,0	0,9	6,1	10,1	1,8	8,4
7	73,5	3,7	7,2	1,0	6,2	9,9	1,7	8,1
8	69,8	3,5	7,4	1,1	6,3	9,6	1,7	7,9
9	66,3	3,3	7,6	1,2	6,4	9,3	1,7	7,6
10	63,0	3,2	7,8	1,3	6,5	9,0	1,6	7,4
31	21,5	1,1	14,6	3,8	10,8	-0,3		0,3
32	20,4	1,0	15,0	3,9	11,1	-0,3		0,3
33	19,4	1,0	15,5	4,1	11,4	-0,3		0,3
34	18,4	0,9	15,9	4,2	11,7	-0,3		0,3
35	17,5	0,9	16,4	4,3	12,1	-0,2		0,2
36	16,6	0,8	16,9	4,5	12,4	-0,2		0,2
37	15,8	0,8	17,4	4,7	12,7	-0,2		0,2
50	8,1	8,1		-2,3	2,3	-2,3		2,3
Sum		100	453	99	354	226	35	191
Internrente			8,2 %		6,7 %	8,2 %		5,9 %
Eff. Skatt⁴					17,5 %			28,1 %

¹ 5% årlig saldoavskrivning; skattemessig utrangering først etter 50 år, med full nedskrivning.² Skatt = 28% x (kontantstrøm før skatt - saldoavskrivning).³ Kontantstrøm lik regnskapsmessig kapitalkostnad: 40 år lineær avskrivning og 8,15% avkastningskrav.⁴ Effektiv skattesats = Prosent reduksjon i internrente etter skatt.**Tabell 21 Finansregnskap og skatt for 40 årganger - nyverdi- vs regnskapsramme**

3% inflasjon; 1% reell investeringsvekst; 30 års lineær avskrivning

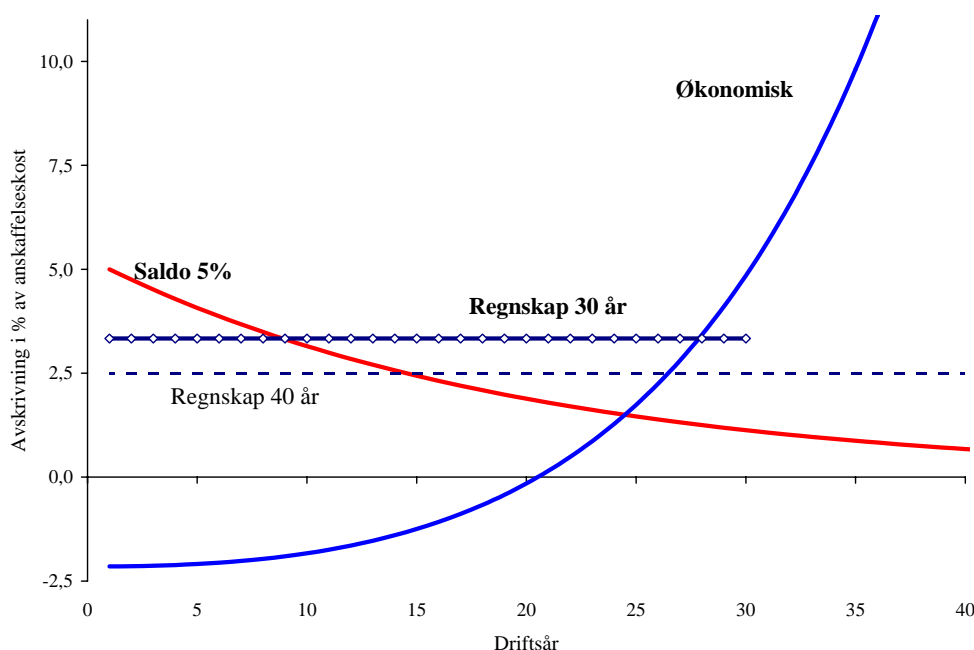
Årgang	Skatteregnskap ¹		Nyverdibasert ramme						Regnskapsramme ³							
			Før skatt			Etter skatt			Før skatt			Etter skatt				
	Saldo	Avsk	Cflw	Res	Rentab	Skatt ²	Cflw	Res	Rentab	Cflw	Res	Rentab	Skatt ²	Cflw	Res	Rentab
0	100,0	5,0	6,0	2,7	2,7 %	0,3	5,7	2,4	2,4 %	11,5	8,2	8,2 %	1,8	9,7	6,3	6,3 %
1	91,3	4,6	5,9	2,7	2,9 %	0,4	5,6	2,4	2,5 %	10,8	7,6	8,2 %	1,7	9,0	5,8	6,3 %
2	83,4	4,2	5,9	2,8	3,3 %	0,5	5,4	2,3	2,7 %	10,1	7,0	8,2 %	1,7	8,4	5,4	6,2 %
3	76,2	3,8	5,8	2,9	3,6 %	0,6	5,3	2,3	2,9 %	9,5	6,5	8,2 %	1,6	7,9	4,9	6,2 %
4	69,5	3,5	5,8	2,9	3,9 %	0,6	5,1	2,3	3,1 %	8,9	6,0	8,2 %	1,5	7,4	4,5	6,1 %
5	63,5	3,2	5,7	3,0	4,4 %	0,7	5,0	2,3	3,3 %	8,3	5,6	8,2 %	1,4	6,9	4,1	6,0 %
6	58,0	2,9	5,7	3,0	4,8 %	0,8	4,9	2,3	3,6 %	7,8	5,1	8,2 %	1,4	6,4	3,8	6,0 %
7	53,0	2,6	5,6	3,1	5,3 %	0,8	4,8	2,2	3,9 %	7,3	4,7	8,2 %	1,3	6,0	3,4	5,9 %
8	48,4	2,4	5,5	3,1	5,8 %	0,9	4,7	2,2	4,2 %	6,8	4,4	8,2 %	1,2	5,6	3,1	5,9 %
9	44,2	2,2	5,5	3,2	6,4 %	0,9	4,6	2,2	4,6 %	6,3	4,0	8,2 %	1,2	5,2	2,8	5,8 %
30	6,6	0,3	4,5	4,5		1,2	3,3	3,3					-0,1	0,1	0,1	
31	6,0	0,3	4,4	4,4		1,2	3,3	3,3					-0,1	0,1	0,1	
32	5,5	0,3	4,4	4,4		1,1	3,2	3,2					-0,1	0,1	0,1	
33	5,0	0,2	4,3	4,3		1,1	3,2	3,2					-0,1	0,1	0,1	
34	4,6	0,2	4,3	4,3		1,1	3,1	3,1					-0,1	0,1	0,1	
35	4,2	0,2	4,2	4,2		1,1	3,1	3,1					-0,1	0,1	0,1	
36	3,8	0,2	4,2	4,2		1,1	3,1	3,1					-0,1	0,1	0,1	
49	1,2	1,2				-0,3	0,3	0,3					-0,3	0,3	0,3	
Sum / Rentab.		58	199	139	12,7 %	39	160	100	9,1 %	149	90	8,2 %	26	124	64	5,8 %
Eff. Skatt⁴								28 %							29 %	

¹ 5% årlig saldoavskrivning; skattemessig utrangering først etter 50 år, med full nedskrivning.² Skatt = 28% x (kontantstrøm før skatt - saldoavskrivning).³ Kontantstrøm lik regnskapsmessig kapitalkostnad: 30 års avskrivning og 8,15% avkastningskrav.⁴ Effektiv skattesats = Prosent reduksjon av regnskapsmessig resultat og rentabilitet.

Avskrivninger i en 40 års realannuitet kommer svært sent i forhold 5% saldoavskrivninger, og spesielt med inflasjon. Dette forklarer den lave effektive skattesatsen 17%. 5% saldoavskrivninger starter høyere enn 30 års lineær avskrivning, men faller raskt, og gir omtrent samme profil nåverdijustert. Effektiv skatt for denne regnskapsbaserte inntektsrammen er derfor (tilnærmet) lik nominell skatt 28%. Effektiv skatt reduseres til ca 25% ved 40 års lineær avskrivning, jf avskrivningsprofilen i figur 18.

Figur 18 Avskrivningsprofiler: realannuitet, regnskap og saldo

Prosent av anskaffelseskost for ny komponent (3% inflasjon)



Forskjellen i effektiv skatt har betydning for før-skatt avkastningskrav ("NVE-rente"), jf diskusjonen i kap. 3.6 ovenfor og formel 6. Den relativt lave beskatningen av en nyverdidbasert inntektsramme tilsier isolert sett et lavere før-skatt avkastningskrav, men det er grunn til å tro at dette oppveies av den større (systematiske) inntektsrisikoen ved et slikt system, sammenlignet med nåværende regnskapsbaserte rammesystem.

Tabell 21 viser at skatten reduserer regnskapsmessig rentabilitet omtrent like mye for de to inntektsrammene, dvs 28% reduksjon ved nyverdi- mot 29% ved regnskapsbasert ramme. Den høyere beskatningen av regnskapsmessig rentabilitet i forhold til underliggende internrente for en nyverdidbasert inntektsramme (for en lang investering), skyldes den regnskapsmessige skjevheten diskutert tidligere i kapittel 3 og 4. Dette er nok en illustrasjon på regelen om at regnskapsmessige størrelser bør brukes med forsiktighet. Regnskapet overvurderer underliggende effektiv beskatning av en nyverdidbasert inntektsramme (28% i følge regnskapet, mot 17% effektivt), av samme grunn som regnskapet overvurderer underliggende før-skatt rentabilitet (12,7% i følge regnskapet, mot 8,2% internrente).

I de følgende kapitler vil vi også vurdere nåværende inntektsrammesystem (kalt "NVE-ramme"), som er en forsinket og effektivitetsjustert variant av et regnskapsbasert rammesystem, jf kap. 6.4 og 7.4. Forsinkelsen innebærer at årlig kapitalinntektsramme innenfor en reguleringsperiode (på 5 år) settes ut fra inflatert kapitalkostnad for et basisår, dvs regnskapet for tre år før reguleringsperiodens start. Vi viser at dette gir en vesentlig reduksjon i lønnsomheten for investeringer, spesielt dersom investeringen foretas i perioden mellom basisåret og starten av reguleringsperioden, jf slutten av kapittel 6. Forsinkelsen vil også redusere effektiv beskatning av investeringer, slik at for investeringen ovenfor vil effektiv beskatning være kun ca 20%, mot ca 28% ved en vanlig regnskapsramme.

6. INVESTERINGSBØLGER

6.1 Generelt

Vi trenger en mer realistisk nettmodell for å tolke rapporterte regnskapstall fra et utvalg av nettselskaper, og for å forstå bedre de inntektsmessige konsekvensene av en overgang til et normbasert rammesystem. Vi vil således ta hensyn til at dagens norske nett er konsekvensen av historiske investeringsbølger. Investeringene har ikke skjedd jevnt over tid, som forutsatt i foregående modell, men snarere i periodiske rykk og napp, og sannsynligvis dominert av store nyinvesteringer på 1960-, 1970- og begynnelsen av 1980-tallet. Vi vil også se på effekten av forsinket rammeøkning av ny- og reinvesteringer som er bygget inn i dagens regnskapsbaserte inntektsramme, kalt NVE-ramme i det følgende.

Vi benytter en enkel investeringsbølgemodell inspirert av ECgroup (2003), og vil sammenligne følgende tre alternative scenarier for historiske investeringer for 40-års perioden 1963-2002:

- ”gammel nett”: spesielt store investeringer i perioden 1963 - 1982.
- ”middels nett”: store investeringer i perioden 1975 - 1994.
- ”nytt nett”: store investeringer i perioden 1985 - 2002.

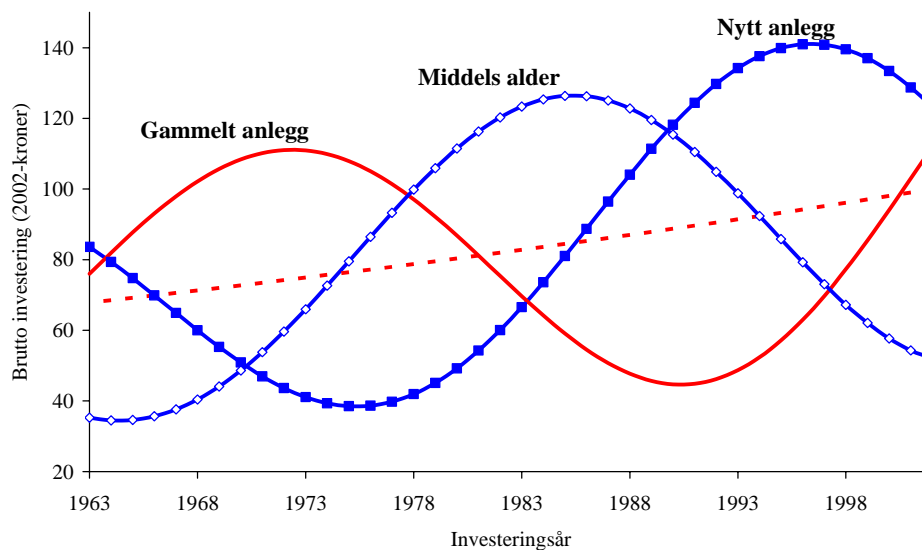
6.2 Anleggets aldersstruktur og kapitalkostnad pr 2002

Figur 19 viser fire alternative alderssammensetninger for et nett pr 2002, dvs første året i en ny fem-års reguleringsperiode. Vi antar uniform økonomisk levetid 40 år for alle anleggskomponenter, konstant og uniform effektivitet, samt 1% reell årlig investeringsvekst. Resultatet for de tre foregående investeringsscenariene er vist ved helt trukne kurver, og er sammenlignet med våre tidligere analyser med jevnt voksende bruttoinvesteringer, representert ved den prikkede linjen i figuren (”jevnt anlegg”).

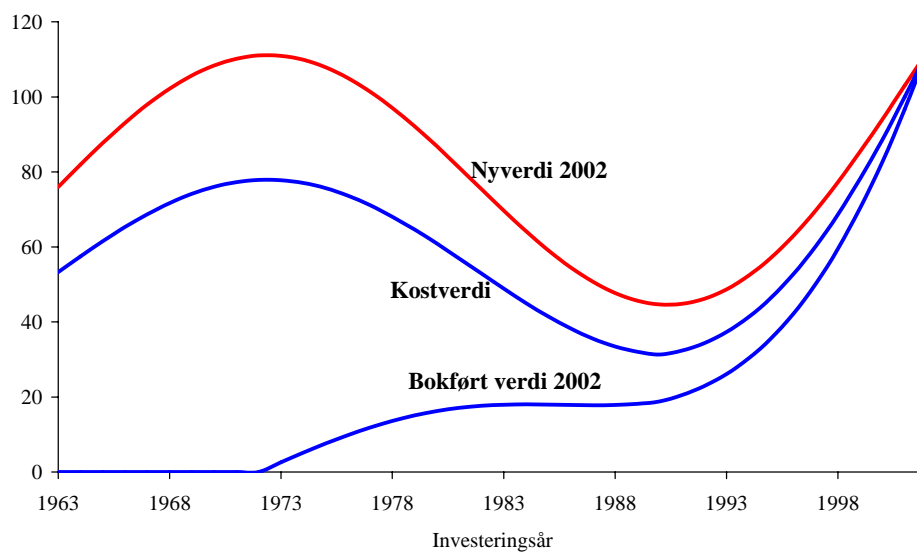
Figur 20 viser aldersstrukturen for et gammelt nett pr 2002, målt ved hhv nyverdier (som i figur 19), historiske kostverdier og nedskrevne bokførte verdier. Nyverdier er målt i 2002-kroner, og er gjenanskaffelseskost for samme anlegg med 40 års gjenværende levetid for alle komponenter. Historisk anskaffelseskost og nedskrevet bokført verdi for investeringer fra perioden 1963-89 er inflaterte til 1990. Dette er i samsvar med justeringen som ble gjort av nettselskapenes balanser ved starten av innteksreguleringen. Etterfølgende investeringer reflekterer 3% gjennomsnittlig inflasjon. Vi benytter akselerert 30 års avskrivningstid, i samsvar med vanlig regnskapspraksis i selskapene.

Figur 19 Historisk bruttoinvesteringer aldersfordelt pr 2002

1% årlig realvekst; nyverdier i 2002-kroner

**Figur 20 Gammelt anlegg pr 2002: aldersfordelte kapitalverdier**

Investeringer i 1963-89 inflatert til 1990, deretter 3% inflasjon; 30 års avskrivning;

**Tabell 22** Andel av kapitalverdi pr 2002 fra perioden 1963-82

Anlegg	Nyverdi	Kost	Regnskap		Alder ²
			Bokført	"NVE" ¹	
Jevnt	45 %	42 %	9 %	16 %	18 år
Gammelt	60 %	56 %	13 %	26 %	21 år
Middels	42 %	40 %	12 %	18 %	18 år
Nytt	31 %	29 %	4 %	8 %	15 år

¹ Bokført verdi pr 1999, inflatert til 2002.² Nyverdivektet snitt alder.

Tabell 22 sammenligner andelen nettkapital fra første 20-års periode 1963-82 mellom et jevnt, gammelt, middels og nytt anlegg. For et gammelt anlegg utgjør investeringer fra denne perioden 60% av anleggets nyverdi mot kun 13% av bokført verdi. Dette innebærer en tilsvarende skjevhet for en ”ideell” regnskapsbasert inntektsramme for 2002, at 60% av anlegget tildeles kun 13% av kapitalinntektene. Skjevheten dempes noe ved de modifiserte NVE-kapitalandelene i nest-siste kolonne, som benytter inflaterte regnskapsverdier fra 1999 i samsvar med NVE’s regler, jf nedenfor.

Tabellen viser også den store forskjellen mellom et gammelt og nytt anlegg. Anleggsandelen fra perioden 1963-82 for et gammelt anlegg er dobbelt så stor, 60% mot 31% målt ved nyverdi. Som ventet er det ellers relativt marginale forskjeller mellom et jevnt og et middels anlegg (jf figur 19), og det samme gjelder om kapitalandelene er målt ved historisk anskaffelseskost eller nyverdi, siden kostverdien av tidlige investeringer er inflatert til 1990 (i samsvar med oppsetting av selskapenes regnskaper ved introduksjonen av norsk nettregulering).

