

Kapitalkostnader i strømnettbransjen

*En vurdering av inntektsrammemodellens bærekraftighet med
fokus på kapitalkostnader og investeringsinsentiver*

Lars Wiig Andersen og Thomas Waage

Veileder: Kenneth Fjell

Masterutredning i økonomisk styring

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Gjennom denne utredningen analyserer vi reguleringen av strømnetselskapers kapitalkostnader i inntektsrammemodellen fra 2007. Formålet er å vurdere bærekraftigheten av dagens regulering med fokus på kapitalkostnader og investeringsinsentiver. Vi tar utgangspunkt i et målhierarki der vi har rangert ulike utfordringer som valg av kapitalkostnadsordning bør løse for å sikre en bærekraftig modell. Disse er etter vår mening å sikre gode investeringsinsentiver, gi en jevn prisutvikling for sluttbrukerne, at det blir satt av tilstrekkelig kapital til gjenanskaffelse av nettanlegg og at prestasjonsmålene er fornuftige.

Gjennom analysene i utredningen viser vi at den nåværende inntektsrammemodellens bruk av nominelle lineære avskrivninger ikke innfrir det vi anser som å være de viktigste målene ved reguleringen av kapitalkostnadene. Vi viser at en implementering av realannuitet basert på nyverdi kan være et godt alternativ. Investeringsinsentivene i nettbransjen ser ut til ikke å være tilstrekkelig til å sikre en bærekraftig utvikling. Et skifte av kapitalkostnadsordning vil imidlertid ikke alene løse insentivproblemene.

Forord

Denne masterutredningen er skrevet innenfor fagprofilen økonomisk styring ved Norges Handelshøyskole (NHH), og er skrevet på oppdrag fra Energibedriftenes Landsforening (EBL).

Utredningen tar for seg den økonomiske reguleringen av strømnetselskapene i Norge, og vurderer, med fokus på kapitalkostnader og insentiver, bærekraftigheten av inntektsrammemodellen fra 2007.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder Kenneth Fjell for engasjerende innspill og god faglig veiledning under arbeidet med utredningen. Videre vil vi takke Ketil Grasto Røn fra Hafslund Nett for konstruktive tilbakemeldinger, i tillegg til resten av vår referansegruppe bestående av Trond Svartsund fra EBL og Svein Olav Sørensen i BKK Nett for nyttig informasjon og bakgrunnsmateriale.

Vi ønsker også å takke hverandre for et godt samarbeid. Utredningen var en fin avslutning på et kontinuerlig samarbeid gjennom tiden på NHH.

Bergen, juni 2009

Lars Wiig Andersen og Thomas Waage

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	9
1.1	Bakgrunn for oppgaven	9
1.2	Problemstilling:	11
1.3	Formål med oppgaven	11
1.4	Utredningens oppbygging	11
2	Om nettbransjen	13
2.1	Nettbransjens struktur.....	13
2.2	Investeringsbehov i nettbransjen	14
2.2.1	Nyinvesteringer	14
2.2.2	Reinvesteringer.....	16
2.2.3	Oppsummering	16
2.3	Tilbakeblikk på nettregulering	17
2.3.1	Avkastningsreguleringen 1993 – 1996.....	17
2.3.2	Inntektsrammereguleringen 1997 – 2001	18
2.3.3	Inntektsrammeregulering 2002- 2006	19
2.3.4	Inntektsrammereguleringen fra 2007.....	19
3	Beskrivelse av dagens inntektsrammemodell	20
3.1	Inntektsrammeformelen.....	20
3.2	Normeringsvekten	21
3.3	NVE- renten	22
3.4	Kostpluss-leddet	24
3.5	Kostnadsnormen	25
3.6	Justeringsparameteren	26
3.7	Kalibreringer	27
3.7.1	Avkastningskalibrering:	27
3.7.2	Kostnadskalibrering:.....	28
4	Kapitalkostnadsteori	30
4.1	Begrepsforklaring	30
4.1.1	Kapitalkostnader.....	30
4.1.2	Rentabilitet	31
4.1.3	Levetider.....	31
4.1.4	Generell og reel prisstigning	32
4.1.5	Nyverdi.....	32
4.1.6	Gjenanskaffelseskost	32

4.1.7	Historisk kost.....	33
4.2	Regnskapsloven om kapitalkostnader	33
4.3	Avskrivningsprofil.....	33
4.4	Analyse av avskrivningsplaner.....	34
4.4.1	Gjennomgangseksemplet.....	34
4.4.2	Nominelle avskrivningsplaner.....	35
4.4.2.1	Lineær metode	36
4.4.2.2	Nominell Annuitet	39
4.4.2.3	Internrentemetoden.....	40
4.4.2.4	Nominell nyverditilpasset metode.....	42
4.4.3	Reelle Metoder	43
4.4.3.1	Reell Lineær metode.....	45
4.4.3.2	Realannuitet.....	47
4.5	Metodenes kapitalkostnadsutvikling	48
4.6	Metodenes rentabilitetsutvikling	50
4.7	Oppsummering	51
5	Kapitalkostnader med dagens ordning.....	52
5.1	Spring av kapitalkostnader	52
5.2	Akkumulert nåverdi.....	53
5.3	Tidsprofil	55
5.4	Kapitalkostnadshopp og feilslått avskrivningstid.....	57
5.5	Kort oppsummert om lineær historisk kostbasert metode i nettbransjen	59
6	Data Envelopment Analysis (DEA)- metode.....	61
6.1	DEA- metoden.....	61
6.2	NVE sin bruk av DEA- modellen.....	62
7	Investeringsinsentiver	65
7.1	Om kostnadsnormering	65
7.2	Insentiver og forutsetninger.....	66
7.3	Investeringer og effektivitet	66
7.3.1	Ny- og reinvesteringer	66
7.3.2	Investeringer og effektivitet	67
7.3.3	Økonomisk forutsigbarhet	67
7.3.4	Nettselskapenes tidsperspektiv	69
7.4	DEA- modellens gjenspeiling av virkeligheten.....	70
7.4.1	Hensyn til ulike rammevilkår	70

7.4.2	Investering i høy-/ lavkonjunktur	73
7.4.3	Alder og produktivitet	73
7.4.3.1	Analyse av nettanleggenes livssyklus.....	74
7.4.4	Insentiver til effektivisering	77
7.5	Mulige endringer av reguleringsmodellen.....	78
7.6	Oppsummering	79
8	Investeringer som endrer DEA- resultat	80
8.1	Enkle innledende eksempler.....	81
8.2	Initial ineffektivitet.....	84
8.2.1	Uendret effektivitet.....	84
8.2.2	Umiddelbar forbedring	85
8.2.3	Trinnvis effektivitetsutvikling	86
8.3	Oppsummering	88
9	Alternative avskrivningsmetoder	90
9.1	Dagens ordning.....	90
9.2	Mål 1, Sikre gode investeringsinsentiver	90
9.3	Mål 2, Jevn prisutvikling	91
9.3.1	Nominell annuitet	91
9.3.2	Internrentemetoden.....	91
9.3.3	Reell Lineær metode.....	93
9.3.4	Nominell Nyverdibasert Metode og Realannuitet	93
9.4	Mål 3, Tilstrekkelig avsatt kapital for gjenanskaffelse.....	93
9.5	Mål 4, Fornuftig prestasjonsmål.....	94
9.6	Oppsummering	94
10	Dagens ordning, Nominell Nyverdibasert og Realannuitet	96
10.1	Utviking av kapitalkostnader.....	97
10.2	Akkumulert nåverdi, tidsprofil	99
10.3	Oppsummering	100
11	Overganger.....	102
11.1	Overgang til Nominell Nyverdibasert Metode	102
11.2	Overgang til Realannuitet.....	103
11.3	Realannuitet, vil nettselskapene tjene for mye?	104
12	Oppsummering.....	106
13	Videre arbeid.....	108
14	Litteraturliste.....	109

Figurliste

Figur 1-1: Strømnettbransjens kostnadsfordeling 2009.....	9
Figur 2-1: SSBs prognoser for befolkningsvekst pr fylke for 2008 - 2030.....	15
Figur 3-1: Inntektsrammemodellen, illustrert.....	21
Figur 4-1: Årlig kapitalkostnad – 1 investering	48
Figur 4-2: Årlig kapitalkostnad – 3 investeringer	49
Figur 4-3: Årlig rentabilitet	50
Figur 5-1: Akkumulert nåverdi ved ulike avskrivningstid	54
Figur 5-2: Avskrivningsplan ved ideell tidskonstant.....	56
Figur 5-3: Eksempelselskapets inntekter ved prisstigning og feilslått avskrivningstid.....	58
Figur 6-1: Front ved linje og abonnenter som output og kostnad som input.....	61
Figur 7-1: Nettselskapers DEA- resultat med og uten kystfaktor	71
Figur 7-2: Prosentvis nåverditap ved ulike effektivitetsintervall, forårsaket av tidsverdi.....	76
Figur 8-1: Selskap A med redusert effektivitet	82
Figur 8-2: Selskap B med uendret effektivitet	82
Figur 8-3: Selskap C med økt effektivitet	83
Figur 8-4: Selskap D med umiddelbar effektivitetsøkning	86
Figur 8-5: En tenkt effektivitetsutvikling for selskap D.....	87
Figur 8-6: Selskap D med tenkt effektivitetsutvikling	88
Figur 9-1: Årlig kapitalkostnad for internrentemetoden med ulike konstantstrømsscenarioer	92
Figur 10-1: Årlige kapitalkostnader for eksempeleselskapet ved tre ulike avskrivningsmetoder.....	98
Figur 10-2: Nåverdi av årlig kapitalkostnad for eksempeleselskapet ved tre ulike avskrivningsmetoder	99
Figur 10-3: Akkumulert nåverdi for eksempeleselskapet ved tre ulike avskrivningsmetoder	100

Tabelliste

Tabell 1-1: Målhierarki	10
Tabell 3-1: Referanserentens parametere	23
Tabell 4-1: Sammenheng nyverdi og gjenanskaffelseskost	33
Tabell 4-2: Inndata gjennomgangseksempel	35
Tabell 4-3: Utregning med nominell lineær metode	36
Tabell 4-4: Utregning med nominell lineær metode og jevne investeringer	38
Tabell 4-5: Utregning med nominell annuitet	40
Tabell 4-6: Utregning med internrentemetoden	41
Tabell 4-7: Utregning med nominell nyverdibasert metode.....	43
Tabell 4-8: Utregning med reell lineær metode	46
Tabell 4-9: Utregning med realannuitet	47
Tabell 4-10: Oppsummering av avskrivningsmetodenes egenskaper	51
Tabell 5-1: Inndata for ulike avskrivningstider og ideell tidskonstant.....	54
Tabell 5-2: Tidskonstanter ved ulik avskrivningstid.....	55
Tabell 5-3: Inndata for eksempelselskap med flere investeringspunkter	57
Tabell 6-1: Outputvariabler i distribusjonsnett og regional- og sentralnett.....	63
Tabell 8-1: Inndata for effektivitetstesting	81
Tabell 8-2: Inndata for effektivitetstesting av selskap D.....	85
Tabell 9-1: Avskrivningsmetodene satt opp mot målhierarkiet	94
Tabell 10-1: Inndata for analyse ved valg av avskrivningsmetode	96
Tabell 10-2: Utregninger rundt investeringspunkter	97
Tabell 11-1: Akkumulert nåverdi ved forskjellige prisstigninger	104

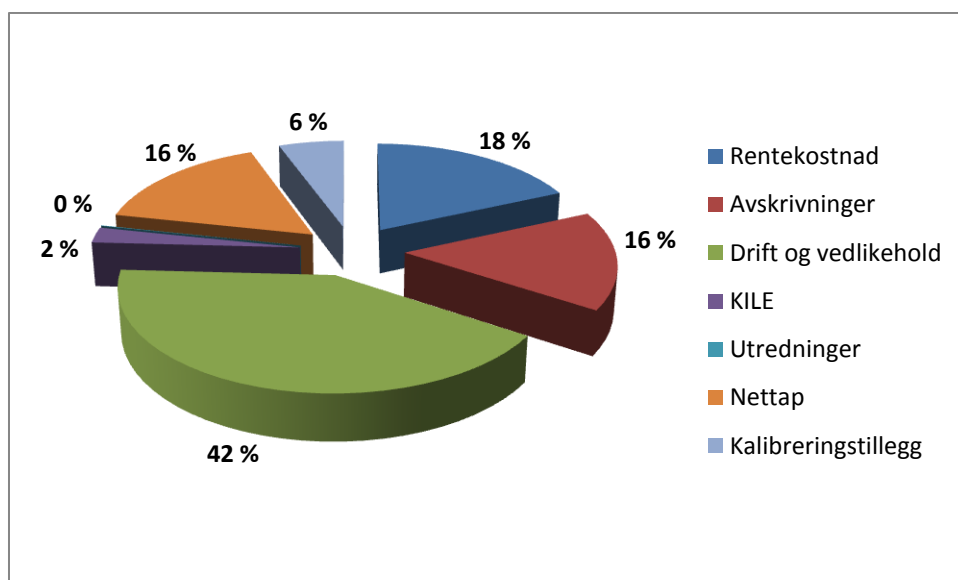
1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Nettbransjen er et naturlig monopol og nettselskapene er regulert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Direktoratet fastsetter hvert år en individuell inntektsramme for hvert selskap ved hjelp av en inntektsrammemodell. Modellen beregner hvor store inntekter selskapene kan hente inn hvert enkelt år. Inntektsrammene blir fastsatt slik at de over tid vil dekke selskapenes kostnader ved drift og avskrivning av nettet, samt gi en rimelig avkastning på investert kapital, gitt effektiv drift og utnyttelse av nettet. For å gi insentiver til effektivitet i investeringer og drift, inneholder modellen et normeringsledd. Dagens inntektsrammemodell ble innført i 2007.