Tabell 23 gir sentrale nøkkeltall pr 2002 for de ulike anleggstypene, og viser effekten av ulike inntektsrammesystemer. Vi viser også effekten av en mer realistisk, 40 års regnskapsmessig avskrivningstid, som bør vurderes ved en overgang til et nyverdibasert system, evt. i et separat reguleringsregnskap, jf kap. 8. Tallene vil bli benyttet i det følgende kapittel 7, ved vurderingen av tilsvarende nøkkeltall fra regnskapene for 2002 for et utvalg av norske nettselskaper. Tallene i øverste del av tabellen for bokført kapital og avskrivninger for et gammelt anlegg (i % av nyverdi) samsvarer godt med de observerte nøkkeltallene. Modellens reinvesteringer er derimot vesentlig høyere enn observerte reinvesteringer, jf nedenfor.

Midtre og nedre del av tabell 23 viser beregnet inntektsramme for 2002 og tilhørende regnskapsmessig rentabilitet for hver anleggstype. Del A og B benytter de to ”rene” rammevariantene nyverdibasert annuitet og regnskapsmessig kapitalkostnad (”rate-of-return” eller avkastningsramme). Del C introduserer en forenklet variant av nåværende norske rammesystem (NVE-ramme), på forsinkede, inflaterte regnskapsmessige kostnader, jf kapittel 7.4. Vi benytter fortsatt 3% forventet inflasjon og 8,2% avkastningskrav (6,2% statsrente + 2% risikopremie) for å kalibrere modellen til regnskapene for 2002. Avkastningskravet er riktignok marginalt lavere en godkjent NVE-rente 8,5% for 2002 (basert på snitt 3-års statsrente 6,5% for perioden 2000-02).

Kapitalinntektsramme basert på en nyverdi-annuitet vil som ventet gi en vesentlig høyere ramme for et gammelt anlegg enn bruk av regnskapsmessig kapitalkostnad, og spesielt ved akselerert 30 års avskrivning av anleggskomponentene. Økonomisk inntektsramme for 2002 kan brytes ned som følger:

$$\begin{aligned} \text{annuitetsramme} &= (\text{\textcircled{ø}k. avskrivning/nyverdi}) + \text{avk.krav} \times (\text{nedskr. nyverdi/nyverdi}) \\ &= 1,8 \% + 8,2 \% \times 0,63 = 5,9 \%, \end{aligned}$$

og 3,6% regnskapsramme (ved 30 års avskrivningstid) som følger:

$$\begin{aligned} \text{regnskapsramme} &= (\text{avskrivning/nyverdi}) + \text{avkastningskrav} \times (\text{bokført/nyverdi}) \\ &= 1,8 \% + 6,6 \% \times 0,28 = 3,6 \%. \end{aligned}$$

Årets økonomiske og regnskapsmessige anleggsavskrivninger var (tilfeldigvis) de samme, og forskjellen i inntektsrammer skyldes derfor kun at bokført kapital er vesentlig mer nedskrevet.

Tabell 23 Anlegg med 40 års levetid - nøkkeltall pr 2002

5% reell internrente; 3% forventet inflasjon; 1% realvekst

	30 års avskrivning			40 års avskrivning		
	Gammelt	Middels	Nytt	Gammelt	Middels	Nytt
Internrente (krav)	8,2 %					
% av nyverdi						
Bokført kapital	28	33	43	38	42	50
Avskrivning	1,8	2,2	2,1	1,9	1,8	1,9
Reinvestering	2,2	1,1	2,5	2,2	1,1	2,5
A. Nyverdibasert ramme¹						
Ramme % nyverdi	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Rentabilitet % bokført ²	15,0 %	11,6 %	9,1 %	11,0 %	9,8 %	8,2 %
B. Regnskapsbasert ramme³						
Ramme % nyverdi	4,1	4,9	5,6	4,9	5,3	6,0
Rentabilitet % bokført ²	8,2 %	8,2 %	8,2 %	8,2 %	8,2 %	8,2 %
C. "NVE"-ramme⁴						
Ramme % nyverdi	3,7	4,9	4,9	4,5	5,3	5,4
Rentabilitet % bokført ²	6,7 %	8,4 %	6,6 %	7,0 %	8,1 %	7,0 %

¹ Inflasjonsjustert realannuitet 6,0% av nyverdi (3% inflasjon).

² (Inntektsramme - regnskapsmessig avskrivning 2002) / IB bokført kapital 2002.

³ Inntektsramme = regnskapsmessig kapitalkostnad for 2002.

⁴ Inntektsramme = inflatert regnskapsmessig kapitalkost fra 1999 (basisår for perioden 2002-06).

Kun inflatering innenfor perioden 2002-06.

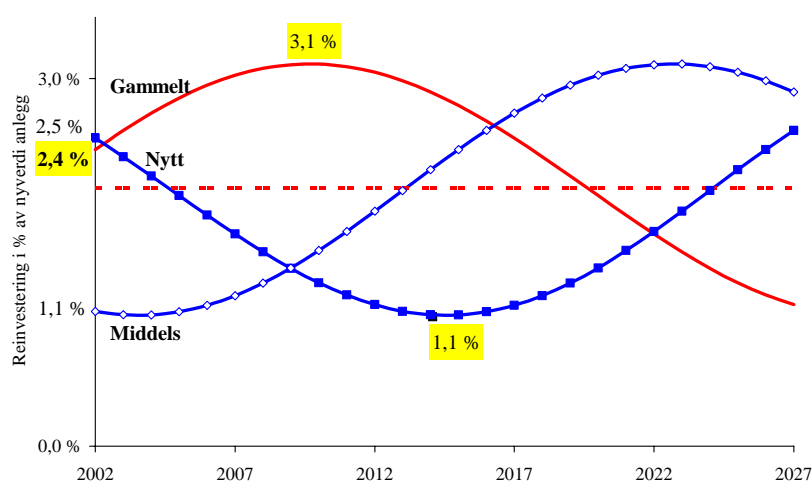
Vi diskuterer NVE-rammen i det avsluttende del-kapittel 6.4. Her benyttes regnskapsmessig kapitalkostnad for 1999, som var basisåret for reguleringsperioden 2002-06. Både kroner kapitalkostnad og nyverdi er inflatert til 2002. Nyverdien for et anlegg er også påvirket av netto kapitalendring i mellomperioden, dvs (investering - utrangering - øk. avskrivning). Forholdstallet blir allikevel kun marginalt endret til 3,5%, jf figur 27 og 28.A.

6.3 Fremskrivning av bølgemodellen for perioden 2002 - 2027

De følgende figurer viser resultatene av en årlig fremskiving fra 2002 av hver anleggstype, med optimale reinvesteringer, dvs utskifting av komponenter etter nådde 40 års alder, og 1,0% reell investeringsvekst. Figurene 21-23 og 25 viser utviklingen i hhv reinvesteringer, bokført kapital, nyverdi- og regnskapsbaserte inntektsrammer og bruttoinvesteringer, alle regnet i prosent av løpende nyverdi for anlegget. Figur 24 viser utviklingen i regnskapsmessig rentabilitet ved en nyverdibasert ramme i forhold til anleggets økonomiske rentabilitet, begge regnet i prosent av anleggets bokførte verdi. Innholdet i figurene kommenteres løpende.

Figur 21 Reinvesteringer i % av nyverdi

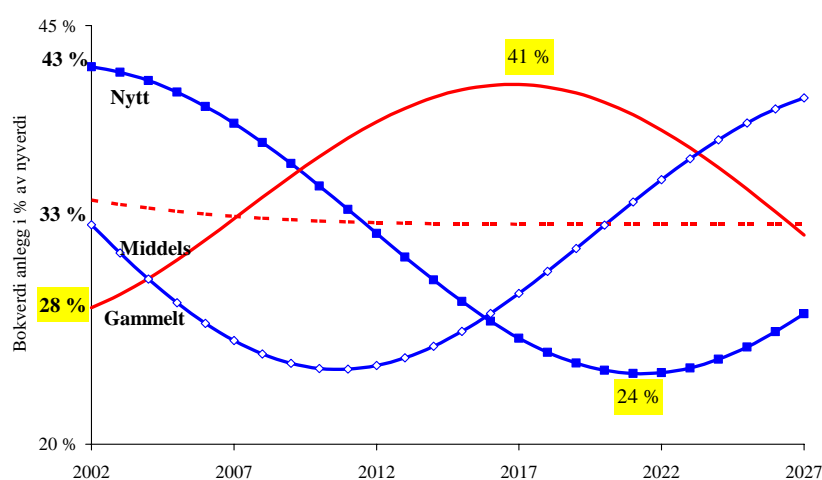
3% forventet fremtidig inflasjon; 1% årlig realvekst



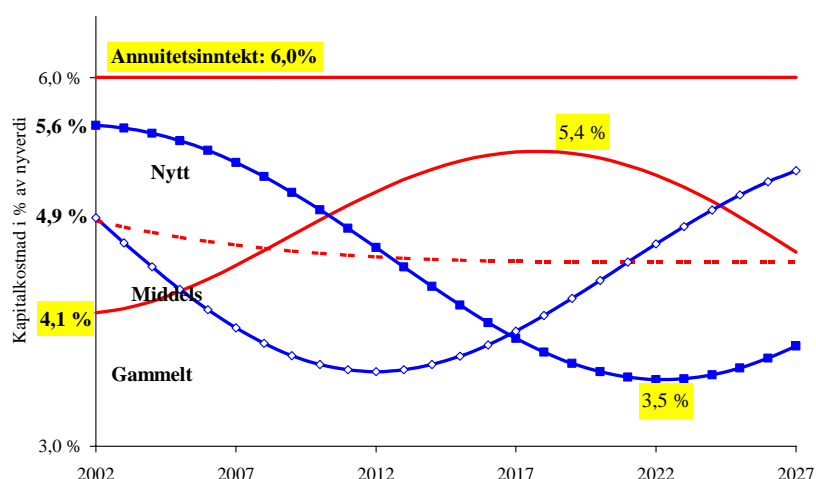
- Reinvesteringer er drevet av historiske investeringer.
- Jevn historisk investeringsvekst 1% gir reinvesteringer lik konstant lik ca. 2,1% av anleggets nyverdi - prikket linje (mot 2,5% uten vekst).
- Gammelt og nytt anlegg starter med omtrent samme reinvestering, 2,4% av nyverdi. Sterkt økende reinvesteringer for gammelt anlegg, til > 3%, og fallende til ca 1% for nytt anlegg. Gammelt blir som nytt etter ca 15 år.
- Middels anlegg har små reinvesteringer første 5-10 år, deretter sterk økning (blir gammelt etter ca 15 år).

Figur 22 Bokført kapital i % av nyverdi

30 års avskrivningstid



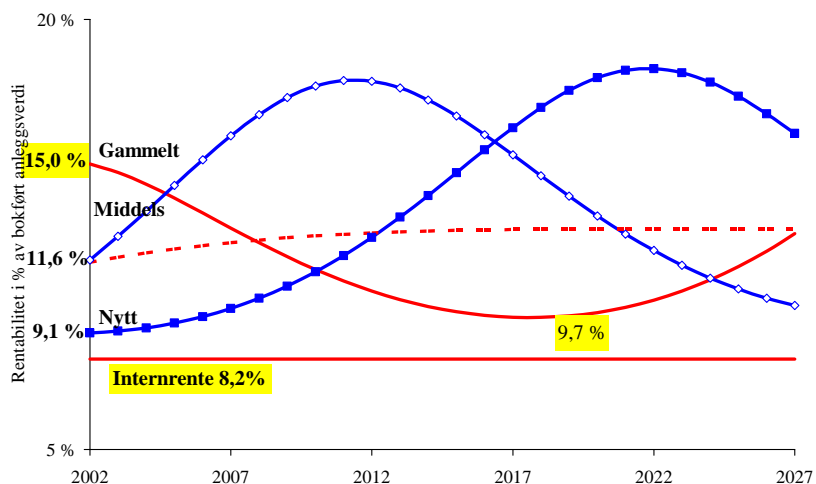
- Investeringer fra før 1990 er inflatert til 1990 i regnskapet, og det var 3% inflasjon deretter.
- Forholdet bokført verdi / nyverdi vil falle over tid jf prikket linje for jevnt anlegg. Dette skyldes at fremtidig inflasjon vil gradvis eliminere effekten av inflasjonen av bokførte verdier for perioden 1963-1990.
- For gammelt anlegg er forholdstallet kun 28% pr 2002, men vil så øke jevnt til 41% etter ca 15 år.

Figur 23 Kapitalkostnad i % av nyverdi

- Annuitetsinntekten vil årlig utgjøre 6% av anleggets nyverdi, som er lik økonomisk kapitalkostnad.
- Regnskapsmessig kapitalkostnad vil hele tiden ligge lavere, pga lav vekst. Gjennomsnittlig forskjell vil øke over tid (jf prikket kurve for jevnt anlegg). Dette skyldes at fremtidig inflasjon (3%) vil gradvis eliminere effekten av inflateringen av bokførte verdier for perioden 1963-1990.
- For et gammelt anlegg vil regnskapsmessig kapitalkostnad i 2002 utgjøre kun 4,1% av nyverdien, men vil så øke jevnt til 5,4% etter ca 15 år.

Figur 24 Rentabilitet i % av nedskrevet kapital

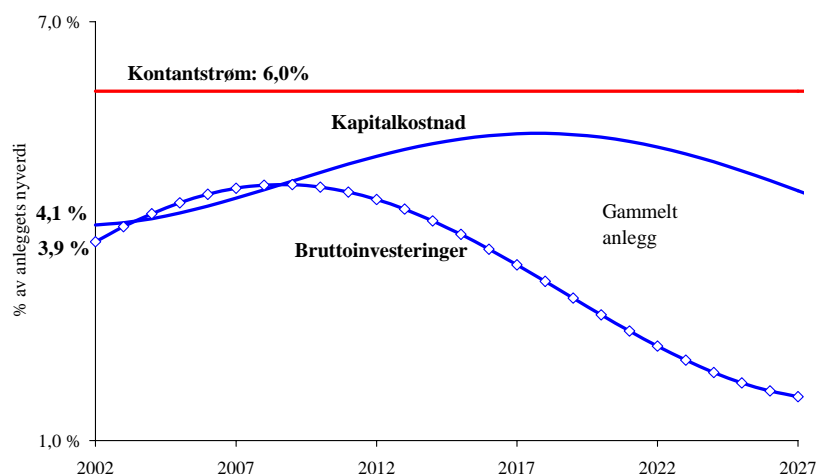
Gitt annuitetsbasert kapitalinntektsramme; 30 års avskrivningstid



- Anleggets økonomiske rentabilitet utgjør 8,2% av bokført kapitalverdi. (5% reell internrente + 3% inflasjon).
- Regnskapsmessig rentabilitet vil hele tiden ligge høyere, gitt nyverdibasert inntektsramme. Gjennomsnittlig forskjell vil avta (prikket kurve for jevnt anlegg), jf inflasjonseffekten i figur 23.
- For et gammelt anlegg vil rentabiliteten i 2002 utgjøre hele 15% av bokført kapital, men vil så falle jevnt til 9,7% etter ca 15 år.

Figur 25 Kontantstrøm og investeringer i % av nyverdi

Gammelt anlegg pr 2002



- Nyverdibasert kontantstrøm til dekning av kapitalkostnader (annuitet) utgjør 6% (v/inflasjonen pr 2002).
- Regnskapsmessig kapitalkostnad for gammelt anlegg vil hele tiden ligge langt lavere, jf figur 23. Dette er inntektsrammen ved en (ideell) regnskapsbasert regulering.
- Det totale investeringsbehovet (reinvesteringer + 1% realvekst) vil ligge lavere enn nyverdi-basert kapitalinntekt. Regnskapsbasert kapitalinntekt vil gjennomgående dekke investeringsbehovet for et gammelt anlegg.
- Med forsinkelsen i NVE-rammen og et "oppdemmet" reinvesteringsbehov, vil størrelse og tidslengde for underdekningen kunne bli vesentlig.

Modellens nøkkeltall for 2002 blir benyttet i kapittel 7 ved vurderingen av tilsvarende nøkkeltall fra regnskapene for 2002 for et utvalg av norske nettselskaper. Modelltallene for et gammelt anlegg samsvarer godt med de observerte nøkkeltallene, med unntak for reinvesteringene, som er hele fem ganger selskapenes reinvesteringer i 2002 (og tidligere). Dette gir støtte til vanlig oppfatning at bransjen har et betydelig akkumulert reinvesteringsbehov. Dette kan gi langt større reinvesteringer i løpet av de neste 5-15 årene enn for gammelt modellanlegg i figur 21. Figur 23 undervurderer i så fall fremtidig økning i regnskapsbasert inntektsramme for et gammelt anlegg. Tilsvarende vil figur 24 undervurdere fallet i regnskapsmessig rentabilitet (gitt nyverdidbasert inntektsramme) og figur 25 undervurdere økningen i bruttoinvesteringer.

Årsaken til den lave investeringsaktiviteten kan nok finnes i de elendige investeringsinsentivene i dagens rammesystem, noe vi nå skal se nærmere på.

6.4 Forsinket rammeøkning i nåværende reguleringsmodell

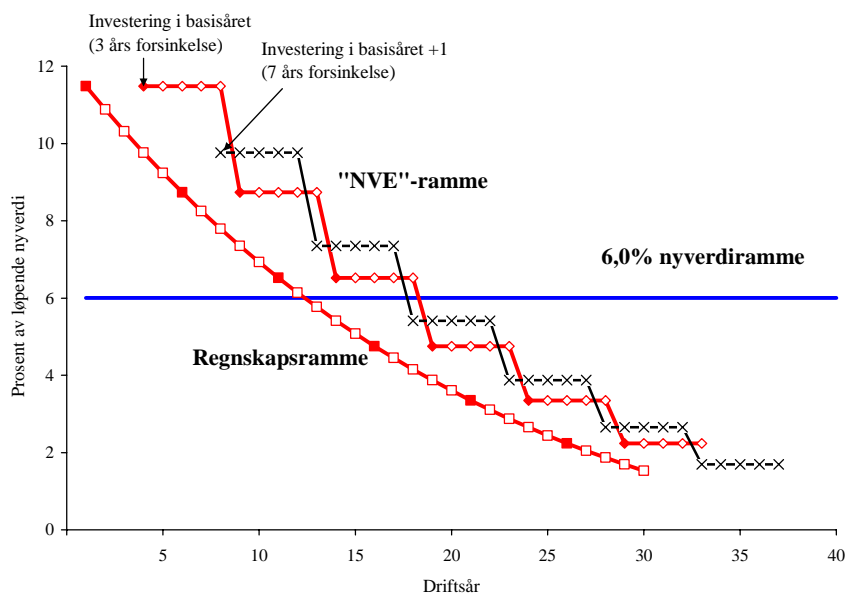
Nåværende reguleringsmodell bruker 5-års reguleringsperioder med eksogen oppdatering av inntektsrammen innenfor hver periode. Årlig inntektsramme til dekning av kapitalkostnader settes ut fra inflaterte og effektivitetsjusterte regnskapsmessige kapitalkostnader for et basisår tre år før periodens start, f.eks. 1999 for inneværende periode 2002-06. Investeringer vil derfor påvirke godkjent kapitalkostnad og inntektsramme først i en etterfølgende reguleringsperiode. Forsinkelsen blir i beste fall 3 år, forutsatt at investeringen skjer i basisåret, og i verste fall hele 7 år (eller 12 år med 10 års reguleringsperiode), dvs hvis investeringen skjer året etter basisåret.