Det er et økende behov for investeringer i strømmettet i Norge. Det er behov for å knytte ny produksjon til strømmettet, i tillegg til at man står foran en periode med økende behov for fornying av nettanleggene. Investeringer i nettanlegg er i hovedsak irreversible investeringer. For at strømmettselskapene skal møte investeringsbehovet er det sentralt at det er økonomisk rasjonelt for nettselskapene å foreta investeringer. Dette forutsetter en bærekraftig reguleringsmodell.

Figuren under viser en fordeling av nettbransjens estimerte kostnader for 2009:



Figur 1-1: Strømmnettbransjens kostnadsfordeling 2009

Kapitalkostnader utgjør som vi ser en betydelig andel av nettselskapenes kostnader i form av rentekostnader og avskrivninger. Å sikre en bærekraftig regulering av kapitalkostnadene innebærer flere utfordringer. Det er viktig å sikre gode investeringsinsentiver, en jevn prisutvikling for kundene, at det blir avsatt tilstrekkelig kapital til gjenanskaffelse og fornuftige prestasjonsmål¹. Ulike avskrivningsplaner har ulike egenskaper som kan løse disse utfordringene i forskjellig grad. Basert på de nevnte utfordringene har vi konstruert et målhierarki der vi har rangert utfordringene som reguleringen av kapitalkostnader bør ha som mål å løse for at modellen skal være bærekraftig:

Tabell 1-1: Målhierarki

Målhierarki
1. Sikre gode investeringsinsentiver
2. Jevn prisutvikling for sluttbrukerne
3. Tilstrekkelig avsatt kapital
4. Fornuftig prestasjonsmål

Øverst i målhierarkiet har vi rangert sikring av gode investeringsinsentiver. Strømnettet er en fundamental del av samfunnets infrastruktur. Det er derfor meget viktig å holde oppe investeringstakten for å sikre et bærekraftig strømnett. I tillegg er det viktig å møte behov for nytilknytninger. Dette forutsetter at det derfor legges tilrette for gode investeringsinsentiver for nettselskapene. Kapitalkostnadene får betydning for investeringsinsentivene fordi det påvirker sammenligningsgrunnlaget mellom selskapene i normeringsleddet.

På nivå 2 har vi rangert jevn prisutvikling. Da kapitalkostnadene utgjør en betydelig andel av de totale kostnadene i nettbransjen, utgjør de følgelig også en stor del av bransjens tillatte inntekt. Store hopp i kapitalkostnader fører derfor til store hopp i nettleien til sluttbrukerne. Dette gjør at det blir viktig å ha jevne kapitalkostnader over tid ettersom dette vil bidra til en jevn prisutvikling for nettkundene.

På nivå 3 har vi plassert avsetting av tilstrekkelig kapital for gjenanskaffelse. Når selskapenes nettanlegg slites ut og må gjenanskaffes, er det viktig at selskapene har satt av nok kapital slik at de er økonomisk rustet til å gjøre nødvendige reinvesteringer. Hensyn til nyverdi vil her få betydning.

¹ Foredrag av Kenneth Fjell for Hafslund/EBL 4. desember 2008

Lavest i kostnadshierarkiet har vi plassert fornuftig prestasjonsmål. For å tiltrekke nødvendig ekstern kapital til investeringer er det viktig å ha korrekte og pålitelige økonomiske måltall å vise til i regnskapet. Valg av avskrivningsmetode påvirker dette målet.

1.2 Problemstilling:

Med utgangspunkt i målhierarkiet ønsker vi å:

Foreta en vurdering av hvorvidt dagens regulering av kapitalkostnader er bærekraftig og hvorvidt investeringsinsentivene er ivarettatt.

Videre vil vi:

Diskutere eventuelle alternative metoder å håndtere kapitalkostnader på.

1.3 Formål med oppgaven

Utredningen er utlyst av Energibedriftenes Landsforening (EBL). EBL ønsker å utrede hvorvidt reguleringen av kapitalkostnadene i dagens inntektsrammemodell er bærekraftig. Med utgangspunkt i analyser og drøftelser av seks ulike avskrivningsmetoder ønsker vi derfor å undersøke hvorvidt dagens modell samsvarer med det tidligere omtalte målhierarkiet. Vårt formål er derfor å belyse den relevansen reguleringen av kapitalkostnader har for bærekraftigheten i dagens inntektsrammemodell.

1.4 Utredningens oppbygging

I kapittel 2 ser vi nærmere på nettbransjens struktur, investeringsbehov og reguleringshistorikk. I kapittel 3 beskriver vi dagens inntektsrammemodell. Kapitalkostnadsteori tar vi for oss i kapittel 4 og dette vil være et teoretisk fundament for analysene og vurderingene vi foretar senere i utredningen. I kapittel 5 analyserer vi avskrivningsplanen som benyttes i dagens inntektsrammemodell. Kapittel 6 tar for seg teori for Data Envelopment Analysis (DEA)- metoden som benyttes ved effektivitetsmålinger i modellen. Kjennskap til denne metoden vil være relevant ved analysene av investeringsinsentivene som vi tar for oss i Kapittel 7. Kapittel 8 undersøker effektene av

endret effektivitet som følge av investeringer. I kapittel 9, 10 og 11 foretar vi en vurdering av dagens avskrivningsmetode mot alternative avskrivningsmetoder og analyserer en overgang til nyverdidbasert metode og realannuitet. Kapittel 12 gir oss en oppsummering av hva vi har funnet gjennom utredningen, mens i kapittel 13 påpeker vi videre arbeid som kan være nyttig i forbindelse med regulering av strømnnettbransjen.

2 Om nettbransjen

2.1 Nettbransjens struktur

I dag er det om lag 150 nettselskaper i Norge. Nettselskapene eier og er ansvarlig for strømmettet innenfor sitt geografiske forsyningsområde. Dette området er tildelt ved konsesjon og selskapene plikter å levere strøm frem til kunden fra kundens valgte kraftleverandør. Transport av elektrisk kraft krever betydelige investeringer i infrastruktur. Stordriftsfordeler og fallende gjennomsnittskostnad gjør bransjen derfor til et naturlig monopol. Det vil altså være billigere for samfunnet at én aktør eier og driver et strømmett enn at det bygges flere parallelle strømmett. Monopolsituasjonen skaper imidlertid behov for regulering for å motvirke uheldige utslag som monopolprising og effektivitetstap.

Gjennom *forskrift om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariff* (1999) reguleres nettbransjen av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som er underlagt Olje- og energidepartementet. NVE regulerer nettbransjen økonomisk ved at direktoratet årlig fastsetter inntektsrammer som bestemmer hvor mye nettselskapene samlet kan ta for nettjenestene. NVE forvalter også den tekniske reguleringen gjennom konsesjonsbehandling av overføringsanlegg, vilkår i konsesjoner og forskrifter.

Kraftnettet deles inn i tre kategorier etter spenningsnivå: sentralnettet, regionalnettet og distribusjonsnettet. Sentralnettet, med spenningsnivå mellom 132 kV og 420 kV, er landsdekkende og er også tilknyttet strømmettene i våre naboland. Ca 90% av sentralnettet er eid av Statnett, mens resten er eid av et tjuetalls andre selskaper. Regionalnettet har spenningsnivå mellom 35 kV og 132 kV og er bindeleddet mellom sentralnettet og distribusjonsnettet. Det dekker normalt et relativt stort geografisk område tilsvarende et fylke, og det kreves, etter energiloven, alltid anleggskonsesjon for å bygge og drifte et slikt nett. Kraftintensiv industri og flertallet av produksjonsselskapene er knyttet opp mot regionalnettet eller sentralnettet. Distribusjonsnettet er definert som anlegg med spenningsnivå mellom 0,23 kV og 35 kV. Nettet dekker et relativt avgrenset område, som for eksempel en kommune. I hovedsak er det da det lokale distribusjonsnettet som fører strømmen ut til sluttbrukerne.

Det er store forskjeller blant nettselskapene både med tanke på antall kunder, avstand mellom kundene og rammevilkår. Norges største nettselskap er Hafslund Nett med 525 000 kunder etterfulgt av BKK og Skagerak med henholdsvis 182 000 og 176 000 kunder (Pareto, 2009). Norges minste nettselskap, Modalen Kraftlag BA, har kun 200 kunder. Nettselskaper som

forsyner områder med tett befolkning har typisk kort avstand mellom kundene, mens nettselskaper som forsyner områder med spredt befolkning har få kunder per kilometer nett. Ulike rammevilkår i de enkelte selskaperens forsyningsområder, som for eksempel kystnær beliggenhet med hardt klima, høy skogtetthet eller mye snø, vil også føre til forskjeller i oppgavenes kompleksitet.

2.2 Investeringsbehov i nettbransjen

Det er i dag betydelig behov for investeringer i strømmettet i Norge. Dette gjelder både nyinvesteringer og reinvesteringer. Med nyinvesteringer omfattes blant annet tilknytning av nye kunder og produksjonsanlegg samt oppjustering av det eksisterende nettets overføringskapasitet. Rene reinvesteringer er utskifting av eksisterende anlegg, og fører ikke til noen nytilknytninger. Vi vil nå se på forhold som bygger opp om disse investeringsbehovene.

2.2.1 Nyinvesteringer

Fornybar energi og økt kapasitetsbehov

Planer om økt produksjon av fornybar energi er blant annet med på å skape behov for nytilknytninger og økt kapasitet i strømmettene. EU ønsker å øke fornybar- andelen fra 8,5% til 20% innen 2020, og har som utgangspunkt for forhandlinger med Norge at vår fornybarandel økes fra 60% til 75%². Olje- og energidepartementet la 17. april 2009 ut en pressemelding hvor det blant annet poengteres et behov for utbygging av nett:

”Utbygging av nett er en forutsetning for økt produksjon av fornybar energi og viktig for næringsutviklingen og forsyningsikkerheten i Norge (...)”

Administrerende direktør i EBL, Steinar Bysveen, peker på at utfordringene for det eksisterende strømmettet i forbindelse med økt tilknytning til fornybar energiproduksjon³:

”Dagens strømmett er ikke tilpasset de nye tidene. Det nye energibildet vil stille helt nye krav til strømmettet, og vi må sørge for å sette i gang utviklingen i tide, ikke bare fokusere på å øke den fornybare energiproduksjonen”

²Einar Westre, EBL. Foredrag EBLs Næringspolitisk Verksted 1.april 2009.

³ Fra Teknisk Ukeblad 29.januar 2009. Nilsen (Nilsen, 2009)

Direktør for produksjon og miljø i EBL, Erik Skjelbred, mener at Norge har dårlig tid dersom vi skal nå kravene i EUs fornybardirektiv, og understreker⁴:

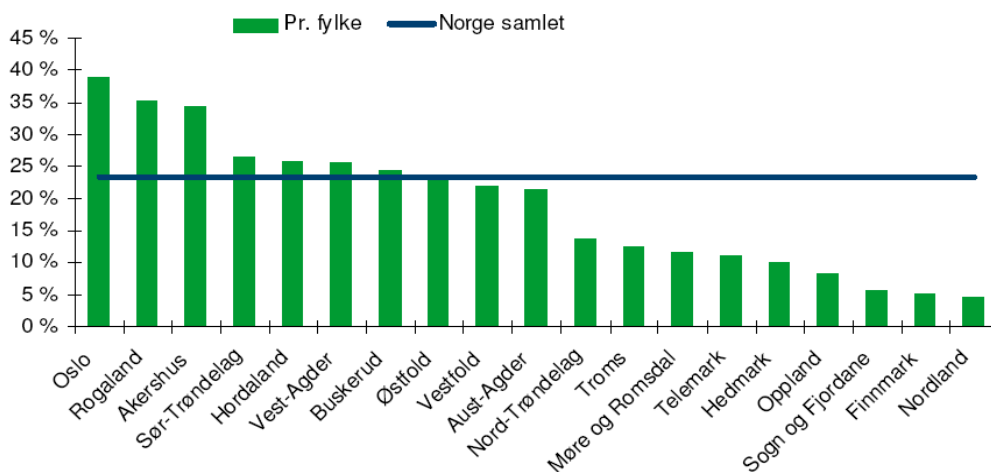
”(...) ny energiproduksjon og nye ledningsprosjekter tar opp til ti år å realisere fra første planlegging til drift”

Det er også en rekke eksempler på flere mulige produsenter av miljøvennlig kraftproduksjon som ønsker å knytte seg til nettet, men som ikke får tilgang på grunn av at det ikke er nok kapasitet til å frakte den miljøvennlige kraften.