De trappeformede kurvene i figur 26 viser hvordan rammeforsinkelsen påvirker kapitalinntektene over tid for en 40-års investering i forhold til hhv en nyverdidbasert eller en ren regnskapsbasert inntektsramme (hhv horisontal linje og konvekst krummet kurve i figuren). Kapitalinntektene er målt i prosent av løpende nyverdi for komponenten. Vi tar ikke hensyn til effektivitetsjusteringen av årlig inntektsramme, og i første omgang heller ikke forsinket rammedekning for investeringens drifts- og vedlikeholdskostnader¹⁷. Dette innebærer at våre tall overvurderer investeringens inntekter og lønnsomhet under nåværende NVE-rammesystem. En investering foretatt i basisåret vil tape på tre års forsinket start av kontantstrømmen i forhold til en regnskapsbasert ramme, men vil tjene på at kontantstrømmen er konstant innen hver 5-års reguleringsperiode, målt i % av nyverdi (siden nyverdien for en enkeltstående investering kun endres med inflasjonen).

¹⁷ For drifts- og vedlikeholdskostnadene skyldes taper både forsinket rammeøkning men i særdeleshet også kostnadsgrunnlaget for første reguleringsperiode er basert på et fire års gjennomsnitt inntil basisåret, jf de store tapene i tabell 24 nedenfor.

Figur 26 Kapitalinntekter ved "NVE" inntektsramme

8,2 % avkastningskrav; 30 års avskrivning;



De tre siste linjene i tabell 24 viser nåverditapet for en marginal investering (40 års levetid, 5% reelt avkastningskrav, 3% inflasjon og 30 års avskrivningstid). Tallene i de to siste kolonner viser tapet fra forsinket rammeøkning for både kapital- og drifts- og vedlikeholdskostnader, mens de to foregående kolonner viser effekten kun for kapitalkostnadene. I beste fall tapes hele 14% av investeringens nåverdi ved forsinket rammeøkning for kapital- og drifts- og vedlikeholdskostnader (antatt 2% av nyverdien). Dette fordrer at investeringen gjennomføres i reguleringsperiodens basisår. Dersom investeringen utsettes til året etter basisåret forsinkes rammeøkningen hele 7 år (til reguleringsperioden etter den neste) og startnivået for kapitalkostnadene er dessuten redusert pga av 5 års avskrivning av bokført kapital. Her er tapet dramatisk større, nemlig 44% nåverdien, eller et tap på 72% av nåverdien dersom reguleringsperioden er forlenget til 10 år (jf forslaget fra Sandbakken, 2003)! Det er ikke lett å skape entusiasme for investeringer med et slikt rammesystem.

Tabell 24 Lønnsomhetstall for 40-års investering

5 års reguleringsperiode

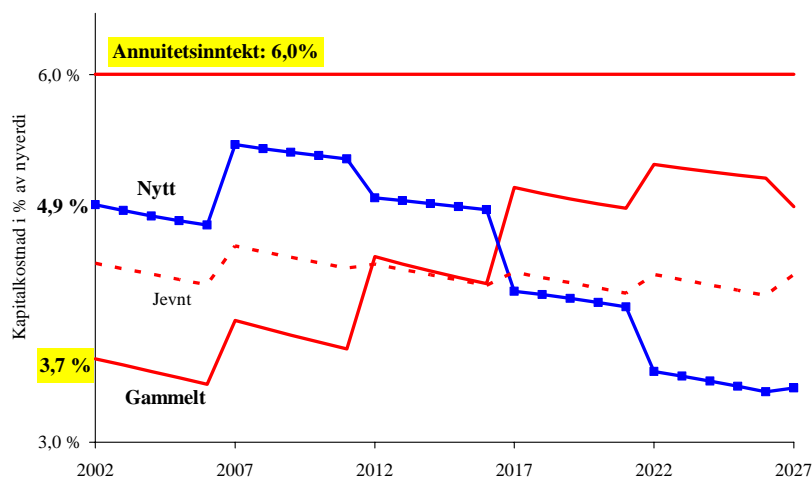
Inntektsramme	Forsinkelse ¹	Kapitalkost		Kap.kost + 2% DV-kost	
		Nåverdi	Internrente	Nåverdi	Internrente
Nyverdi		100	8,2 %	100	8,2 %
Regnskap		100	8,2 %	100	8,2 %
"NVE" / investert i					
- basisår	3 år	96	7,8 %	86	6,9 %
- basisår +1	7 år	66	5,4 %	56	4,9 %
- basisår +1 / 10 år	12 år	43	4,0 %	28	3,6 %

¹ Antall år fra investeringsår til første år med økt inntektsramme.² Forlenget 10-års reguleringsperiode, jf Sandbakken (2003)..

Figur 27 viser en årlig fremskrivning fra 2002 av "NVE" kapitalinntektsramme for hhv et gammelt og et nytt modellanlegg, jf nederste del av tabell 23 (prikket kurve representerer et jevnt anlegg). Figur 28.A-B sammenligner denne inntektsrammen med en nyverdi- og regnskapsbasert inntektsramme separat for hhv et gammelt og nytt anlegg.

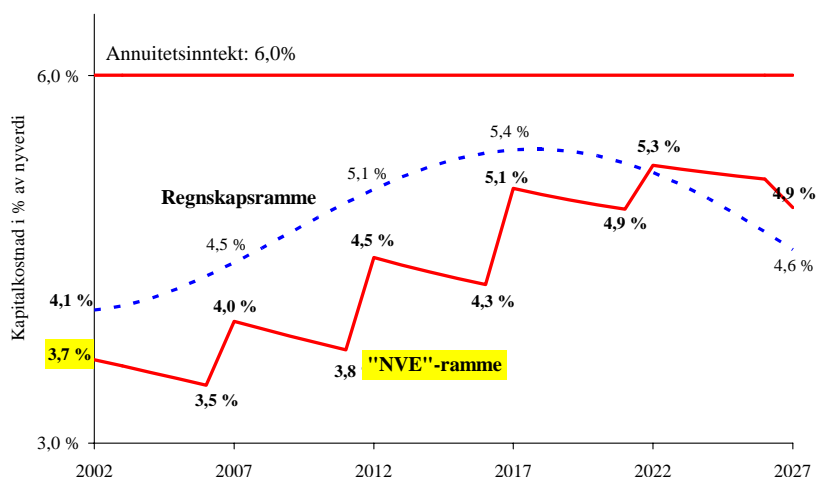
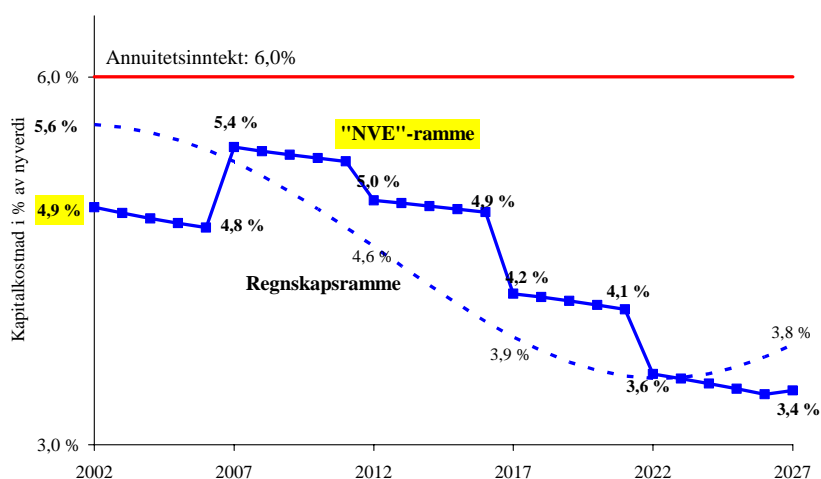
Figur 27 NVE inntektsramme i % av nyverdi

1% reell investeringsvekst; 30 års avskrivningstid; 5 års reguleringsperiode

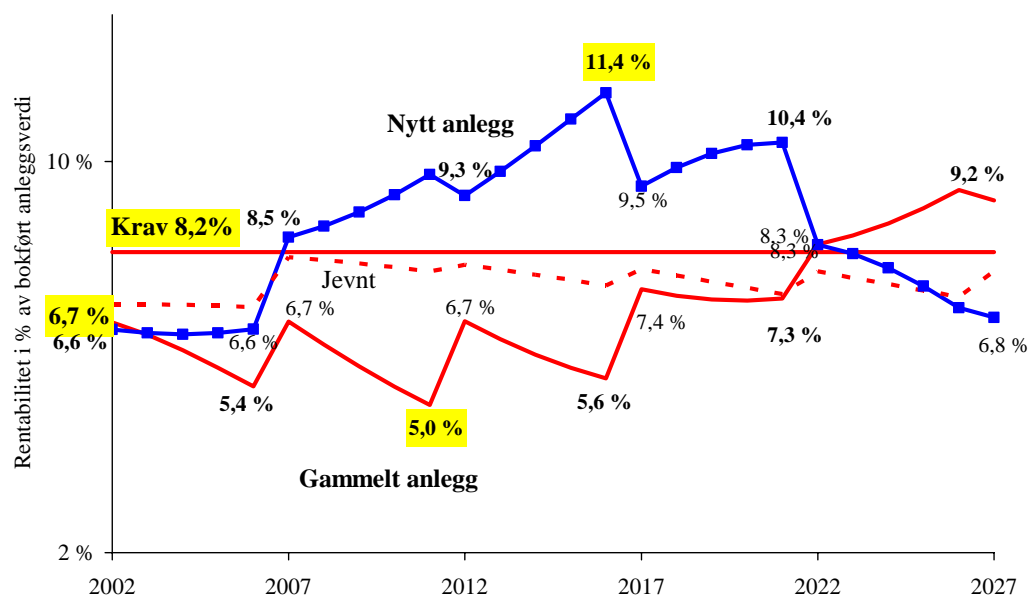
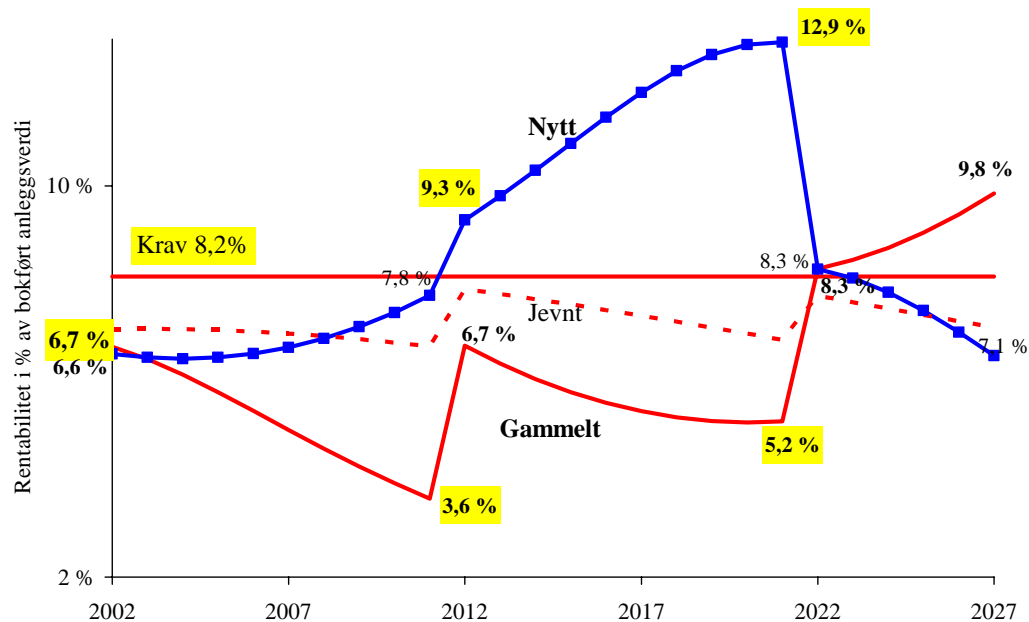


Figur 28.A viser at en forsinket kapitalinntektsramme for et gammelt anlegg vil gi betydelige tap i forhold til en "ideell" regnskapsbasert ramme. For de første 20 årene (2002-21) vil totalt nåverditap utgjøre hele 33% av anleggets bokførte verdi pr 2002. I tillegg kommer tapet fra forsinket rammejustering for økte drifts- og vedlikeholdskostnader, og tapet fra (urimelig) bruk av en effektivitetsjustering også for investeringer, jf kap. 5.2. Det store tapet skyldes store reinvesteringer, som kommer i tillegg til investeringsvekst (jf veksten i anleggets bokførte verdi i figur 22 ovenfor). Dette tapet kan kompenseres ved ulike "fiffige" justeringer av årlig inntektsramme, men siden disse ekstraintektene må gjøres mest mulig uavhengig av selskapenes investeringer vil de ikke bedre NVE-systemets negative investeringsinsentiver.

Figur 28.B viser at et nytt anlegg (i 2002) vil omvendt tjene på en rammeforsinkelse etter første 5 år. Netto gevinst i nåverdi for de første 20 årene utgjør ca 10% av anleggets bokførte verdi i 2002, og skyldes at anleggets bokførte verdi vil falle jevnt over denne perioden (lavere re- og nyinvestering enn årlige avskrivninger), jf figur 22 ovenfor.

Figur 28.A Gammelt anlegg pr 2002**Figur 28.B Nytt anlegg pr 2002**

Figur 29.A nedenfor viser hvordan regnskapsmessig rentabilitet vil utvikle seg for de to anleggstypene, jf også siste linje i tabell 23 ovenfor. Avkastningskravet er 8,2%, som oppnås ved en ren regnskapsbasert inntekstramme. Figuren bekrefter hvordan godkjent inntektsramme for et gammelt anlegg vil få elendig inntjening de første 20-22 år, mens et nytt anlegg vil gi ekstraordinær inntjening etter ca 7 år. Figur 29.B viser at lønnsomhetsforskjellen mellom et gammelt og nytt anlegg vil bli vesentlig større dersom man utvider reguleringsperioden til 10 år, som foreslått av Sandbakken (2003). Heller ikke disse figurene tar hensyn til tapene fra forsinket rammedekning for investeringenes drifts- og vedlikeholdskostnader og fra effektivitetsjustering av investeringene.

Figur 29.A Rentabilitet ved "NVE" inntektsramme og 5 års reguleringsperiode**Figur 29.B** Rentabilitet ved "NVE" inntektsramme og 10 års reguleringsperiode

Nettbransjens vedvarende lave investeringsaktivitet i løpet av de siste 5-10 år kan ikke være særlig overraskende gitt de ekstremt negative insentivene som er bygget inn i nåværende rammemodell. Dette gjelder tidsforsinket rammeøkning i forhold investeringstidspunktet, bruk av effektivitetskrav også på nyanskaffet anlegg (jf kap. 5.2), og mer generelt at utsettelse av investeringer er lønnsomt gitt risikoen knyttet til fremtidige reguleringsendringer (realopsjon). Det er derfor kanskje mer overraskende at bransjen overhodet investerer (utover pliktinvesteringer pga HMS-krav eller leveringsplikten) enn at investeringene er lave.

7. KALIBRERING AV BØLGEMODELL MOT NORSKE NETTANLEGG

7.1 Generelt

Tabellene 25.A-B gir sentrale nøkkeltall fra regnskapene for 2002 for utvalgte nettselskapers distribusjons- og regionalnett, som er ordnet etter nyverdien av selskapenes distribusjonsnett. Basistallene finnes i tabellene 30.A-B på slutten av kapitlet, og tabellene 31.A-B viser nøkkeltall separat for selskapenes distribusjons- og regionalnett samt definisjoner av ulike begreper (jf fotnoter i tabellene). Regnskapstallene er hentet inn fra selskapene i forbindelse med dette prosjektet, og de dekker ca 65% av nyverdien for det norske distribusjons- og regional-nettet.¹⁸ I vårt spørreskjema benyttet vi følgende definerte kostnadskategorier, basert på de oppgaver som synes sentrale for distribusjonsnett:

- Drift av nettet: driftsrelaterte oppgaver som kan knyttes direkte til nettet.
- Vedlikehold: planlagt og akutt vedlikehold, inklusive vakt og beredskap.
- Avskrivninger: årets regnskapsmessige avskrivninger for anlegget.
- Reinvesteringer: utskiftning av eksisterende anlegg.
- Nyanlegg/nyinvesteringer: nyinvesteringer i nettet, som tilknytning av nye kunder og økning av overføringskapasitet.
- MAFK: måling, avregning, fakturering og kundehåndtering.
- Tilsyn/elsikkerhet: lovpålagte tilsynsoppgaver.
- Ledelse/administrasjon: ledelse og administrativt støtteapparat.