På Næringspolitisk Verksted 1. april 2009 viser Einar Westre flere nettmessige utfordringer i Norge. Han peker blant annet på et stort potensial for vindkraft i Finnmark og Troms, økende kraftunderskudd i Bergensområdet, stort vindkraftpotensial offshore, regioner med betydelig potensial for småkraft og økt kraftutveksling med Russland. Disse utfordringene krever alle nyinvesteringer i nett.

Befolkningsvekst

Econ Pöyry (2008a) skriver i sin rapport at befolkningsvekst i regionene fører til behov for investeringer for å dekke økt etterspørsel. Figur 2-1 er hentet fra Econ (2008a) og viser Statistisk sentralbyrås prognoser for samlet befolkningsvekst per fylke for perioden 2008-2030. Vi ser at veksten frem mot 2030 vil være konsentrert rundt de store byene og nærliggende områder.



Figur 2-1: SSBs prognoser for befolkningsvekst pr fylke for 2008 - 2030

⁴ Fra Teknisk Ukeblad 29.januar 2009. Nilsen (Nilsen, 2009)

Selv om bruk av fjernvarme og energieffektivisering vil øke, hevder Econ Pöyry likevel at befolkningsveksten krever betydelige nyinvesteringer i nett over en lengre periode.

Vi ser altså at planer og behov for økt produksjon av fornybar energi, i tillegg til befolkningsvekst, krever nytilknytninger og økt kapasitet, noe som forutsetter nyinvesteringer i strømmettet i Norge.

2.2.2 Reinvesteringer

Bjørndal og Johnsen (2004) peker på at norske nettselskapers anleggsporfølger er et resultat av tidligere investeringsbølger, og at svært mange av investeringene i strømmettet ble foretatt i løpet av 1960- og 70-årene. En følge av dette er at anleggene består av en overvekt av relativt gamle komponenter som vil gjøre det nødvendig med tilsvarende store reinvesteringer i løpet av de nærmeste årene. Dette støttes av en rapport utarbeidet av Norconsult AS på oppdrag fra Riksrevisjonen høsten 2007 om den tekniske tilstanden i distribusjonsnettet for ti utvalgte selskaper (Riksrevisjonen, 2007). Rapporten viser at investeringene i distribusjonsnettet historisk sett har blitt foretatt sprangvis, og at reinvesteringstakten i flere av de undersøkte selskapene ikke er tilstrekkelig til å opprettholde den nåværende tekniske tilstanden i distribusjonsnettet. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) mener at det med dagens fornyelsestakt tar 100 år før nettet skiftes ut, mens kritiske komponenter har en teknisk levetid på mellom 30 og 50 år⁵. Mye tyder altså på et betydelig reinvesteringsbehov de kommende årene.

2.2.3 Oppsummering

Vi ser altså at det er store behov for investeringer i strømmettet i fremtiden. Økt produksjon av miljøvennlig kraft i tillegg til befolkningsvekst fører til økt etterspørsel etter nytilknytninger og behov for økt kapasitet i nettet. Aldrende komponenter i eksisterende nettanlegg fører på sin side til behov for reinvesteringer.

⁵ Fra Teknisk Ukeblad 21.august 2007. (Tunmo, 2007)

2.3 Tilbakeblikk på nettregulering

Vi har sett at det er behov for regulering av nettbransjen for å motvirke uheldige konsekvenser av at bransjen er et naturlig monopol. Innføringen av energiloven, jfr. Lov nr. 50 av 29. juni 1990 om produksjon, omforming, overføring, omsetning og foredling av energi m.m., innebar derfor blant annet at nettvirksomheten ble underlagt monopolregulering. Før denne loven hadde de lokale distribusjonsverkene, med grunnlag i områdekonsesjoner, monopol på kraftomsetning til sluttbrukerne. Områdekonsesjonene påla selskapene oppdeckningsplikt som innebar at selskapene hadde en plikt til å knytte sluttbrukerne til nettet og videre en plikt til å dekke sluttbrukernes etterspørsel etter kraft til enhver tid. (Olje- og energidepartementet, 2008)

Ved opphevingen av nettselskapenes monopol etter innføringen av energiloven ble det etablert et skille mellom nettet på den ene siden og produksjon og omsetning på den andre siden. Oppdeckningsplikten ble da erstattet med leveringsplikt som innebærer at nettselskapene er pålagt å levere kraft til kundene inntil kundene har inngått kraftleveringskontrakt med en kraftleverandør.

Vi vil nå se nærmere på den økonomiske reguleringen av nettselskapene i tiden etter innføringen av energiloven. Vi ser raskt på tidligere reguleringsperioder før vi i neste kapittel foretar en mer detaljert gjennomgang av dagens inntektsreguleringsmodell.

2.3.1 Avkastningsreguleringen 1993 – 1996

Nettselskapene var i perioden 1993 til 1996 avkastningsregulert. Denne ordningen var midlertidig mens en ny og bedre modell var under utvikling. Selskapene satt tariffene slik at inntektene dekket alle de faktiske kostnadene, i tillegg til å gi en rimelig avkastning på kapitalgrunnlaget. NVE bestemte årlig en øvre grense for avkastningssatsen til selskapene basert på renten til en femårig statsobligasjon tillagt risikopremie på 1%. Selskapene rapporterte før hvert regnskapsår inn hvilken avkastning de ville ha, og regnskapene deres ble så hvert år kontrollert av NVE som undersøkte om avkastningen var lik den innrapporterte avkastningssatsen. Dersom den faktiske avkastningssatsen var større eller mindre enn den innrapporterte, fattet NVE vedtak om mer- eller mindreavkastning for selskapet for neste år. (NVE, 2006a)

Fordi en øvre grense på avkastningssatsen i praksis var den eneste begrensningen i reguleringen, hadde selskapene ingen insentiver til verken kostnadseffektiv drift eller kostnadseffektivitet i investeringene. Uavhengig av om investeringene var samfunnsøkonomisk eller bedriftsøkonomisk effektive, var selskapene altså sikret en rimelig avkastning på investeringene. Reguleringen ga insentiver til overinvesteringer fordi et høyt avkastningsgrunnlag ville være gunstig.

2.3.2 Inntektsrammereguleringen 1997 – 2001

Fra 1997 gikk reguleringen over til å fastsette inntektsrammer for hvert enkelt nettselskap. Selskapene fikk altså et tak for hvor store inntekter det kunne hente inn, og skulle ut fra dette sette nettleien slik at inntekten det enkelte år ikke oversteg inntektsrammen. I femårs perioden fra 1997 til 2001 ble selskapenes inntektsramme bestemt ut fra det enkelte selskaps driftskostnader og overføringstapet for 1994 og 1995, avskrivninger i 1995 og avkastning på bokført kapital per 31.12.1995. Kapitalgrunnlagets referanserente var fast på 8,3% i hele perioden, og var basert på en risikofri rente på 6,8% og en risikopremie på 1,5%. Inntektsrammegrunnelaget ble hvert år justert for inflasjon og endringer i kraftpris, i tillegg til et generelt effektivitetskrav på 1,5% og et sjablongmessig tillegg for nyinvesteringer tilsvarende 0,5 ganger økningen i selskaps leverte energi.

I 1998 ble det, basert på sammenlignende effektivitetsanalyser, innført individuelle effektivitetskrav i distribusjonsnett på mellom 0 og 3 prosent. I 1999 ble det samme kravet innført for regional- og sentralnettet.

I 2001 ble det innført en justering i inntektsrammene for varige endringer i leveringspåliteligheten, kalt KILE- ordningen (Kvalitetsjustere inntektsrammer ved ikke levert energi). For hvert nettselskap ble det vedtatt et forventet KILE- beløp, og en høyere eller lavere faktisk KILE- kostnad ville da justere inntektsrammen henholdsvis opp eller ned. Dette ga selskapene insentiver til å holde leveringspåliteligheten oppe samtidig som det motvirket at nettselskapene lot strømmnettene forfalle som følge av kostnadsreduksjoner og manglende reinvesteringer. (NVE, 2006a)

2.3.3 Inntektsrammeregulering 2002- 2006

For denne neste reguleringsperioden ble det gjort enkelte mindre endringer på modellen. Referanserenten ble nå gjort flytende ved at den ble knyttet til Finansdepartementets vedtak om risikofri rentesats for beskatning av kraftforetak, for så å bli tillagt en risikopremie på 2 prosentpoeng. Inntektsrammegrnnlaget ble fastsatt på bakgrunn av kostnader i perioden 1996 – 1999, der kapitalgrnnlaget i det siste året ble lagt til grunn for avskrivninger og avkastning.

Den lange reguleringsperioden på 5 år og tidsetterslepet i reguleringen førte til en frikobling mellom selskapenes inntekter og kostnader. Dette ga relativt sterke insentiver til effektivisering fordi selskapene beholdt en del av kostnadsreduksjonene ved en effektivisering. På den annen side førte det lange tidsetterslepet til at det tok lang tid fra en investering ble foretatt til avskrivning og avkastning ble gjenspeilet i inntektsrammegrnnlaget, noe som reduserte investeringsinsentivene. (NVE, 2006a)

2.3.4 Inntektsrammereguleringen fra 2007

Inntektsrammemodellen slik den fungerer i dag har vært i bruk siden 2007 da den først ble implementert. Ved overgangen til denne modellen ble det gjort større endringer på modellen. Blant annet oppdateres nå inntektsrammegrnnlaget årlig, basert på økonomisk (eRapp) og teknisk (TEK) rapportering fra nettselskapene til NVE. Tallene som rapporteres inn er fra siste tilgjengelige regnskapsår, altså to år tilbake i tid. Videre blir inntektsrammene nå bestemt ut fra en vektet sammensetning av egne kostnader og normerte kostnader for nettbransjen. Vi vil i neste kapittel foreta en detaljert gjennomgang av dagens inntektsrammemodell.

3 Beskrivelse av dagens inntektsrammemodell

I dette kapittelet presenterer dagens inntektsrammemodell som ble innført i 2007. Vi vil først presentere formelen i sin enkleste form, slik den endelig blir etter alle utregninger og kalibreringer. Deretter vil vi forklare i detalj hvordan alle utregningene og kalibreringene blir gjort. Vi har laget en figur som vi tar i bruk for enklere å kunne illustrere beskrivelsen og holde styr på progresjonen i utregningene.

3.1 Inntektsrammeformelen

I sin enkleste form kan beregningen av inntektsrammen presenteres med følgende formel:

$$(1) \quad IR_t = (1 - \rho) * K_{t-2} + \rho * K^* + JP$$

der IR_t = Inntektsramme i år t

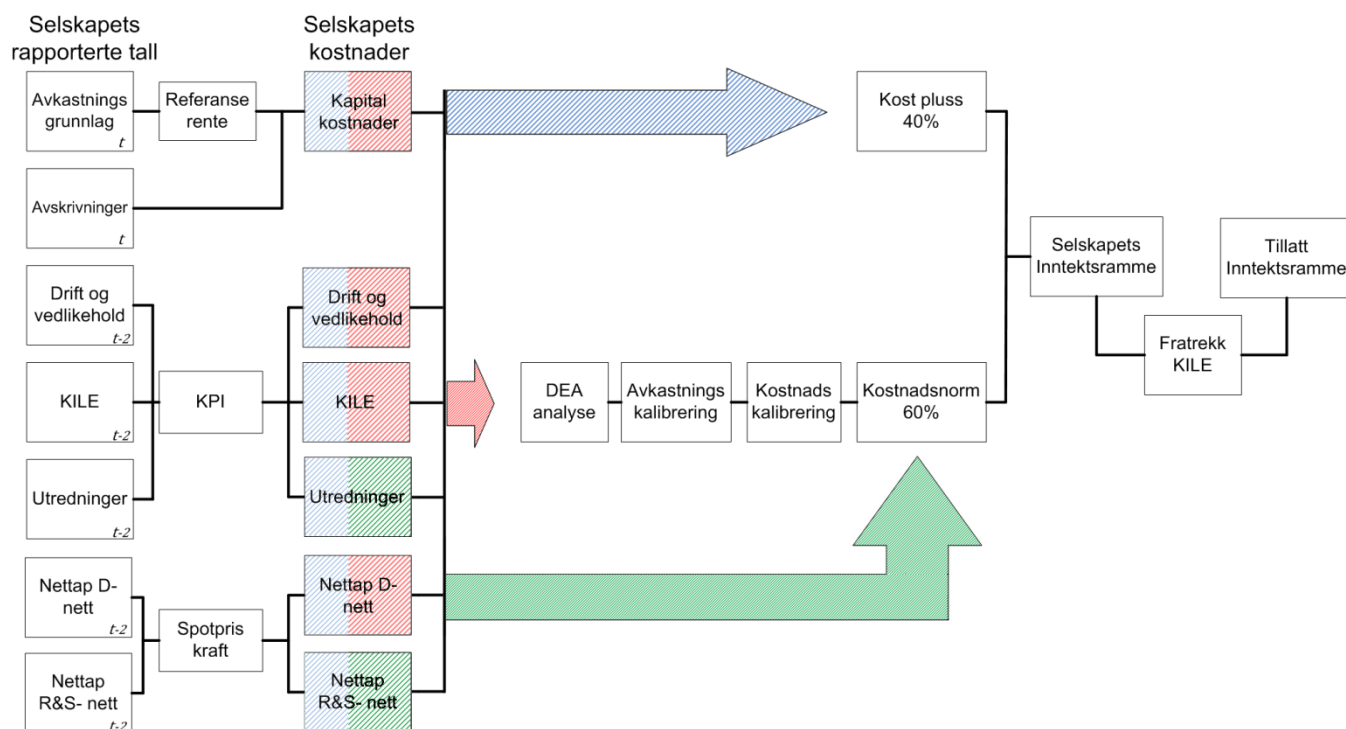
ρ = andelen av kostnadsgrunnlaget som er normbasert