Vi var opptatt av skillet mellom kunde- og nettrelaterte kostnader. Det er grunn til å tro at dette skillet ikke er særlig godt håndtert i selskapenes regnskapssystemer, som har et mer tradisjonelt skille mellom ulike kostnadsarter. Dette betyr at de rapporterte tallene for flere selskaper ikke gir et tilfredsstillende skille mellom drift- og vedlikeholdskostnader knyttet til nettet på den ene side, og kostnader knyttet til ikke-nettrelatert ledelse og administrasjon på den annen side. Vår definisjon av ledelse/administrasjonskost var nok lite presis i forhold til vårt ønske om at disse primært skulle dekke kunderelaterte oppgaver (i tillegg til generell administrasjon). Vi har derfor justert for åpenbare skjjevheter mellom selskapenes rapportering av disse to kostnadsgruppene, ut fra eget skjønn. For tre selskaper har vi således flyttet relativt betydelige beløp fra ledelse/administrasjons- til vedlikeholdskost, jf fotnoter i datatabellene 30.A-B. Vi har ellers oppjustert nyverdien for Vikens distribusjonsnett med ca 30% (jf første to linjer i tabell 30.A). Den oppgitte nyverdien fremstod som svært lav i lys de beregnede

¹⁸ Selskapene i utvalget var representert i faggruppen for prosjektet, og representerer en god spredning på størrelse og geografisk beliggenhet.

nøkkeltallene for anlegget, jf tabellene 31.A-B, første linje. Denne justeringen er gjort i samråd med økonomiledelsen i selskapet.

Nøkkeltallene for bokført kapital, avskrivninger og reinvesteringer (i prosent av nyverdi) er sammenlignet med representative modelltall i de to nederste linjene i tabell 25.A (hentet fra tabell 23 i kap. 6). Modelltallene bygger på forutsetninger om 1% realvekst, full inflasjonsjustering av bokført kapital frem til 1990, 3% forventet fremtidig inflasjon og 30 års regnskapsmessig avskrivning. Nominell internrente og avkastningskrav tilsvarer godkjent NVE-rente 8,5% for 2002, og er benyttet ved beregning av selskapenes regnskapsmessige kapitalkostnad i tabell 25.B (fjerde-siste kolonne).

7.2 Anleggsverdier, avskrivninger og investeringer

Tabell 25.A tillater en "test" (kalibrering) av vår investeringsbølgemodell fra kap. 6 hva angår bokført kapital, avskrivninger og investeringer i forhold til selskapenes rapporterte nyverdier (som er inflasjonsjusterte til 2002). Med ett unntak, nemlig reinvesteringene, passer selskapenes nøkkeltall forbløffende bra med de tilsvarende modelltallene for et "gammelt" anlegg, med investeringstygde i perioden 1963-1982. For et fåtall av selskapene passer nok de rapporterte tallene bedre til et "middels" modellanlegg med investeringstygde i perioden 1975-1994.

Regnskapstallene viser at sum bokført anleggsverdi utgjør kun 25% av nyverdien pr 2002, mot 28% for et gammelt modellanlegg.¹⁹ Bokførte verdier både i regnskapet og i modellen reflekterer at kostprisen for investeringer før 1990 er inflaterte til nypriser pr 1990. Rapporterte avskrivninger for 2002 utgjorde 1,7% av nyverdien, mot 1,8% for et gammelt modellanlegg. Modellen reflekterer 30 års lineære avskrivninger, som nok gjelder i gjennomsnitt også for regnskapene, men som er vesentlig kortere enn antatt levetid på 40 år. De separate forholdstallene for selskapenes distribusjons- og regionalnett i tabell 31.A (på slutten av kapittelet) viser kun marginale forskjeller mellom anleggsnivå hva angår bokført kapital, avskrivninger og reinvesteringer. Tabellene 25.A og 31.A viser ellers relativt betydelig innbyrdes forskjeller for de tre nøkkeltallene mellom selskapene. Dette gjelder spesielt for nyinvesteringer. Vi ser at det også er merkbare forskjeller i forholdstallene for bokførte verdier og avskrivninger. Disse to forholdstallene er sterkt positivt korrelerte (jf midtre del av korrelasjonstabell 26 nedenfor), som reflekterer at begge varierer inverst med anleggets alder.

¹⁹ Alle aggregerte nøkkeltall i tabellene 24.A-B og 30.A-B er verdivektede, slik at de er mer preget av tallene for store enn for små selskaper. Dette er det relevante samfunnsøkonomiske gjennomsnittstallet, siden det gir en tilnærmet vektning i forhold til antall kunder. Gjennomsnittstallene vil derimot være skjeve i den grad det er stordriftsfordeler (eller -ulempen) ved noen av aktivitetene, jf kap. 9.

Tabell 25.A Nøkkeltall I - samlet nett pr 2002

Distribusjon + regionalnett

Selskap	Pst av nyverdi pr 2002				Nyverdi /
	Bok.kap	Avskr	Reinv	Nyinv	Energi
Viken	25 %	1,8 %	0,3 %	0,8 %	0,63
BKK	26 %	1,7 %	0,5 %	1,1 %	0,96
Agder	25 %	1,5 %	0,6 %	0,9 %	0,87
Skagerak	29 %	1,9 %	0,9 %	1,2 %	0,77
Eidsiva	24 %	1,6 %	0,6 %	1,3 %	1,16
Lyse	26 %	1,6 %	0,4 %	1,0 %	0,81
Nord-Trøndelag	21 %	1,3 %	0,5 %	0,5 %	1,10
Fortum	25 %	1,5 %	0,7 %	1,8 %	1,43
Trondheim	31 %	1,8 %	0,6 %	0,5 %	0,60
Tussa	19 %	1,2 %	0,7 %	0,7 %	1,14
Istad	22 %	1,4 %	1,5 %	1,9 %	1,09
Tafjord	29 %	2,0 %	0,2 %	3,6 %	0,78
Vest-Telemark	24 %	1,4 %	1,2 %	0,5 %	1,27
Dalane	26 %	1,4 %	0,5 %	0,6 %	1,13
Sunnfjord	38 %	2,0 %	0 %	3,0 %	1,14
Sunnhordland	26 %	2,3 %	0,1 %	0,4 %	0,27
Salten	17 %	1,4 %	0,5 %	0 %	0,25
DIST + REGION	25 %	1,7 %	0,5 %	1,0 %	0,78
min	17 %	1,2 %	0 %	0 %	0,25
maks	38 %	2,3 %	1,5 %	3,6 %	1,43

MODELL¹:

Gammelt anlegg	28 %	1,8 %	2,2 %
Middels anlegg	33 %	2,2 %	1,1 %
Nytt anlegg	43 %	2,1 %	2,5 %

¹ 40 års levetid, 1% realvekst, inflasjonsjustert til 1990; 30 års avskrivning**Tabell 25.B Nøkkeltall II - samlet nett pr 2002**

Distribusjon + regionalnett

Selskap	Driftsrelaterte kostnader			Tap	Kapital kost ⁴	Ramme		
	DV ¹	MTL ²	Sum			Beregnet ⁵	Godkjent	G - B ⁶
Viken	3,0 %	1,1 %	4,2 %	1,1 %	3,9 %	9,2 %	9,0 %	-0,2 %
BKK	1,7 %	1,3 %	3,1 %	0,7 %	3,9 %	7,7 %	7,9 %	0,2 %
Agder	2,5 %	1,2 %	3,7 %	1,0 %	3,6 %	8,4 %	8,6 %	0,3 %
Skagerak	3,0 %	1,6 %	4,7 %	0,9 %	4,3 %	9,9 %	9,3 %	-0,6 %
Eidsiva	1,7 %	1,3 %	3,0 %	0,7 %	3,7 %	7,4 %	7,8 %	0,4 %
Lyse	0,7 %	1,2 %	1,9 %	0,8 %	3,8 %	6,5 %	7,4 %	0,9 %
Nord-Trøndelag	3,1 %	1,2 %	4,3 %	0,5 %	3,0 %	7,9 %	8,1 %	0,2 %
Fortum	2,6 %	2,1 %	4,8 %	0,9 %	3,6 %	9,3 %	9,4 %	0,2 %
Trondheim	2,0 %	2,2 %	4,1 %	1,3 %	4,4 %	9,8 %	11,0 %	1,2 %
Tussa	2,1 %	2,2 %	4,3 %	0,7 %	2,9 %	7,9 %	8,2 %	0,3 %
Istad	2,3 %	0,8 %	3,1 %	0,8 %	3,3 %	7,2 %	8,8 %	1,6 %
Tafjord	1,6 %	1,5 %	3,1 %	1,1 %	4,5 %	8,7 %	8,9 %	0,2 %
Vest-Telemark	2,8 %	1,2 %	3,9 %	0,6 %	3,3 %	7,8 %	7,3 %	-0,5 %
Dalane	3,2 %	2,2 %	5,4 %	0,4 %	3,7 %	9,5 %	9,6 %	0,1 %
Sunnfjord	4,5 %	1,6 %	6,1 %	0,8 %	5,3 %	12,2 %	11,1 %	-1,1 %
Sunnhordland	2,6 %	1,1 %	3,8 %	1,8 %	4,4 %	10,0 %	11,2 %	1,3 %
Salten	2,4 %	1,2 %	3,6 %	1,4 %	2,8 %	7,8 %	7,7 %	0,0 %
DIST + REGION	2,4 %	1,4 %	3,8 %	0,9 %	3,8 %	8,5 %	8,7 %	0,1 %
min	0,7 %	0,8 %	1,9 %	0,4 %	2,8 %	6,5 %	7,3 %	-1,1 %
maks	4,5 %	2,2 %	6,1 %	1,8 %	5,3 %	12,2 %	11,2 %	1,6 %

Fotnoter; jf tabell 31.B.

Selskapene Nord-Trøndelag, Salten og Tussa har lave forholdstall (relativt eldre anlegg), mens Sunnfjord har spesielt høye forholdstall (relativt nyere anlegg). Sunnfjord skiller seg også ut med en svært stor forskjell mellom ny- og reinvesteringer (hhv 3,0% og 0% av nyverdien), og svært høye drifts- og vedlikeholdskostnader, dvs hele 4,5% av anleggets nyverdi mot gjennomsnittlig 2,4% for alle selskaper (jf tabell 25.B). Vi ville isteden forventet relativt lave drifts- og vedlikeholdskostnader gitt anleggets gjennomsnittlige lave alder, jf effektivitetsdiskusjonen i kap. 5.2. Denne skjevheten kan nok delvis tilskrives geografisk vanskelig driftsforhold, men kan også skyldes regnskapmessige feilføringer, f.eks. at deler av nyinvesteringskostnadene og reinvesteringsutgiftene er utgiftsførte. Vi har derfor valgt å holde Sunnfjord utenfor våre korrelasjonsanalyser av drifts- og vedlikeholdskostnader i tabell 26.

Det eneste reelle avviket mellom rapporterte selskapstall og modelltallene gjelder som nevnt reinvesteringsaktiviteten, og avviket er svært stort. Modellen tilsier at reinvesteringene for et "gammelt" anlegg burde utgjort 2,4% av anleggets nyverdi i 2002, mens rapporterte reinvesteringer utgjorde i gjennomsnitt kun 0,5%, eller kun ca 1/5 av modellprediksjonen. Det samme gjelder for hvert av anleggsnivåene distribusjons- og regionalnett i tabell 31.A. Vi fant også samme forhold mellom rapporterte og forventede reinvesteringer basert på regnskapstallene for 2003 for et annet selskapsutvalg. Den lave reinvesteringsaktiviteten er velkjent, og har preget de siste 5-10 årene.

De svært lave reinvesteringene kan skyldes at gjennomsnittlig økonomisk levetid er vesentlig lenger enn 40 år, som vi har antatt. Lave, rapporterte reinvesteringer kan også reflektere feilføring, dvs utgiftsføring av reinvesteringsutgifter som vedlikeholdskostnader. Dette kan i så fall henføres til insentivmessige skjevheter i det nåværende reguleringsystemet. Det samme gjelder om man finner det bedriftsøkonomisk mer lønnsomt med vedlikehold enn utskiftning av anlegget, selv om dette ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt, jf effekten av forsinket rammeøkning for investeringer (kap. 6.4).

Feilføring av reinvesteringer eller substitusjon av vedlikehold tilsier at selskapenes reinvesteringer bør være negativt korrelerte med drifts- og vedlikeholdsutgifter. Resultatet av en enkel korrelasjonsanalyse referert i første linje i tabell 26 gir i så måte liten støtte. Rapporterte reinvesteringer er isteden signifikant positivt korrelert med drifts- og vedlikeholdskostnader for distribusjonsnettet og totalnettet.²⁰ Vi bør allikevel ikke legge for mye vekt på dette resultatet, siden vi uansett vil forvente en klar positiv korrelasjon, dvs at både optimale reinvesteringer og optimalt vedlikehold øker med anleggets alder. Det er dessuten grunn til å tro at selskapene også utfører vedlikehold av andre deler av anlegget når de først skifter ut en komponent.

²⁰ Signifikanskravet er tilnærmet 0,25 med kun 16 observasjoner, dvs $1/(\# \text{ obs})^{0.5}$. Sunnfjord er holdt utenfor denne analysen. Alle korrelasjoner ville blitt signifikant negative hvis dette selskapet var med.

Forholdet mellom anleggets bokførte verdi og nyverdi (bokført/nyverdi) er en god indikator på anleggets alder, dvs at dette forholdstallet vil synke med gjennomsnittlige alder. Tredje linje i tabell 27 viser som ventet at reinvesteringene er signifikant negativt korrelert med forholdet bokført/nyverdi for anlegget. Vi ser at drifts- og vedlikeholdskostnader derimot er nærmest ukorrelert med samme forholdstall (og ville vært klart positivt korrelerte hvis Sunnfjord var med). Dette resultatet gir derfor en viss støtte til feilførings-/substitusjonshypotesen, jf også diskusjonen nedenfor

Tabell 26 Enkelte korrelasjoner

Regnskapstall for 2002 for 17 nettselskaper

	Distribusjon	Regional	Dist + Region
Reinvestering vs			
DV-kost ¹	0,31	-0,19	0,28
Avskrivninger	-0,42	-0,36	-0,58
Bokført/nyverdi	-0,42	-0,17	-0,51
Nyinvestering	-0,56	0,60	-0,35
Størrelse (nyverdi)	-0,28	0,01	-0,25
DV-kost vs			
MTL-kost	0,03	0,26	0,12
Bokført/nyverdi ¹	0,01	-0,06	-0,17
Avskrivninger vs			
Bokført/nyverdi	0,87	0,49	0,83
Beregnet kapitalkostnad vs			
DV + MTL kost	0,47	0,34	0,29
Bokført/nyverdi	0,97	0,93	0,97
Godkjent inntektsramme vs			
Beregnet ramme	0,77	0,66	0,88
(Godkjent - beregnet) ramme vs			
DV-kost ¹	-0,46	-0,62	-0,38
Bokført/nyverdi	-0,46	0,23	-0,41
Distribusjon vs regional²	-0,52		

Statistisk signifikante verdier er fetet m/stor skrift (korrelasjon > 0,25).

¹ Sunnfjords distribusjons- og regionalnett er holdt utenfor.

² Korrelasjon av avvik (godkjent - beregnet) mellom distribusjon- og regionalnett for det enkelte selskap.

Den viktigste årsaken til lave rapporterte reinvesteringer er nok insentivmessige skjevheter i nåværende reguleringssystem (jf kap. 6.4). I særdeleshet at netto nåverdi er negativ pga forsinket rammeøkning og effektivitetskrav for investeringer, og at reguleringsmessig risiko uansett gjør det lønnsomt å utsette både re- og nyinvesteringer (realopsjonsverdi). Disse negative effektene på selskapenes generelle reinvesteringsaktivitet kan ikke avdekkes ved korrelasjonsanalysen i tabell 26.

Manglende investeringsinsentiver er et stort problem ved nåværende reguleringssystem, men det representerer også en utfordring for utformingen av et bedre, nyverdibasert rammesystem. Selskapene vil her få tilstrekkelig finansiering til å gjennomføre optimale reinvesteringer, men

det er også nødvendig med insentiver som "trigger" investeringene. Vi trenger derfor en effektiv normering av drifts- og vedlikeholdskostnader (slik at høyere kostnader ved et gammelt anlegg ikke kan veltes over på kundene) og et effektivt KILE-system (reell straff for leverings- og kvalitetssvikt).

Reinvesteringer reflekterer selskapenes diskresjonære beslutninger. Det samme gjelder nyinvesteringer i regionalnettet, mens nyinvesteringene i distribusjonsnettet i stor grad er drevet av leveringsplikt. Det er derfor interessant å se at nyinvesteringene i 2002 i regionalnettet var kun ca halvparten av nyinvesteringene i distribusjonsnettet, hhv 0,7 % og 1,2% av anleggenes nyverdier i følge tabell 31.A på slutten av kapittelet. Vi bør allikevel ikke legge for stor vekt på denne forskjellen for et enkelt år.

7.3 En "kontroll" av selskapenes godkjente inntekstrammer

Tabell 25.B gir nøkkeltall for en vurdering av selskapenes godkjente inntekstrammer for 2002. Dette var første år i en ny 5-års reguleringsperiode. Inntektsrammene ble satt ut fra effektivitetsjusterte, inflaterte regnskapstall hhv for 1999 for kapitalkostnadene og et gjennomsnitt for 1996-99 for andre kostnader. I tabellen har vi sammenlignet godkjente inntekstrammer med beregnede rammer lik sum kostnader for 2002 (jf tabellene 30.A-B for råttallene og justeringer gjort av oss, og tabell 31.B for separat beregning for distribusjons- og regionalnettene og for definisjoner i fotnoter). Igjen noterer vi at de totale nøkkeltallene er verdivektede, dvs at store selskaper teller vesentlig mer enn de små.

Regnskapsmessige kapitalkostnader er beregnet som sum av rapporterte avskrivninger og kalkulatorisk rente på bokført kapital, gitt 8,5% avkastningskrav (godkjent NVE-rente for 2002). Sum kapitalkostnader er så satt i forhold til selskapenes nyverdier. For distribusjons- og regionalnettet samlet utgjør gjennomsnittlig kapitalkostnad 3,8% av nyverdien, og kan beregnes ut fra gjennomsnittlig bokført kapital og avskrivninger i tabell 25.A:

$$\begin{aligned} \text{Kapitalkost} &= (\text{avskrivning/nyverdi}) + \text{avkastningskrav} \times (\text{bokført /nyverdi}) \\ &= 1,7 \% + 8,5 \% \times 0,25 = 3,8 \%. \end{aligned}$$

Regnskapsmessig kapitalkostnad er tilfeldigvis likt fordelt mellom avskrivninger og kalkulatorisk kapitalavkastning. Tabell 27 presenterer total- og prosenttall for selskapenes beregnede og godkjente inntekstrammer for 2002 (fra siste linje i tabell 30.A-B og tredje-siste linje i tabell 25.B). Sum regnskapsbaserte kostnader for 2002 var gjennomsnittlig 8,5% av nyverdien, eller totalt ca 7,6 milliarder i forhold til en nyverdi på ca 89,4 milliarder. Kapitalkostnadene utgjorde 45% av totale kalkulatoriske nettkostnader, som er lavt gitt at dette er en av Norges mer kapitalintensive bransjer.

Godkjent inntektsramme for 2002 utgjorde ca 8,7% av nyverdien, eller totalt ca 7,7 milliarder. Godkjent inntektsramme var ment å være relativt frikoblet fra selskapenes faktiske kostnader for 2002 for å unngå kost-pluss insentiver. Forskjellen var allikevel kun 131 millioner i forhold til vår enkle kostnadsberegning for 2002. Tilsvarende beregninger basert på regnskaps- og rammetall for 2003 for et mindre og noe annerledes selskapsutvalg gir samme resultat, dvs i realiteten ingen forskjell mellom godkjent ramme og selskapenes faktiske kostnader.²¹

Tabell 27 Samlet inntektsramme 2002

Regnskapet 2002 for 17 nettselskaper

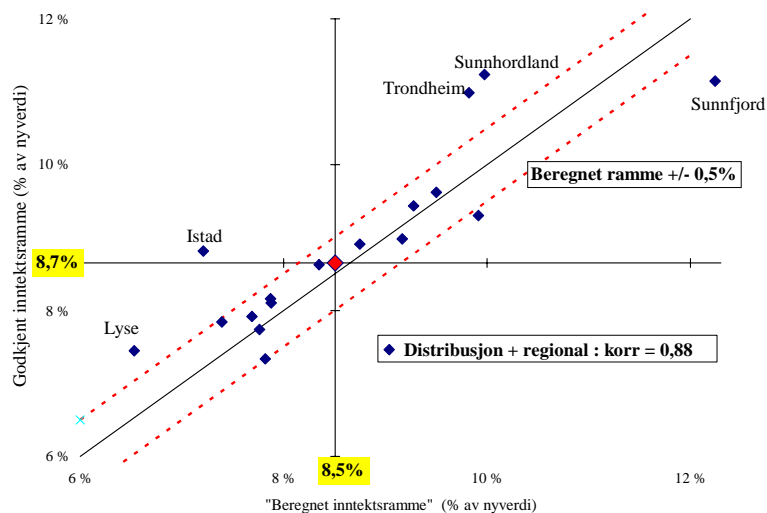
	Mill	% av nyverdi	Andel av ramme
Nettap	808	0,9 %	11 %
Kunder/Adm	1 210	1,4 %	16 %
DV-kost	2 157	2,4 %	28 %
Avskrivninger	1 502	1,7 %	20 %
Kapitalavkastning	1 924	2,2 %	25 %
Beregnet ramme	7 601	8,5 %	100 %
Godkjent ramme	7 732	8,7 %	
<hr/>			
Nyverdi ¹	89 355		
Bokført	22 686	25 %	

¹Inflatert fra 1999 til 2002 (+7,6%).

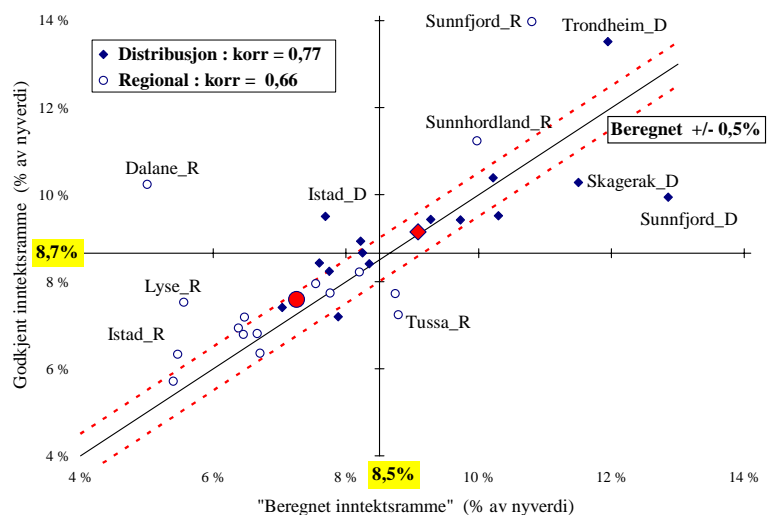
Siste linje i tabell 31.B viser at sum beregnede kostnader var hhv 9,1% og 7,3% separat for selskapenes distribusjons- og regionalnett. Forskjellen er knyttet til de driftsrelaterte nett- og kundekostnader, smlgn tabell 25.B og 31.B. Tabellene 25.B og 31.B viser langt større forskjeller i kalkulatoriske regnskapsmessige kostnader selskapene imellom. Laveste kostnad i 2002 for samlet nett var 6,5% (Lyse) og høyeste kostnad var hele 12% (Sunnfjord). Utenom disse ekstremverdiene varierte kostnadene ca +/- 1,2% i forhold til gjennomsnittet på 8,5%.

²¹ 26 selskaper med samlet nyverdi 36,2 milliarder. Godkjent inntektsramme for 2003 var 3,169 milliarder, mens selskapenes regnskapskostnader var 3,089 milliarder, inkludert kalkulatorisk kapitalavkastning, dvs et avvik på kun 80 millioner.

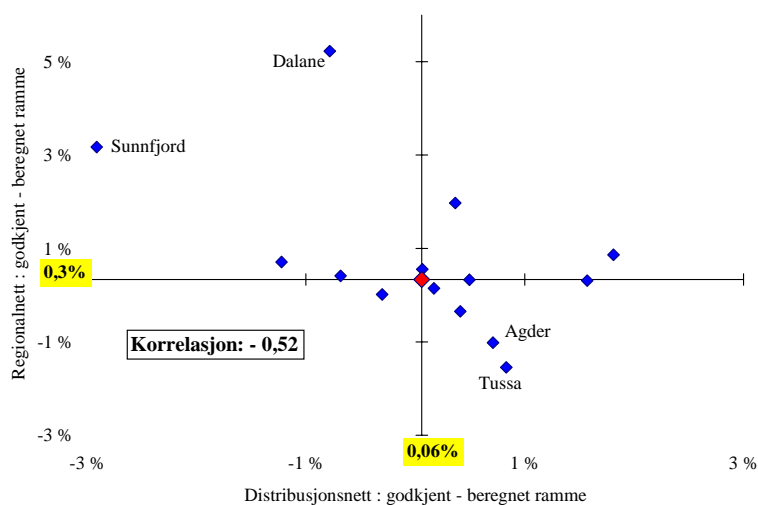
Figur 30 Godkjent vs beregnet inntektsramme for samlet nett % av nyverdi



Figur 31 Godkjent vs beregnet inntektsramme - nettnivåer



Figur 32 Avvik (godkjent – beregnet) mellom nettnivåer

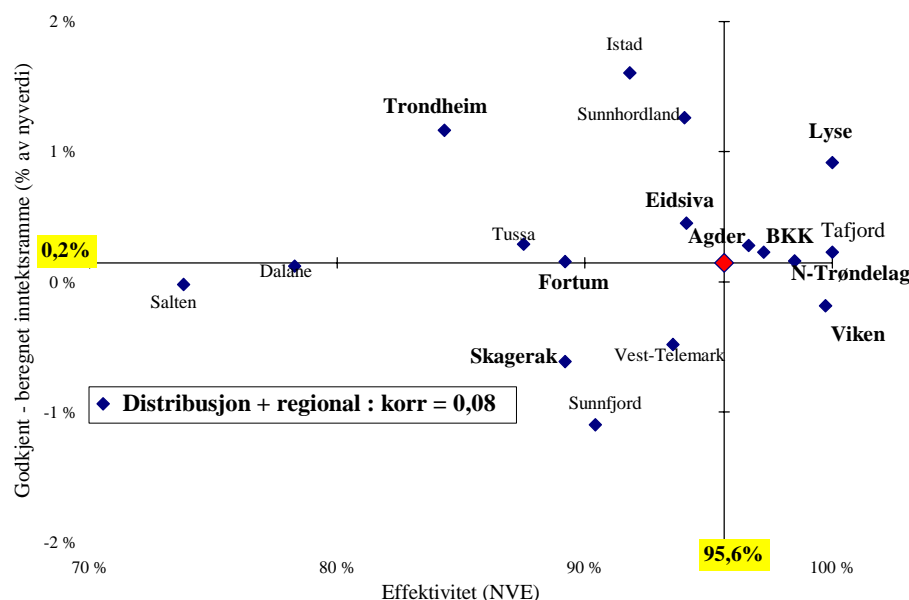


Figur 30 viser at også for de enkelte selskapene var det et betydelig samsvar mellom godkjent inntektsramme og virkelige kostnader for 2002. Korrelasjonen på tvers av selskapene er således 0,88 for regional- og distribusjonsnettet samlet, jf også nederste del av tabell 26. Figuren viser en avvikskorridor på +/- 0,5% mellom godkjent ramme (vertikal akse) og beregnet inntektsramme (horisontal akse), dvs regnskapskostnader for 2002. Gjennomsnittlig avvik mellom godkjent og beregnet ramme er kun 0,1%-poeng. Avvikene er vesentlig større for de fire selskapene Istad (1,6%), Sunnhordland (1,3%), Trondheim (1,2%) og Lyse (0,9%).

Beregningene ovenfor reiser spørsmål om man i reguleringen har nådd målsetningen om relativt regnskapsuavhengige inntektsrammer. Samme inntrykk får man av figur 33 nedenfor, som viser at det er nærmest ingen sammenheng mellom avviket (godkjent - beregnet) inntektsramme og NVE's effektivitetstall for selskapenes nett (korrelasjonen er 0,08).

Figur 33 Avvik (godkjent - beregnet) for samlet nett vs NVE-effektivitet

Regional + distribusjon



Figur 31 viser at avvikene mellom godkjent og beregnet ramme er langt større når vi ser separat på selskapenes distribusjons- og regionalnett. Videre ser vi at avvikene for enkelte av selskapene går motsatt vei mellom distribusjons- og regionalnettet, jf figur 32 og siste linje i tabell 26, at korrelasjonen er -0,52 mellom de to avvikene på tvers av selskapene. Dette indikerer at det er regnskapsmessige problemer knyttet til det reguleringsmessige skillet mellom disse anleggstypene. Siden forskjellen mellom distribusjons- og regionalnettet gjennomgående kun reflekterer forskjeller i komponentblanding, vil vi foreslå at normert, nyverdidbasert ramme isteden settes felles for selskapenes totale nett, jf kap. 8.

Avslutningsvis, litt om forskjeller mellom selskapene i 2002 for de enkelte kostnadskomponentene. Forskjellene i regnskapsmessige kapitalkostnader i prosent av nyverdier er i det vesentlige knyttet til ulike anleggsalder. Dette er ulikt situasjonen ved en (normert) nyverdi basert ramme, hvor det vil være langt mindre forskjeller, og kun knyttet til eventuelle effektivitetsforskjeller (jf aldersavhengig effektivitet i kap. 5.2 og forslaget om å bruke en annuitetsprosent for sum kapital- og driftsrelaterte kostnader). Når det gjelder forskjellene i rapporterte driftsrelaterte kostnader, merker vi oss følgende forhold:

- Det er relativt liten innbyrdes variasjon mellom selskapenes drifts- og vedlikeholdskostnader i forhold til gjennomsnittet på 2,4%. Variasjonsintervallet er kun ca +/- 0,8% (fra 1,6% til 3,2%), når Lyse (0,7%) og Sunnfjord (4,5%) holdes utenfor.
- Variasjonsintervallet for kunderelaterte kostnader er omtrent det samme, dvs ca +/- 0,8% i forhold til et (vektet) snitt på 1,4% av nyverdien (fra 0,8% til 2,2%). Tabell 27 viser at de kunderelaterte kostnadene utgjør ca 16% av totale kalkuleerte kostnader.
- Sum driftsrelaterte kostnader utgjør gjennomsnittlig 3,8% av nyverdien. Her er variasjonsintervallet større, som skyldes at nett- og kunderelaterte kostnader er til dels positivt korrelerte (geografi og/eller effektivitet?). Selv om vi tar ut ekstremtilfellene Lyse (1,9%) og Sunnfjord (6,1%), varierer driftsrelaterte kostnader fra 3,0% (Eidsiva) til 5,4% (Dalane). Gjennomsnittet er størrelsesvektet og påvirkes spesielt av Viken (4,2%) og BKK (3,1%), slik at verdien ligger i nedre del av variasjonsintervallet.
- Den store forskjellen i totale driftsrelaterte kostnader mellom på den ene side Lyse (1,9%) og på den annen side Skagerak, Viken²² og Eidsiva (hhv 4,8%, 4,1% og 4,1%) er interessant. Det kan være grunn til å tro at denne skyldes geografiske kostnadsforskjeller mellom f.eks. Jæren og mer bymessige områder. Disse forskjellene påvirker både investeringsutgifter og løpende drifts- og vedlikeholdskostnader. Det er grunn til å tro at forskjellen i investeringsutgifter ikke er reflektert i selskapenes nyverdier, men er reflektert i rapporterte regnskapstall. Dette kan i så fall forklare enkelte av selskapsforskjellene i tabell 25.A-B
- Det kan mer generelt stilles spørsmål ved kvaliteten på de rapporterte nyverdiene for anleggene og de underliggende anleggsregistre. I denne sammenheng er det hevdet at selskapenes bokførte kapitalverdier er mer realistiske, og at dette er et argument for fortsatt bruk av regnskapsverdier istedenfor nyverdier. Vi tror ikke at dette er korrekt gitt at de bokførte verdiene er selv avledet fra nedskrevne nyverdier (fra ca 1990).

²² Vi har som tidligere nevnt oppjustert Vikens nyverdi for distribusjonsanlegget med ca 34%. Uten denne oppjusteringen ville Vikens drifts- og vedlikeholdskostnader utgjøre 4,9% av totalanleggets nyverdi.

7.4 Nyverdibaserte inntektsrammer for selskapene

Til slutt la oss sammenligne den beregnede regnskapsmessige kapitalkostnaden for disse selskapene med økonomiske kapitalkostnader fra vår bølgemodell i kap. 6. Første kolonne i tabell 28 viser gjennomsnittsverdier for 2002 for rapportert bokført kapital (25%), avskrivninger (1,7%) og beregnet kapitalkostnad (3,4%), alle regnet i forhold til nyverdi. Nederste linje gir et enkelt anslag 9,1% på selskapenes gjennomsnittlige kapitalavkastning for 2002, dvs forskjell mellom godkjent inntekstramme og regnskapsmessige kostnader (ekskl. kalkulatorisk kapitalavkastning) i forhold til bokført kapital.²³ Dette er 0,6 %-poeng høyere enn anslått avkastningskrav for 2002 (NVE-rente 8,5%), som reflekterer at godkjent ramme var 131 millioner høyere enn beregnede kostnader, jf tabell 27.

Tabell 28 Modelltesting av kapitalkostnad pr 2002

5% realavkastning; 1% realvekst; 3% forventet inflasjon

	Observert ⁵	Modell - 30 års avskrivning			Modell - 40 års avskrivning		
		Gammelt	Middels	Nytt	Gammelt	Middels	Nytt
Avkastningskrav		8,2 %					
Bokført kapital	25	28	33	43	38	42	50
Avskrivninger	1,7	1,8	2,2	2,1	1,9	1,8	1,9
Reinvestering	0,5	2,2	1,1	2,5	2,2	1,1	2,5
Inntektsramme (% av nyverdi)							
Nyverdi		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Regnskap ¹	3,8	4,1	4,9	5,6	4,9	5,3	6,0
"NVE" ²		3,7	4,9	4,9	4,5	5,3	5,4
Rentabilitet³ (% av bokført)							
Nyverdi-ramme		15,0 %	11,6 %	9,1 %	11,0 %	9,8 %	8,2 %
normert ⁴		10,2 %	7,9 %	6,2 %	7,5 %	6,7 %	5,6 %
Regnskapsramme		8,2 %	8,2 %	8,2 %	8,2 %	8,2 %	8,2 %
"NVE"-ramme	9,1 %	6,7 %	8,4 %	6,6 %	7,0 %	8,1 %	7,0 %

¹ Regnskapsmessige kapitalkost for 2002

² Inflert regnskapsmessig kapitalkost for 1999 (basisår) / IB nyverdi 2002.

³ (Inntektsramme - regnskapsmessig avskrivning 2002) / IB bokført kapital 2002.

⁴ 20% lavere nyverdi og driftsrelaterte kostnader, jf tabell 29.

⁵ Verdivektet fra 17 selskapers distribusjons- og regionalnett, jf tabell 25.A-B og 27.

Rentabilitet = (Godkjent ramme - rapporterte kostnader) / rapportert bokført kapital.

De neste kolonnene i tabell 28 gjengir modelltall for 2002 fra tabell 23 i kapittel 6. Regnskapsmessig kapitalkostnad for et "gammelt" modellanlegg er 3,6% av nyverdien, i forhold til beregnet kapitalkostnad 3,4% for de utvalgte nettselskapene. Forskjellen er liten, og skyldes kombinasjonen av modellens noe høyere avskrivninger (1,8% mot 1,7%

²³ Godkjent ramme var 7,732 mrd for 2002 og regnskapsmessige kostnader var 5,678 mrd (ekskl. kalkulatorisk kapitalavkastning på 1,924 mrd), jf tabell 27. Dette ga et beregnet driftsresultat på 2,054 mrd i forhold til bokført kapital 22,686 mrd, dvs en kapitalavkastning på 9,1%.

rapportert) og bokført kapital (28% mot 25% rapportert). Bruk av modellens inflaterte, regnskapsmessige kapitalkostnad for 1999 gir en marginalt lavere, 3,5% NVE-ramme for 2002, jf diskusjonen i kap. 6.

Tabell 28 demonstrerer de to utfordringene ved en overgang til et nyverdibasert inntektsrammesystem, som har vært diskutert tidligere i rapporten:

1. selve overgangen kan fordre en betydelig økning i selskapenes godkjente inntektsrammer, og
2. regnskapets periodiseringsskjevhet mht avskrivninger vil kunne gi et svært skjevt inntrykk av selskapenes lønnsomhet, spesielt når anlegget er gammelt.