K_{t-2} = Selskapets kostnadsgrunnlag i år $t-2$, justert for inflasjon til år t

K^* = Normerte kostnader, etter justering for inflasjon, effektivitetsmål og kalibrering

JP = Justeringsparameter som demmer opp for et rentetap som oppstår på grunn av to års tidsetterslep på ny- og reinvesteringer. Merk at vi i figuren har utelatt justeringsparameteren da den er i ferd med å fases ut. Dette blir forklart i detalj senere.

Figur 3-1 på neste side illustrerer gangen i utregning av nettselskapenes inntektsrammemodell.



Figur 3-1: Inntektsrammemodellen, illustrert

Første kolonne gir oss selskapets rapporterte tall fordelt ut i forskjellige kostnadsposter. I neste kolonne blir kostnadene justert. I tredje kolonne har vi nettselskapets kostnadsgrunnlag igjen fordelt ut over seks kostnadsposter. Vi har brukt fargekoder for å illustrere hvordan de forskjellige kostnadspostene blir behandlet. De blå skraverte feltene gir oss andelen av kostnadene som går til kostpluss andelen av modellen. De røde feltene illustrerer alle kostnadene som blir multiplisert med effektivitetsfaktoren funnet i DEA- analysen, mens de grønne feltene utgjør de kostnadene som ikke blir normert. Etter normering og kalibrering har vi selskapets inntektsramme og fratrukket KILE får vi tillatt inntektsramme for nettselskapet.

Vi vil nå forklare hver enkelt kostnadspost, utregninger og kalibrering. Vi tar utgangspunkt i formelforklaringen ovenfor og gir en presentasjon i samme rekkefølge.

3.2 Normeringsvekten

Ut av formelen og figuren så vi at vi har et kostpluss ledd og et normeringsledd i inntektsrammemodellen. Etter en overgangsperiode der ρ var 0,5 i 2007 og 2008 er den for 2009 og fremover satt til 0,6. Med andre ord tillegges normkostnadene 60% vekt, mens kost pluss leddet vektlegges med 40%.

3.3 NVE- renten

NVE benytter i inntektsrammereguleringen et avkastningskrav, r_{NVE} , som de kaller referanserenten. Avkastningskravet reflekterer den avkastningen kapitaleierne kan forvente ved alternativ plassering av kapitalen som har den samme risikoen som investeringen, og angir derfor den avkastningen som er nødvendig for å tiltrekke kapital.

Gjesdal og Johnsen (2000) viser denne sammenhengen:

$$(2) \quad R_M = R_f + MP$$

Der R_M = markedsavkastningen og er avkastningskravet for investeringer med den sammen risikoen som markedsporteføljen.

R_f = risikofri rente

MP = risikopremie

Risikotillegget for investeringer med større eller mindre risiko enn markedsporteføljen skaleres opp eller ned med investeringens betarisiko, β , Dette vises i kapitalverdimodellen (CAPM):

$$(3) \quad k = R_f + \beta * MP$$

hvor beta er definert som

$$(4) \quad \beta \equiv \frac{\text{Investeringens markedsrisiko}}{\text{Representativ risiko}} = \frac{\text{Korr}(r, r_M) * \text{Std}(r)}{\text{Std}(r_M)}$$

Der $\text{Korr}(r, r_M)$ = korrelasjon mellom aksjen og markedsporteføljens avkastning

$\text{Std}(r)$ = standardavviket til investeringens avkastning

$\text{Std}(r_M)$ = markedsporteføljens standardavvik på avkastning

Beta gir altså investeringens relative markedsrisiko. Vi ser av den siste delen i uttrykket over at beta finnes ved at avkastningens standardavvik er multiplisert med korrelasjonen mellom aksjens og markedsporteføljens avkastning, for så å divideres på standardavviket til markedsporteføljens avkastningskrav. Ved betaverdi lik 1 er investeringens risiko den samme som markedsporteføljens risiko, mens den ved betaverdi større eller mindre enn |1| er

henholdsvis større eller mindre risiko enn markedsporteføljen. Avkastningskravet, k , finnes derfor i kapitalverdimodellen ved risikofri rente pluss beta multiplisert med risikopremien.

NVE fastsetter referanserenten basert på kapitalverdimodellen. I følge NVE skal inntektsreguleringsmodellen gi en rimelig avkastning på investert kapital, gitt effektiv drift, utnyttelse og utvikling av nett. NVE benytter årlig gjennomsnitt av effektiv rente for 5 års statsobligasjon som grunnlag for risikofri nominell rente. Direktoratet argumenterer med at *"(...)dette vil gi en langsiktig fremoverskuende rente som vil bidra til stabilitet og forutsigbarhet omkring investeringer"* (NVE, 2006b)

Fastsettelsen av referanserenten er basert på forutsetninger om god eierdiversifisering og optimal finansiering. NVE er opptatt av at nettkundene ikke skal belastes med høyere nettleie dersom ikke disse forutsetningene er oppfylt. Videre mener de at nettvirksomheten har relativt lav risiko i forhold til et representativt børsselskap, derfor bør egenkapitalbetaen ligge under slike selskapers beta. Dreber og Lundquist (2004, referert i NVE 2006b, s. 16) anslår et intervall på forretningsbetaen til et nettselskap til 0,25 - 0,45, med 0,35 som anbefaling. NVE har basert seg på blant annet denne rapporten, og satt forretningsbetaen til 0,35. Direktoratet er av den oppfatningen at modellen for fastsettelse av referanserenten tar *"(...)tilstrekkelig høyde for usikkerheten i reguleringen, inkludert usikkerhet knyttet til modellene for fastsettelse av kostnadsnorm, KILE, mv.)"* (NVE 2006b)

Fra NVE (2006b) finner vi at parameterne for fastsettelse av referanserenten da blir følgende:

Tabell 3-1: Referanserentens parametere

Referanserentens parametre	
Risikofri Nominell Rente	Årsgjennomsnitt av effektiv rente for 5års statsobligasjon
Skattesats	28 %
Markedspremie - observert	4 %
Forretningsbeta	0,35
Gjeldsgrad	60 %
Tapspremie	75 %

Med en betaverdi på 0,35 gir det følgende formel for beregning av den vektete kapitalkostnaden/referanserenten:

$$(5) \quad r_{NVE} = 1,14r + 2,39\%$$

Med en risikofri rente, r , lik 4,5% som ble lagt til grunn i inntektsrammen for 2009, blir referanserenten dermed 7,52%. Dette gir en risikopremie på 3,02%.