Tabellen indikerer at for et "gammelt" anlegg ville nødvendig rammeøkning ved overgang til et nyverdibasert system i 2002 utgjøre hele 2,5% av nyverdien, dvs forskjellen mellom 5,9% annuitetsinntekt og 3,4% nåværende rammeinntekt (for dekning av kapitalkostnader). Dette innebærer mer enn 25% økning av total inntektsramme, som nok er nok er umulig å få politisk aksept for.

Tabell 29 Normerte nyverdibaserte kostnader

Økonomisk kapitalramme	6,0 %
- Normering nyverdi ¹	-1,2 %
- Normering (DV + MTL) ²	-0,8 %
Normert kapitalramme	4,0 %
Nåværende kapitalramme	3,8 %
Nytt - gammelt modellanlegg ³	1,5 %
Etter økte reinvesteringer	5,4 %
"Middels" anlegg	4,9 %

¹ 20% redusert nyverdi x 6%

² 20% reduserte kostnader (av 3,8%)

³ Modelltall tabell 28: kapitalkostnad (nytt-gammelt)
= + 1,5% = 5,6% - 4,1% v/30 års avskrivning.

- Økonomisk kapitalkostnad er 6% av nyverdien mot beregnet nåværende kapitalinntekt på 3,4%. Dette tilsier en økning på 2,6 %-poeng av nyverdien.
- Normering av nyverdien kan redusere økonomisk kapitalkostnad med 1,2 %-poeng (i prosent av nåværende nyverdi). Konsistent normering kan redusere totale driftskostnader med 0,8 %-poeng.
- Regnskapsmessig kapitalkostnad kan forventes å øke til 5,4% etter store reinvesteringer.

Nødvendig rammeøkning kan allikevel bli vesentlig lavere, som illustrert i tabell 29. For det første fordi en konsistent normering av selskapenes nyverdier og drifts- og vedlikeholdskostnader vil kunne redusere økonomisk inntektsramme med ca 1/3, dvs regnet i forhold til dagens unormerte nyverdier fra 5,9% til ca 4,0%.²⁴ For det andre fordi det gjenværende avvik i forhold til dagens ramme kan fases inn gradvis over en 5-års periode. Dette avviket utgjør ca 0,6% av unormerte nyverdier, eller totalt ca 550 millioner for vårt selskapsutvalg, jf tabell 27. Overgangen til et nytt, normert rammesystem vil påvirke de enkelte selskaper forskjellig, noen vil vinne og andre vil tape. Ved innfasingen vil man derfor

²⁴ For å unngå misforståelser: økonomisk inntektsramme vil utgjøre 6% av den normerte, lavere nyverdien for eksisterende anlegg, og det samme gjelder for (normerte) nyinvesteringer).

også stå overfor utfordringen å dempe evt. overgangsproblemer for spesielt ineffektive selskaper, både mht nettets utforming og størrelse og mht til driftsforhold, jf kap. 8.

For det tredje er det klart at dagens inntektsramme reflekterer en spesielt lav regnskapsmessig kapitalkostnad som følge av gjennomgående gamle nettanlegg. Nederste del av tabell 29 viser at nåværende rammesystem ville kunne gi en betydelig økning i fremtidige inntekstrammer som følge av økt reinvesteringsaktivitet i kommende 5-15 års periode. Økningen kan bli enda sterkere som følge av et ”oppdemmet” reinvesteringsbehov i forhold til vår modell. Tabellen viser også at både regnskapsbasert og NVE-ramme ville vært vesentlig høyere ved en mer korrekt, 40-års avskrivningstid, hhv 4,3% og 4,1% for et gammelt anlegg.

Nederste del av tabell 28 viser modellbaserte kapitalavkastningstall gitt bruk av de tre alternative rammesystemene, og gitt modellanleggets alder. Forskjellen i kapitalavkastning mellom en økonomisk ramme og de to regnskapsbaserte rammene er formidabel for et gammelt anlegg, dvs 14,6% mot hhv 6,6% og 5,9% for avkastnings- og NVE-ramme. Forskjellen er betydelig selv for et nytt modellanlegg, dvs dagens gamle modellanlegg etter ca 15 års optimal reinvestering (sannsynligvis noe raskere for selskapenes anlegg pga et større, oppdemmet reinvesteringsbehov), jf kap. 6.

Denne avkastningsforskjellen forutsetter normerte både nyverdier og bokførte kapitalverdier. Sammenlignet med dagens situasjon vil en overgang til et annuitetsbasert rammesystem kun innebære normering av nyverdiene. Tredje-siste linje i tabell 28 viser justerte kapitalavkastningstall gitt en normering av selskapenes nyverdier og driftskostnader beskrevet i tabell 29. For et gammelt anlegg vil normert rammeøkning gi en kapitalavkastning på 10,0% for et gammelt anlegg, etter full innfasing av nytt rammesystem, i forhold til avkastningskravet på 6,6%. Denne forskjellen vil gradvis reduseres over tid som følge av utrangering av spesielt gammelt anlegg.

Regnskapets periodiseringsskjevhet i forhold til et nyverdibasert rammesystem er uansett et problem, og vil prege fremtidige regnskaper når også bokført kapital vil reflektere mer normerte verdier. Regnskapsmessig rentabilitet vil normalt ligge høyere enn reell lønnsomhet for selskapene. Forskjellen vil dessuten variere relativt betydelig med anleggets gjennomsnittlige alder, igjen uavhengig av selskapenes reelle lønnsomhetsutvikling. Dette vil kunne fordre mekanismer for å beskytte selskapenes tilsynelatende merinntekter overfor eiere, kunder og politikere. En mer realistisk lengde på regnskapsmessig avskrivningstid vil hjelpe, og det samme gjelder et system med regnskapsmessige ”garantifondsavsetninger”, dvs økte regnskapsmessige kostnader for et gammelt anlegg ved avsetninger til fondet, og reduserte kostnader etter store reinvesteringer ved overføring fra fondet. Dette er allikevel et lite realistisk alternativ i forhold til regnskapsregler. Vi tror at man isteden bør vurdere bruken av

et separat reguleringsregnskap, som regulerer forskjellen mellom de annuitetsbaserte inntektene og finansregnskapets inntekter.

7.5 Oppsummering av selskapsdata

Vi har benyttet investeringsbølgemodellen fra kap. 6 for å tolke og vurdere rapporterte regnskapstall for 2002 fra et utvalg av nettselskaper som dekker ca 65% av det norske distribusjons- og regionalnettet. De rapporterte tallene for kapitalverdier, avskrivninger og nyinvesteringer er svært like modelltallene for et gammelt anlegg, med 40 års gjennomsnittlig økonomisk levetid for anleggskomponentene, med investeringstygde i perioden 1963-82, og med 30 års regnskapsmessig avskrivning. De rapporterte tallene for årets reinvesteringer er derimot svært lave i forhold til modellen, og utgjorde kun ca 20% av modellprediksjonen for 2002. Dette gir støtte til den vanlige oppfatningen at norske nettselskaper har vesentlig lavere reinvesteringer enn hva som er samfunnsøkonomisk optimalt. De rapporterte tallene for selskapenes nettrelaterede drifts- og vedlikeholdskostnader gir liten støtte for den alternative forklaring, at reinvesteringer blir utgiftsført, eller at manglende reinvesteringer blir kompensert ved større vedlikeholdskostnader.

Selskapene rapporterte også godkjente inntektsrammer for 2002. Disse er svært like beregnede inntektsrammer basert på selskapenes regnskapstall for samme år, både aggregert og for det enkelte selskap. Det var ellers betydelige systematiske avvik mellom distribusjons- og regionalnettet for flere selskaper, som indikerer regnskapsmessige problemer knyttet til det reguleringsmessige skillet mellom disse anleggsnivåene. Siden forskjellen mellom distribusjons- og regionalnettet gjennomgående kun reflekterer forskjeller i komponentblanding, vil vi foreslå at normert, nyverdidbasert ramme settes felles for selskapenes totale nett, jf kap. 8.

2002 var første år i en ny 5-års reguleringsperiode, og godkjent inntektsramme ble satt ut fra effektivitetsjusterte, inflaterte regnskapstall for 1999. Det store samsvaret mellom disse rammene og beregnede rammer fra ujusterte regnskapstall i 2002 er derfor overraskende (korrelasjon nær 0,90 for selskapenes samlede anlegg), og indikerer at nåværende rammesystem i realiteten virker som et kost-pluss system ("Rate of Return" regulering), i hvert fall for driftsbeslutninger.

Vi viser ellers at overgangen til et nyverdidbasert rammesystem kan innebære et betydelig løft i selskapenes inntektsrammer, med mindre man gjør en økonomisk fornuftig og konsistent normering både av nyverdier og drifts-, vedlikeholds- og administrasjonskostnader, jf også kap. 4.4. En normering vil eliminere mesteparten av forskjellen i forhold til nåværende inntektsramme, og kan faktisk gi en relativt lavere inntektsramme ut i tid, når de store reinvesteringene ellers ville løfte en regnskapsbasert inntektsramme.

Tabell 30.A Regnskapstall 2002 for utvalgte nettselskaper I

Selskap	Inntekts- ramme	Nettkapital			Drift	Vedlikeh	Krafttap		Levert energi	Kunder
		Bokført	Nyverdi	Nyverdi Inf ¹			Verdi	1 000 MWh		
DISTRIBUSJON										
Viken			10 818	11 640						
Viken - just ²	1 470	3 704	14 500	15 602	147	328	178	747	15 043	508 393
BKK ³	637	2 004	7 041	7 576	40	133	54	182	4 596	172 817
Agder	561	1 487	5 839	6 283	61	95	48	177	3 673	153 422
Skagerak ³	638	1 972	5 765	6 203	23	194	68	281	4 711	175 948
Eidsiva	446	1 339	5 029	5 411	20	78	36	139	2 602	102 451
Lyse	348	1 162	4 368	4 700	14	27	36	149	3 607	109 293
N-Trøndelag ⁴	362	826	3 879	4 174	138		21	132	2 698	76 019
Fortum	326	853	3 208	3 452	91		31	119	2 248	93 266
Trondheim ³	289	740	1 990	2 141	7	42	35	147	2 559	86 625
Tussa	124	276	1 369	1 473	28		10	47	693	26 149
Istad ⁴	111	243	1 084	1 166		32	9	39	637	24 000
Tafjord	112	339	1 001	1 077	5	16	11	47	892	27 882
Vest-Telemark	48	137	616	663	4	16	4	17	222	10 932
Dalane ⁴	60	174	590	635		23	2	17	351	11 499
Sunnfjord	56	202	522	562	28		5	19	357	14 133
DISTRIBUSJO	5 588	15 460	56 801	61 118	606	985	549	2 258	44 889	1 592 829
REGIONAL										
Viken	742	2 362	8 393	9 031	85	189	88	394	21 363	55
BKK ⁵	265	941	3 553	3 823	13	11	29	104	6 447	15
Agder	161	613	1 937	2 084	20	34	34	181	5 312	8
Skagerak	205	670	2 657	2 859	4	55	15	75	6 203	20
Eidsiva	140	485	1 923	2 069	6	23	18	81	3 375	93
Lyse	185	716	2 286	2 460	3	6	19	90	4 622	7
N-Trøndelag ⁴	85	316	1 237	1 331	31		8	37	1 961	5
Trondheim	59	245	955	1 027	4	9	6	26	2 381	7
Tussa	31	93	403	434	12		3	12	854	4
Istad	20	86	300	323		3	3	14	637	1
Tafjord	52	200	705	759	2	6	9	43	1 302	6
Vest-Telemark	12	54	139	150	1	2	0	1	373	
Dalane	12	23	105	112		1	1	6	265	0
Sunnfjord	33	103	222	239	8		2	8	298	3
SunnHordl ⁶	70	159	578	622	7	10	11	51	2 137	
Salten	71	159	850	915	10	12	13	57	3 373	
REGIONAL	2 144	7 226	26 243	28 237	205	361	259	1 179	60 903	224
DIST + REGIC	7 732	22 686	83 044	89 355	811,2	1 345,6	808,2	3 437	105 792	1 593 053

¹ Nyverdi justert til 2002 med total inflasjon 7,6%.² Nyverdi justert opp etter samtale med økonomiledelsen i Hafslund.³ hhv 100 000, 60 000 og 25 000 i ledelse/administrasjons-kost er flyttet til vedlikeholdskost.⁴ Oppgitt bokført kapital byttet om mellom distribusjons- og regionalnett.⁵ Nyverdi fra NVE 2001⁶ Nyverdi fordelt mellom regional- og sentralnett v/bokført kapital⁷ Nyverdi fra NVE fordelt mellom regional- og sentralnett v/bokført kapital

Tabell 30.B Regnskapstall 2002 for utvalgte nettselskaper II

Selskap	Avskrivn	Reinv.	Nyinv.	MAFK	Tilsyn	Ledelse	MTL/	
							Kunde	Ramme
DISTRIBUSJON								
Viken - just	276,3	53,9	189,8	196,8	40,0	36,7	538	19 %
BKK ¹	127,6	28,9	70,3	69,0	6,7	32,5	626	17 %
Agder	91,4	28,2	58,1	57,8	17,3	19,7	618	17 %
Skagerak ¹	127,8	71,0	60,2	81,0	24,1	29,0	762	21 %
Eidsiva	86,7	28,0	90,6	38,0	10,2	37,0	832	19 %
Lyse	74,4	20,0	66,8	42,2	5,8	33,1	742	23 %
Nord-Trøndelag	51,8	19,9	20,0	31,9	9,5	22,5	841	18 %
Fortum	51,0	24,8	63,5	33,0	8,5	32,7	795	23 %
Trondheim ¹	42,7	15,4	16,3	50,5	9,0	6,4	761	23 %
Tussa	16,8	14,1	11,8	9,9	2,6	21,0	1 278	27 %
Istad	16,8	16,2		8,4	2,7		465	10 %
Tafjord	26,1	2,9	50,9	13,8	2,6	6,2	810	20 %
Vest-Telemark	8,5	10,0	4,3	1,8	2,1	4,3	746	17 %
Dalane	9,4	3,8	4,1	5,7	1,6	8,1	1 346	26 %
Sunnfjord	11,6		16,1	4,5	1,4	4,9	766	19 %
DISTRIBUSJON	1 019	337	723	644	144	294	680	19 %
REGIONAL								
Viken	178,1	16,0	3,4					0 %
BKK	66,5	24,2	52,7	2,9		41,5		17 %
Agder	35,2	24,6	13,3	0,9	0,3	6,7		5 %
Skagerak	42,1	15,1	48,7	1,0		10,4		6 %
Eidsiva	32,1	15,9	7,5	2,1		11,0		9 %
Lyse	40,0	10,0	3,7	0,1		7,7		4 %
Nord-Trøndelag	19,1	6,0	6,1	0,7		3,7		5 %
Trondheim	12,9	4,7				3,0		5 %
Tussa	6,7		1,5			9,0		29 %
Istad	4,1	5,6	27,8		0,3	0,0		1 %
Tafjord	11,4		15,6	2,0		2,4		9 %
Vest-Telemark	2,5			0,2		1,1		10 %
Dalane	1,3	0,2	0,2			0,7		6 %
Sunnfjord	4,7		7,9	0,2	0,1	1,9		7 %
Sunnhordland	14,1	0,5	2,5			7,1		10 %
Salten	12,4	5,0		1,6		9,4		16 %
REGIONAL	483	128	191	12	1	116		6 %
DIST + REGION	1 502	465	914	656	145	410		16 %

¹ hhv 100 000, 60 000 og 25 000 i ledelse/administrasjons-kost er flyttet til vedlikeholdskost.

Tabell 31.A Nøkkeltall I - utvalgte nettselskaper pr 2002

Maks. og min. verdier er understreket

Selskap	Pst av nyverdi pr 2002				Nyverdi anlegg /	
	Bok.kap	Avskr	Reinv	Nyinv	Energi	Kunder
DISTRIBUSJON						
Viken	32 %	2,4 %	0,5 %	1,6 %	0,72	21
Viken - just ⁶	24 %	1,8 %	0,3 %	1,2 %	0,96	29
BKK	26 %	1,7 %	0,4 %	0,9 %	1,53	41
Agder	24 %	1,5 %	0,4 %	0,9 %	1,59	38
Skagerak	32 %	2,1 %	1,1 %	1,0 %	1,22	33
Eidsiva	25 %	1,6 %	0,5 %	1,7 %	1,93	49
Lyse	25 %	1,6 %	0,4 %	1,4 %	1,21	40
Nord-Trøndelag	20 %	1,2 %	0,5 %	0,5 %	1,44	51
Fortum	25 %	1,5 %	0,7 %	1,8 %	1,43	34
Trondheim	35 %	2,0 %	0,7 %	0,8 %	0,78	23
Tussa	19 %	1,1 %	1,0 %	0,8 %	1,97	52
Istad	21 %	1,4 %	1,4 %	0 %	1,70	45
Tafjord	31 %	2,4 %	0,3 %	4,7 %	1,12	36
Vest-Telemark	21 %	1,3 %	1,5 %	0,6 %	2,78	56
Dalane	27 %	1,5 %	0,6 %	0,7 %	1,68	51
Sunnfjord	36 %	2,1 %	0 %	2,9 %	1,46	37
DISTRIBUSJON	25 %	1,7 %	0,6 %	1,2 %	1,27	36
min	19 %	1,1 %	0 %	0 %	0,78	23
maks	36 %	2,4 %	1,5 %	4,7 %	2,78	56
REGIONAL						
Viken	26 %	2,0 %	0,2 %	0,04 %	0,39	
BKK	25 %	1,7 %	0,6 %	1,4 %	0,55	
Agder	29 %	1,7 %	1,2 %	0,6 %	0,36	
Skagerak	23 %	1,5 %	0,5 %	1,7 %	0,43	
Eidsiva	23 %	1,6 %	0,8 %	0,4 %	0,57	
Lyse	29 %	1,6 %	0,4 %	0,2 %	0,49	
Nord-Trøndelag	24 %	1,4 %	0,5 %	0,5 %	0,63	
Trondheim	24 %	1,3 %	0,5 %	0 %	0,40	
Tussa	21 %	1,6 %	0 %	0,3 %	0,47	
Istad	27 %	1,3 %	1,7 %	8,6 %	0,47	
Tafjord	26 %	1,5 %	0 %	2,1 %	0,54	
Vest-Telemark	36 %	1,7 %	0 %	0 %	0,37	
Dalane	21 %	1,2 %	0,1 %	0,1 %	0,39	
Sunnfjord	43 %	2,0 %	0 %	3,3 %	0,74	
Sunnhordland	26 %	2,3 %	0,1 %	0,4 %	0,27	
Salten	17 %	1,4 %	0,5 %	0 %	0,25	
REGIONAL	26 %	1,7 %	0,5 %	0,7 %	0,43	
min	17 %	1,2 %	0 %	0 %	0,25	
maks	43 %	2,3 %	1,7 %	8,6 %	0,74	
DIST + REGION	25 %	1,7 %	0,5 %	1,0 %	0,78	
min	17 %	1,2 %	0 %	0 %	0,25	
maks	38 %	2,3 %	1,5 %	3,6 %	1,43	
MODELL¹:						
Gammelt anlegg	28 %	1,8 %	2,2 %			
Middels anlegg	33 %	2,2 %	1,1 %			
Nytt anlegg	43 %	2,1 %	2,5 %			

¹ 40 års levetid, 1% realvekst, inflasjonsjustert til 1990; 30 års avskrivning

Tabell 31.B Nøkkeltall II - utvalgte nettselskaper pr 2002

Maks. og min. verdier er understreket

Selskap	Driftsrelaterte kostnader			Tap	Kapital kost ⁴	Ramme		
	DV ¹	MTL ²	Sum			Beregnet ⁵	Godkjent	G - B ⁶
DISTRIBUSJON								
Viken	4,1 %	2,3 %	6,4 %	1,5 %	5,1 %	13,0 %	12,6 %	-0,4 %
Viken - just	3,0 %	1,8 %	4,8 %	1,1 %	3,8 %	9,7 %	9,4 %	-0,3 %
BKK	2,3 %	1,4 %	3,7 %	0,7 %	3,9 %	8,4 %	8,4 %	0,1 %
Agder	2,5 %	1,5 %	4,0 %	0,8 %	3,5 %	8,2 %	8,9 %	0,7 %
Skagerak	3,5 %	2,2 %	5,7 %	1,1 %	4,8 %	11,5 %	10,3 %	-1,2 %
Eidsiva	1,8 %	1,6 %	3,4 %	0,7 %	3,7 %	7,7 %	8,2 %	0,5 %
Lyse	<u>0,9 %</u>	1,7 %	<u>2,6 %</u>	0,8 %	3,7 %	<u>7,0 %</u>	7,4 %	0,4 %
Nord-Trøndelag	3,3 %	1,5 %	4,8 %	0,5 %	2,9 %	8,3 %	8,7 %	0,4 %
Fortum	2,6 %	2,1 %	4,8 %	0,9 %	3,6 %	9,3 %	9,4 %	0,2 %
Trondheim	2,3 %	<u>3,1 %</u>	5,4 %	<u>1,6 %</u>	4,9 %	11,9 %	13,5 %	1,6 %
Tussa	1,9 %	2,3 %	4,2 %	0,7 %	<u>2,7 %</u>	7,6 %	8,4 %	0,8 %
Istad	2,7 %	<u>1,0 %</u>	3,7 %	0,8 %	3,2 %	7,7 %	9,5 %	1,8 %
Tafjord	2,0 %	2,1 %	4,1 %	1,0 %	<u>5,1 %</u>	10,2 %	10,4 %	0,2 %
Vest-Telemark	3,0 %	1,2 %	4,2 %	0,6 %	3,0 %	7,9 %	<u>7,2 %</u>	-0,7 %
Dalane	3,7 %	2,4 %	6,1 %	<u>0,4 %</u>	3,8 %	10,3 %	9,5 %	-0,8 %
Sunnfjord	<u>5,0 %</u>	1,9 %	6,9 %	0,8 %	5,1 %	12,9 %	9,9 %	-2,9 %
DISTRIBUSJON	2,6 %	1,8 %	4,4 %	0,9 %	3,8 %	9,1 %	9,1 %	0,06 %
min	0,9 %	1,0 %	2,6 %	0,4 %	2,7 %	7,0 %	7,2 %	-2,9 %
maks	5,0 %	3,1 %	6,9 %	1,6 %	5,1 %	12,9 %	13,5 %	1,8 %
						9,2 %	9,3 %	
REGIONAL								
Viken	3,0 %	<u>0,0 %</u>	3,0 %	1,0 %	4,2 %	8,2 %	8,2 %	0,0 %
BKK	0,6 %	1,2 %	1,8 %	0,8 %	3,8 %	6,4 %	6,9 %	0,6 %
Agder	2,6 %	0,4 %	2,9 %	1,6 %	4,2 %	8,7 %	7,7 %	-1,0 %
Skagerak	2,1 %	0,4 %	2,5 %	0,5 %	3,5 %	6,5 %	7,2 %	0,7 %
Eidsiva	1,4 %	0,6 %	2,0 %	0,9 %	3,5 %	6,5 %	6,8 %	0,3 %
Lyse	<u>0,4 %</u>	0,3 %	<u>0,7 %</u>	0,8 %	4,1 %	5,6 %	7,5 %	2,0 %
Nord-Trøndelag	2,3 %	0,3 %	2,6 %	0,6 %	3,4 %	6,7 %	6,4 %	-0,3 %
Trondheim	1,2 %	0,3 %	1,5 %	0,6 %	3,3 %	5,4 %	5,7 %	0,3 %
Tussa	2,7 %	<u>2,1 %</u>	4,8 %	0,6 %	3,4 %	8,8 %	7,2 %	-1,5 %
Istad	0,9 %	0,1 %	1,0 %	1,0 %	3,5 %	5,5 %	6,3 %	0,9 %
Tafjord	1,1 %	0,6 %	1,7 %	1,2 %	3,7 %	6,7 %	6,8 %	0,1 %
Vest-Telemark	1,8 %	0,8 %	2,6 %	<u>0,2 %</u>	4,7 %	7,5 %	8,0 %	0,4 %
Dalane	0,5 %	0,6 %	1,1 %	1,0 %	2,9 %	<u>5,0 %</u>	10,2 %	5,2 %
Sunnfjord	<u>3,4 %</u>	0,9 %	4,3 %	0,8 %	<u>5,7 %</u>	10,8 %	14,0 %	3,2 %
Sunnhordland	2,6 %	1,1 %	3,8 %	<u>1,8 %</u>	4,4 %	10,0 %	11,2 %	1,3 %
Salten	2,4 %	1,2 %	3,6 %	1,4 %	2,8 %	7,8 %	7,7 %	0,0 %
REGIONAL	2,0 %	0,5 %	2,5 %	0,9 %	3,9 %	7,3 %	7,6 %	0,3 %
min	0,4 %	0 %	0,7 %	0,2 %	2,8 %	5,0 %	5,7 %	-1,5 %
maks	3,4 %	2,1 %	4,8 %	1,8 %	5,7 %	10,8 %	14,0 %	5,2 %
						7,2 %	8,0 %	
DIST + REGION	2,4 %	1,4 %	3,8 %	0,9 %	3,8 %	8,5 %	8,7 %	0,146 %
min	0,7 %	0,8 %	1,9 %	0,4 %	2,8 %	6,5 %	7,3 %	-1,1 %
maks	4,5 %	2,2 %	6,1 %	1,8 %	5,3 %	12,2 %	11,2 %	1,6 %

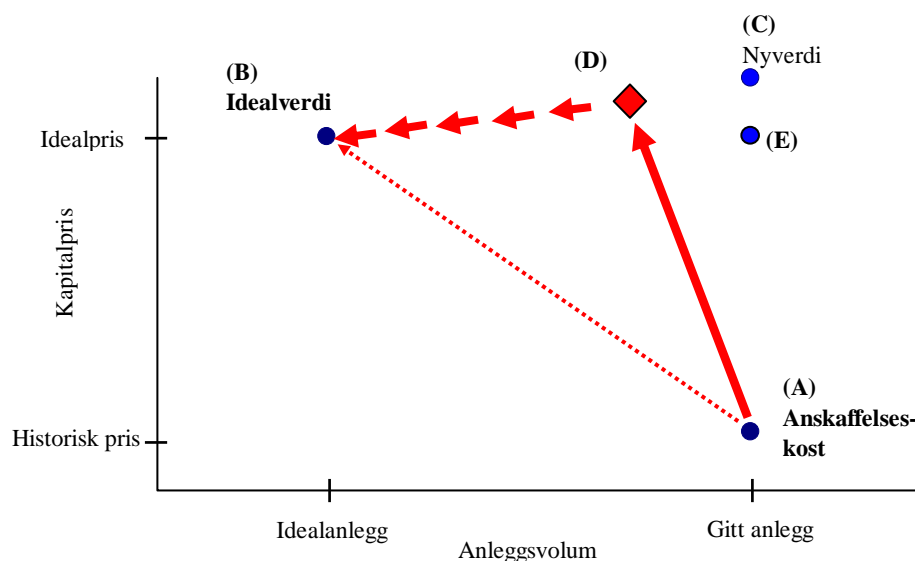
¹ Drift, vedlikehold og administrasjon nett.² MAFK (måling, avregning, fakturering, kundeføring) + Tilsyn + Ledelse/administrasjon.⁴ Regnskapsmessig avskrivning + 8,2% av bokført kapital (statsrente pr 2002 + 2% risikopremie)⁵ Beregnet inntektsramme i % av nyverdi = DV + MTL + Tap + KILE + Kapitalkost (uten effektivitetskrav + forsikelse)⁶ Godkjent inntektsramme - beregnet ramme.

8. NORMERING AV NYVERDIER OG NETTRELATERTE KOSTNADER

Figur 34 gir en prinsipiell illustrasjon av hva en normering av kostnadsbasen vil innebære. Vi har dekomponert kapitalverdiene i en pris, målt langs vertikal akse, og et kvantum målt langs horisontal akse. Mulige kapitalverdier vil derfor være et produkt av ulike kombinasjoner av pris og kvantum. I figuren har vi merket av noen punkter for et tenkt selskap. De to ekstrempunktene er (A), som gir selskapets historiske anskaffelseskost for det eksisterende anlegget (ikke nedskrevet bokført verdi), mens punkt (B) representerer en ideell normert kapitalverdi for selskapet.

Denne idealverdien representerer den teknisk og økonomisk optimale dimensjonering og kostnad for nettet gitt selskapets forsyningsoppgave. Denne forutsetter egentlig at selskapet i dag kunne bygge et nytt anlegg, økonomisk optimalt i lys både av eksisterende og forventede fremtidige oppgaver (utnytte stordriftsfordeler i dimensjoneringen), og at de ulike anleggskomponenter kan anskaffes til best mulige, forhandlingsbaserte priser i markedet. Idealverdien vil ta høyde for eventuelle geografiske fordeler eller ulemper knyttet til utbyggingskostnader og teknisk dimensjonering.

Figur 34 En stilisert bevegelse mot en normert anleggskapital



I virkeligheten er anlegget forsøkt optimalisert over tid, og vil derfor være preget i ulik grad av historiske betingelser, f.eks. teknologiske muligheter, forventninger om oppgavevekst, feil og evt. tidligere manglende incentiver til full optimalisering. Disse historiske betingelsene som preger selskapets eksisterende nett og kostnader vil innebære at faktisk dimensjonering og kostnadsnivå avviker fra en ideell norm. Disse er søkt systematisert i tabell 32. Et pluss- eller minustegn i priskolonnen betyr at normert pris vil være hhv høyere eller lavere enn faktisk, bokført pris. Tilsvarende vil et pluss- eller minustegn i volumkolonnen indikere at en normering vil hhv øke eller redusere anleggsvolumet i forhold til faktisk volum.

Tabell 32 Normert pris/-volum vs historisk anleggskost

	Pris	Volum
Inflasjon	+	
Teknologi	-	-
Insentiver	-	-/+
Innkjøp	-	
Forventninger		-/+
Miljøkrav	+	+
Geografi	?	?

Inflasjon:

Prisstigning medfører (alt annet like) at dagens normerte pris vil være høyere enn faktisk (historisk) pris. Inflasjonen har selvsagt ingen direkte effekt på dimensjoneringen av nettet. Her kan det være nødvendig å skille mellom generell inflasjon (KPI) og den spesifikke prisutvikling for vanlige nettkomponenter og tilknyttede investeringskostnader, jf kap. 5.2.

Teknologi:

Den teknologiske utviklingen medfører at en gitt forsyningsoppgave kan utføres mer kostnadseffektivt både når det gjelder pris og dimensjonering av anlegget. Normert volum og pris vil derfor kunne være lavere enn de faktiske størrelser. Effekten av teknologisk utvikling på priskomponenten er allerede berørt under inflasjonen.

Insentiver:

Med insentiver mener vi at nettselskapene under det nye reguleringsregimet får et større fokus på kostnadseffektivitet, noe som medfører et press både på priser og investeringsvolum. Plusstegnet i volumkolonnen indikerer imidlertid at enkelte selskap som følge av dette kan ha et underdimensjonert nett i forhold til det som er optimal norm. Når det gjelder priskomponenten er det viktig å ta hensyn til mulige besparelser knyttet til et mer effektivt innkjøp, jf neste punkt.

Innkjøp:

Under det nye reguleringsregimet har nettselskapene blitt mer effektive som innkjøpere, og dette har medført lavere priser på innkjøpte varer og tjenester. Dette slår i første omgang positivt ut for de største selskapene, som kan bedre utnytte sin forhandlingsstyrke i markedet for komponenter og entreprenørtjenester. Vi tror allikevel at også de mange mindre selskapene kan bedre betydelig sin forhandlingsposisjon og sine kostnader ved organisering

av et felles "innkjøpskontor". Det er ingen grunn til at selskapene som ikke utnytter slike muligheter allikevel skal få full kostnadsdekning.

Forventninger:

Historiske forventninger har påvirket dimensjoneringen av nettet over tid. I prinsippet kan vi tenke oss at et gitt nett både kan være overdimensjonert (-) eller underdimensjonert (+) pga at forsyningsoppgaven for et selskap ikke har utviklet seg som forventet. Nedenfor vurderes i hvilken grad selskapene skal få rammedekning for nåværende overflødig nettvolum.

Miljøkrav:

Økte standarder mht sikkerhet og miljø medfører at nye anlegg både vil ha høyere pris og mer omfattende dimensjonering.

Geografi:

For denne faktoren kan vi kan tenke oss to fortolkninger. Dersom normen er relatert til et representativt selskap ("landsstandard"), vil normkostnaden for et spesifikt selskap måtte justeres for rammebetingelser (+ eller - avhengig av karakteristika ved selskapets forsyningsområde). I tilfelle normen refererer seg til et bestemt forsyningsområde ("differensiert standard"), vil rammebetingelsene være innbakt både i bokførte og normerte verdier.

To sentrale spørsmål er hvordan og i hvilken grad man skal foreta normering, m.a.o. hvilken metodikk som skal benyttes for å bestemme retning og avstand til det ideelle punktet (B), men også hvordan man over tid skal bevege seg i retning av den ideelle nyverdien. I figur 34 er dette forsøkt illustrert med de røde pilene. Nyverdien i punkt (C) er beregnet ut fra eksisterende anlegg til dagens (ikke-normerte/udifferensierte) nypriser. Dersom vi utelukkende normerer priselementet, får vi nyverdien av det eksisterende anlegget, markert ved punkt (E).

Nettvirksomheten er en bransje preget av store langsiktige og irreversible investeringer, og i utgangspunktet er det urimelig at selskapene skal bære hele risikoen for feilinvesteringer, spesielt siden selskapene har leveringsplikt. På den annen side er det viktig for å få til en ønsket disiplinering av investeringsbeslutningene, at også selskapene bærer risiko ved gale investeringer (uansett årsak). En rimelig grad av normering kunne derfor ende med at man i første omgang velger "et punkt på veien", for eksempel punkt (D). Punkt (D) vil innebære en delvis normering både av pris- og volum- komponentene i forhold til dagens nyverdiregning. Over tid vil man så kunne gradvis "klemme til" i normeringen av selskapets nyverdi. Dette vil virke på samme måte som de spesifikke effektivitetskravene i nåværende rammesystem. Generelle effektivitetskrav vil i tillegg innebære at idealverdien over tid også beveger seg i figuren, f.eks. i retning sydvest.

Det er viktig i denne sammenheng å påpeke at vi vil foreslå en normering over tid også av selskapenes nettrelaterte kostnader, utover kapitalkostnader, dvs drift og vedlikehold, tap og forventet KILE, og at denne normeringen skjer mest mulig konsistent og i sammenheng med normeringen av nyverdier og kapitalkostnader. Dette kommer vi mer tilbake til nedenfor.

Analysene i foregående kapitler viser at selve overgangen til en nyverdibasert modell vil kunne innebære en relativt betydelig økning i nødvendige rammeinntekter for å dekke selskapenes kapitalkostnader. Dette betyr at normeringen av selskapenes nyverdier kan gå svært langt i retning av "ideelt nett", ved å skjære bort ex post overflødig nett, og ved å være relativt kritiske til bruk av geografiske kostnadsjusteringer. Det samme gjelder ved normeringen av andre nettrelaterte kostnader.

I tabell 32 ser vi at både insentiver og forventninger kan medføre at nettet er underdimensjonert i forhold til en optimal utbygging gitt ved den ideelle normen. I en bransje som preges av "stranded asset" problematikk, er imidlertid for mye investert vanskeligere å håndtere (mer kontroversielt) ved normering enn for lite. Dette gjelder også for reguleringsmodellen vi foreslår. For lite investert kan tas igjen ved nyinvesteringer, som gir økt inntekt tilsvarende som ved økning av forsyningsoppgaven. Det viktigste spørsmålet i forhold til normering er hvor mye man skal "knipe inn" på det som er overdimensjonert.

Internasjonalt finnes en rekke forskjellige norm- og benchmarking-modeller i bruk. En mulig metodikk for den norske nettreguleringen er å fastsette en norm for kunderelaterte kostnader i kroner pr kunde, og benytte DEA-modeller til å bestemme effektivitetskrav for nettrelaterte kostnader. I del-rapport 4, Fredriksen og Eggen (2004), diskuteres både rammebetingelser som kan påvirke eller forklare kostnadsnivået i ulike selskap, og mulige endringer av eksisterende DEA-modeller for effektivitetsmålinger. For ytterligere å unngå en del av DEA-metodikkens særegenheter, kan man også vurdere å benytte internasjonale datasett for effektivitetsmålingene, dette er bl.a. gjort i Edvardsen og Førsund (2001).

En annen og mer attraktiv metodikk for nettrelaterte kostnader, slik vi ser det, er å fastsette direkte normerte nyverdier for selskapenes nettanlegg. I en slik modell representerer normen i seg selv selskapenes effektivitetskrav, og det er ikke behov for andre former for effektivitetsmåling. Man tenker seg her at normering vil kunne foretas på komponentnivå, det gjelder både nyverdi og forventet drifts- og vedlikeholdskostnad. En mulig fremgangsmåte er illustrert i tabell 33. Et tilsvarende skjema kan også benyttes ved normering av nyinvesteringer (se nedenfor).

I tabell 33 splittes selskapets nettanlegg opp i et antall komponenter, som kan være linjetraseer, transformatorstasjoner, spesifiserte delnett eller lignende. For hver

komponenttype, spesifiseres normert mengde i forsyningsområdet, samt normert pris. Den normerte prisen kan evt. bestå av to deler, en standard normert pris, samt en justering av prisen ift ”geografi-faktor”. Alternativt kan vi tenke oss en områdespesifikk pris som direkte reflekterer forsyningsområdets rammebetingelser. Nyverdien av komponentene fremkommer da som produktet av enhetene i 2. og 3. kolonne. I den grad det er betydelige forskjeller i økonomisk levetid mellom komponentene (jf kap. 5.1) kan dette hensyntas i skjemaet ved en egen kolonne for levetid eller annuitetsprosent (som naturligvis automatisk oppdateres ved endringer i NVE-rente og inflasjon).

Tabell 33 Normerte nyverdier og nettrelaterte kostnader

Komponenter	Normert mengde (#, km, dim.)	Normert pris		Nyverdi	Normert DV
		Standard	Normert		
Sum					

Analysene i kapittel 7 av selskapenes regnskapsdata og diskusjoner i referansegruppen indikerer at drifts- og vedlikeholdskostnadene (DV) varierer relativt mye med hvilke typer anleggskomponenter man har i nettet. DV-kostnadene kan derfor normeres separat for hver anleggskomponent i tabellen (siste kolonne), som en prosentsats av nyverdi (eller en kroneverdi). Dette tillater også bruk av en felles annuitetsats for kapital- og DV-kost for å hensynta evt. fallende effektivitet over levetiden for bestemte anleggskomponenter, jf kap. 5.2. DV-tilleggene summert (nyverdivektede prosentsatser) gir en normert DV-kostnad for selskapets spesifikke anleggssammensetning.

Både tap og forventet KILE er i prinsippet kostnader knyttet til selve nettverket heller enn til enkeltkomponenter i nettet. Ved stor grad av aggregering av komponenter, slik at disse for eksempel representerer del-nett, vil man kunne knytte normerte kostnader til komponenttypene også for tap og forventet KILE. Vi vil understreke at det er viktig at drifts- og vedlikeholdskostnader og forventet KILE normeres samtidig og konsistent med normeringen av nyverdier. I og med at normeringen av DV-kostnader og KILE skjer på komponentnivå for det enkelte selskap, betyr dette at man kan normere på tvers av distribusjons- og regionalnettet, jf selskapsanalysen i kapittel 7.3 som indikerte betydelige skjevheter i selskapenes DV-kostfordeling mellom de to nettnivåene.

Det er også viktig å få en konsistent behandling av anleggsbidrag. Innbetalte anleggsbidrag reduserer selskapets fremtidige kapitalkostnader, og dette bør gi en tilsvarende reduksjon i selskapets fremtidige nyverdibaserte inntekter. Rent praktisk vil vi foreslå at anlegg finansiert

ved anleggsbidrag inngår i selskapets anleggsregister og nyverdi, men at anleggsbidrag isteden håndteres som en finansiell forpliktelse for selskapene. Den fremtidige inntektsreduksjonen som følge av innbetalte anleggsbidrag kan så håndteres på to alternative måter. Enten ved at den enkelte kunde blir kreditert i regningene for tilbakebetaling og renter på anleggsbidraget (f.eks. som en inflatert realannuitet, evt. med kortere tilbakebetalingstid), eller ved at selskapets kapitalinntektsramme baseres på nyverdi redusert med gjenværende anleggsbidrag (dvs bidragsgjelden). Hvilket alternativ som velges, blir i realiteten et spørsmål om hvordan man velger å differensiere nettatariffer mellom ulike kunder. Hovedpoenget er imidlertid at normerte nyverdier vil inkludere hele anlegget, uavhengig av hvordan det tilfeldigvis er finansiert. Dette bør bety en forenkling av regnskapet, og kan dempe skjeve insentiver.

Et viktig virkemiddel for en metode som skissert her, er oppdaterte kostnadskataloger utviklet for reguleringsformål. Status når det gjelder kostnadskataloger er beskrevet i del-rapport 5, Sand (2004.b). Man bør også vurdere muligheten av å benytte geografiske kart for å vurdere rammebetingelser eller "geografi-faktoren" innenfor et forsyningsområde. Vi viser ellers til del-rapport 4, Fredriksen og Eggen (2004), om geografifaktoren (som dessverre foreløpig gir lite operasjonell informasjon).

Den kanskje største utfordringen i enhver reguleringsmodell er håndtering av investeringer. Det gjelder både innenfor avkastningsregulering, der det vil være insentiver til overinvestering, men også i ulike insentivbaserte modeller, der man kan ha den motsatte effekten. I diskusjonen skiller vi mellom reinvesteringer og nyinvesteringer, og den første problemstillingen er å bestemme hvilken kategori en gitt investering hører hjemme i, dernest må man bestemme hva man skal få kompensert. Reinvesteringer vil i den foreslåtte modellen ikke medføre endring i inntektsrammen, men vi har tidligere argumentert for nødvendigheten av et effektivt KILE-system for å gi insentiver til å opprettholde en tilstrekkelig kvalitet på det eksisterende nettet. Uansett vil et nyverdidbasert rammesystem innebære klare insentiver for selskapene å oppnå at investeringer blir klassifisert som nyinvesteringer.

Det er naturlig å knytte kompensasjon for nye oppgaver til selskapenes investeringsplaner, og at disse angir en klassifisering av investeringene som hhv re- og nyinvesteringer. Dette systemet bør også kunne gi en nødvendig registrering av utrangering av anlegg, og det bør dessuten kunne understøtte normeringen av selskapets nyinvesteringer.

Håndtering av nyinvesteringer er et problem uansett valg av reguleringsmodell, og gjelder også for modellen som foreslås her. Likevel tror vi at modellen kan gi en tilfredsstillende håndtering av nyinvesteringer. For det første vil en felles normering av kapitalkostnader og drifts- og vedlikeholdskostnader fjerne insentiver til kostnadsføring av nyinvesteringer. For det andre innebærer bruken av investeringsplaner i reguleringen at nyinvesteringer må

innmeldes som en del av investeringsplanen for å gi inntektsrammeøkning. Dette demper problemer med overinvesteringer og reduserer problemer med at investeringer som egentlig er reinvesteringer innmeldes som nyinvesteringer. En felles normering av investeringsutgifter (nyverdi) og økte drifts- og vedlikeholdskostnader kan håndteres i en tilsvarende tabell som ovenfor (tabell 33). For det tredje tror vi at det foreslåtte rammesystemet basert på normerte nyverdier vil (etter en overgangsperiode) innebære en forenkling og en større stabilitet og påregnelighet. Dette kan i seg selv gi riktigere investeringsinsentiver, herunder eliminere mye av nåværende reguleringsrisiko. Vi vil også fremheve betydningen av at et nyverdibasert rammesystem vil innebære at kapitalkostnader betales tilsvarende som i andre, uregulerte bransjer, dvs basert på anlegget faktiske produksjonsevne og ikke bokført verdi og alder.

Det er selvsagt umulig å tenke seg at vi kan finne et perfekt system for normering av nyverdier og kostnader, som tar hensyn til alle spesielle faktorer og kompenserer nye oppgaver på korrekt måte. Dette er et valg mellom "second best" løsninger, som ikke minst har preget utviklingen av det nåværende, regnskapsbaserte rammesystemet. Problemstillingen er derfor snarere om vi kan finne en enklere modell, dvs. som ikke er for kostnadskrevende, og som samtidig er mest mulig riktig, dvs. treffsikker nok til at de gode insentivegenskapene ved å ha en normert inntekt mer enn oppveier imperfeksjonene når det gjelder den eksakte fastsettelsen av inntektsnivået. En garantert minimumsavkastning, vil kunne være en mulig "nødutgang" for selskap som ikke passer innenfor systemet.

9. OPPSUMMERING

Nettrelaterte kostnader for regional- og distribusjonsnett utgjør anslagsvis 80% av selskapenes totale kostnader, og inkluderer vedlikeholds-, drifts- og nettrelaterte administrasjonskostnader, i tillegg til taps- og kapitalkostnader. Vi foreslår at disse kostnadene ses i sammenheng, og at de settes ut fra en normert nyverdi for anlegget (evt. med unntak for tapskostnader). Dette innebærer at nettrelaterte kostnader i størst mulig grad settes uavhengig av selskapets kontrollerbare kostnader, og isteden baseres på effektiv drift av et normert nett for vedkommende leveringsområde. Vi diskuterer både prinsipielt og praktisk hvordan en slik normering kan gjøres. Vi vektlegger at man kan unngå nåværende unaturlige skille mellom distribusjons- og regionalnett (og regnskapsmessige arbitrære kostnadsfordelinger). Normeringen av nyverdier og drifts- og vedlikeholdskostnader vil således reflektere på en konsistent måte, forskjeller i anleggets sammensetning mhp ulike nettkomponenter.

Vi setter årlige kapitalkostnader som en inflatert realannuitet basert på normert nyverdi. Dette kan begrunnes på to måter. Det ene argumentet benytter en analogi til et (perfekt) konkurranseutsatt marked med normal kapasitet i forhold til etterspørsel. Her vil selskapenes nettoinntekter bestemmes ut fra investeringsutgiften for et "marginalt" selskap, dvs nyverdi. Denne investeringsutgiften kan så spres over levetiden ved f.eks. en realannuitet. Et annet, mer fundamentalt argument forutsetter i tillegg at anlegget har konstant effektivitet over levetiden. I så fall har anlegget en aldersuavhengig kapitalkostnad, og nettopp lik vår realannuitet. Vi har også diskutert hvordan man enkelt kan hensynta evt. fallende effektivitet over levetiden, ved bruk av en felles annuitetsprosent kapitalkostnader og driftsrelaterte nettkostnader.

Innenfor en slik normert nyverdimodell vil kostnadene ved reinvesteringer bli automatisk kompensert ut fra eksisterende anlegg (med en mulig normering). For å skape riktige insentiver til investering forutsetter systemet en effektivisering av KILE-systemet, som diskutert av Sand (2004.a) i del 3 av prosjektet. Videre forutsetter systemet en normering av drifts- og vedlikeholdskostnader, som bør skje sammen og konsistent med normeringen av nyverdier. Her bør normeringen skje på nettkomponentnivå for det enkelte selskap ved bruk av bl.a. oppdaterte kostnadskataloger. Dette betyr at DV-kostnader og Kile normeres som kronebeløp, og at normeringen kan skje på tvers av distribusjons- og regionalnett.

Dette vil fjerne/dempe insentivene til direkte kostnadsføring av reinvesteringer. Nyinvesteringer skal betales direkte ved en tilsvarende økning i anleggets nyverdi, men etter en praktisk normering av investeringsutgiften. Utfordringen med å skape riktige nyinvesteringsinsentiver preger ikke minst dagens rammesystem. I denne forbindelse fremhever vi betydningen av at godkjent kapitalavkastning (NVE-renten) og inntekstramme

også kompenserer selskapene for forventede tap knyttet til for eksempel HMS-krav og nedskrivning av ineffektiv eller overflødig anleggskapital ("stranded assets").

Anleggsbidrag bør håndteres som en finansiell forpliktelse for selskapene, dvs som reflekterer at selskapets fremtidige nyverdibaserte inntekter skal reduseres. Normerte nyverdier vil derfor inkludere hele anlegget, uavhengig av hvordan det tilfeldigvis er finansiert. Den fremtidige inntektsreduksjonen som følge av innbetalte anleggsbidrag kan så håndteres på to alternative måter. Enten ved at den enkelte kunde blir kreditert i regningene for tilbakebetaling og renter på anleggsbidraget (f.eks. som en inflatert realannuitet, evt. med kortere tilbakebetalingstid), eller ved at selskapets kapitalinntektsramme baseres på nyverdi redusert med gjenværende anleggsbidrag (dvs bidragsgjelden). Hvilket alternativ som velges, blir i realiteten et spørsmål om hvordan man velger å differensiere nettariffer mellom ulike kunder. Hovedpoenget er imidlertid at normerte nyverdier vil inkludere hele anlegget, uavhengig av hvordan det tilfeldigvis er finansiert. Dette bør bety en forenkling av regnskapet, og kan dempe skjeve insentiver.

Vi illustrerer og diskuterer bruken av nyverdibasert realannuitet ved hjelp av ulike modeller for nettanlegg. Vi er spesielt opptatt av regnskapsmessige skjevheter ved periodiseringen av kapitalkostnader og lønnsomhet, og betydningen av anleggets aldersmessige sammensetning. Vi viser at vanlige regnskapsmessige avskrivninger innebærer for rask nedskrivning av anlegget i forhold til aldersuavhengig effektivitet og økonomiske avskrivninger. Dette betyr at regnskapet vil gi en systematisk alderskjevhet i kapitalkostnader for anlegget. Eldre anlegg vil ha for lave, og yngre anlegg ha for høye regnskapsmessige kapitalkostnader, begge regnet i forhold til økonomisk korrekte kapitalkostnader, avledet fra en nyverdibasert realannuitet.

Denne skjevheten har stor betydning ved innføringen av et nyverdibasert inntektssystem for dekning av kapitalkostnader:

- (i) Dette kan innebære et betydelig løft i nødvendig inntektsramme til dekning av kapitalkostnader. En grov kalibrering av vår modell, basert på unormerte nyverdier og totale driftskostnader, viser at økningen utgjør anslagsvis 20% av nåværende total inntektsramme.
- (ii) Den regnskapsmessige periodiseringen av nettinntektene vil forsterke nåværende aldersskjevhet i selskapenes regnskapsmessige driftsresultat og rentabilitet ("gammelnetts-problematikken"). Lønnsomheten vil være sterkt overvurdert for gamle nett, og undervurdert for nye nett.

Inntektsløftet (i) ved overgangen til et nyverdibasert rammesystem blir vesentlig mindre etter en normering både av selskapenes nyverdier og drifts- og vedlikeholdskostnader. Dette betyr at normeringen av selskapenes nyverdier og nettrelaterte kostnader kan gå svært langt i retning av et "ideelt nett", ved å eliminere ex post overflødige nett, og ved å være relativt

kritiske til bruk av geografiske kostnadsjusteringer. Resterende nødvendige inntektsløft bør fordeles over en 5-10 års overgangsperiode.

Det er imidlertid viktig å være klar over at en betydelig økning vil komme også med nåværende inntektsrammemodell, når reinvesteringsbehovene inntreffer. Den regnskapsmessige aldersskjevheten (ii) og temporært store overskudd kan skape problemer i forhold til selskapenes kunder og eiere. Dette problemet kan dempes ved bruk av en mer fornuftig avskrivningstid, men vi tror at man også bør vurdere bruken av et (separat) reguleringsregnskap.

REFERANSER

Agrell, P. og P. Bogetoft (2003); "Dynamic Regulation", Sumicsid 2003-09-01.

Bjørndal M., T. Bjørnenak og T. Johnsen (2003); "Aktivitetsbasert kalkulasjon for regulerte tjenester", SNF-rapport 33/03.

Bjørnenak T., G. Grønnevet, T. Johnsen, E. Moen og C. Riis; "Ny markedsordning for melk - betraktninger rundt fastsettelse av pris for melkeråvare", arbeid for Næringsmiddelbedriftenes Landsforening; mars 2004.

ECgroup (2003); "Alternative modeller for kostnadsbasert inntektsrammeregulering," Rapport for NVE, september 2003.

ECON (2003); "Pristakregulering av nettselskaper i praksis", Rapport 2003-073.

Edwardsen og F. Førsum; "International Benchmarking of Electricity Distribution Utilities", arbeidsnotat, UiO, 2001.

von der Fehr, N. H. M., K. P. Hagen og E. Hope (2002), "Nettregulering," SNF-rapport 1/02.

Gjesdal, F. og T. Johnsen (1999); *Kravsetting, lønnsomhetsmåling og verdivurdering*; Cappelen Akademiske Forlag.

Næsje, P. (2004); "Sluttbrukerne – forholdet mellom holdninger, prissignaler og teknologi", foredrag SAMSTEMT avslutningsseminar. Prosjekt ved SINTEF Teknologi og samfunn; "Improving end-user knowledge for managing energy loads and consumption"

Pindyck R. S.; "Pricing capital under mandatory unbundling and facilities sharing"; NBER working paper 11225; <http://www.nber.org/papers/w11225>; mars 2005.

Sand, K. (2003), "Etterspørsel etter nettinvesteringer – virkelighetsbeskrivelse," SINTEF Energiforskning Arbeidsnotat 2003-08-29.

Sandbakken, S. (2003), "Alternative modeller for kostnadsbasert inntektsrammeregulering"; ECgroup 2003-09-03.

EBL-prosjekt om netregulering fra 2007:

Del 1: Bjørndal, E., M. Bjørndal og T. Bjørnenak (2004); "Effektivitetskrav og kostnadsgruppering", SNF.

Del 3: Sand K. (2004.a); "Håndtering av leveringskvalitet og HMS i en normmodell," SINTEF Energiforskning.

Del 4: Fredriksen, O. og E. Eggen (2004); "Netregulering 2007 – Rammebetingelser og effektivitet", Energidata.

Del 5: Sand, K. (2004.b); "Bruk av kostnadskataloger i regulering og benchmarking", SINTEF Energiforskning.