3.4 Kostpluss- leddet

Kostnadsgrunnlaget er beregnet på følgende måte:

$$(6) K_{t-2} = AKG * r_{NVE} + AVS + (DV_{t-2} + KILE(fq)_{t-2} + UR_{t-2}) * \frac{KPI_t}{KPI_{t-2}} + NT_{t-2} * S_k$$

der AKG = Avkastningsgrunnlag basert på selskapets kapital + 1% (av AKG) i arbeidskapital

r_{NVE} = Avkastningskrav satt av NVE, også kalt referanserenten

AVS = Avskrivninger på kapital

DV = Drift og vedlikeholdskostnader

$KILE$ = Kvalitetsjusterte inntektsrammer ved Ikke Levert Energi

UR = Kostnader knyttet til utredningsansvar

KPI = Konsumprisindeksen av SSB

NT = Nettap målt i MWh i distrikts-, regional- og sentralnettet

S_k = Spotprisen på kraft, satt av NVE

Avkastningsgrunnlaget er den bokførte kapitalen selskapet har ved utgangen av året, tillagt 1% som utgjør arbeidskapitalen. Avkastningsgrunnlaget blir således multiplisert med NVE renten for å gi kompensasjon for bundet kapital, altså kapitalavkastning. Avskrivningene blir beregnet ut fra nominell lineær metode, basert på historisk anskaffelseskost av nettanleggene. Avskrivningene og renten på kapital utgjør til sammen kapitalkostnadene. NVE renten på sin side er, som vi forklarte i delkapittelet ovenfor, beregnet med CAPM og er lik for samtlige selskaper gjennom en reguleringsperiode.

Under drift og vedlikeholdskostnader inngår alle kostnader knyttet til det å drive nettselskapet, i tillegg er også kostnader knyttet til ”svært langvarige avbrudd” og individuelle

avtaler inkludert i denne posten. Svært langvarig defineres som avbrudd som varer lenger enn 12 timer.

Ordinær KILE fungerer som en reduksjon av inntektsrammen på bakgrunn av ikke levert energi til kunder. Forskjellige kundetyper blir kategorisert og hver kategori har en individuell sats som også varierer med om avbruddet er forhåndsvarslet eller ikke. Mengden ikke levert energi blir multiplisert med den aktuelle satsen og summen av disse kostnadene blir trukket fra inntektsrammen til det enkelte selskap.

Utredningsansvar er kostnader som oppstår etter at et selskap har blitt pålagt av NVE å lage en utredning i forbindelse med analyse av et geografisk område, dets topografi, konsekvensvurderinger etc.

Det fysiske nettapet er strømtap som skyldes blant annet motstand i strømmettet slik at det vil være en differanse mellom tilført strøm fra leverandør og avlevert strøm til sluttbrukerne. Nettapet måles i MWh og multipliseres med en årlig oppdatert spotpris på kraft hvor produktet inngår i selskapenes kostnadsgrunnlag.

3.5 Kostnadsnormen

Normberegningen tar utgangspunkt i følgende formel:

$$(7) K^n = \left[AKG * r_{NVE} + AVS + (DV_{t-2} + KILE(fq)_{t-2} +) * \frac{KPI_t}{KPI_{t-2}} + NT_{t-2}^{D-nett} * S_k \right] * \\ DEA\ resultat + UR_{t-2} * \frac{KPI_t}{KPI_{t-2}} + NT^{R\&S-nett} * S_k$$

der K^n = kostnadsgrunnlaget justert for normeringsfaktoren

DEA resultat = er en prosentuell sats for det enkelte nettselskapets effektivitet beregnet med DEA- metoden.

Vi ser at kapitalkostnader, drift og vedlikeholdskostnader, KILE og nettap i D-nett blir justert med DEA- resultatet. Videre ses det av formelen at nettap for regional- og sentralnett, i tillegg til utredningsansvar ikke blir justert for normeringsfaktoren, men legges til etterpå. Nettapet i regional- og sentralnett kan selskapene i liten grad kontrollere selv, slik at en normering vil være lite hensiktsmessig. Kraftsystemutredninger gjelder kun noen få selskaper og er av den

grunn også lite hensiktsmessig å normere. De unormerte kostnadene ble illustrert med grønne farger i Figur 3-1 ovenfor. Avhengig av hvilket DEA- resultat det enkelte nettselskapet får vil det kunne få en høyere eller lavere inntektsramme enn deres kostnadsgrunnlag, ved henholdsvis resultat over og under 100%. Når selskapene får beregnet kostnadsnormen gjennom DEA- metoden, fungerer dette som en omfordeling av bransjens kostnadsgrunnlag basert på enkeltelskapenes prestasjoner.

3.6 Justeringsparameteren

Justeringsparameteren er en midlertidig løsning som skyldes at NVE gjorde en feil slik at investeringer som ble gjort i perioden 2005-2008 ikke kom inn i selskapenes inntektsramme før to år etterpå. Fra og med 2009 kan selskapene hente inn differansen mellom kapitalkostnadene angitt i rammen og forventede kapitalkostnader for inneværende år. Det vil si at første gang vi ser inntektsrammen uten justeringsparameteren vil være i inntektsrammen for 2011. Justeringsparameteren vil da altså til og med år 2010 inkluderes i beregningen av inntektsrammen og den regnes ut på følgende måte:

$$(8) \quad JP = \text{Årets tilgang}_{t-2} * 1,46 * r_{NVE}$$

der $\text{Årets tilgang}_{t-2}$ = nyinvesteringer og reinvesteringer to år tilbake i tid. Investeringer som er finansiert med anleggsbidrag⁶ skal ikke være med i justeringsparameteren.

1,46 = er en konstant bestemt av NVE, nylig nedjustert fra 1,6⁷.

I alle beregninger vi gjør senere i utredningen vil vi ekskludere justeringsparameteren og anta en kontinuerlig oppdatering av avkastningsgrunnlaget (AKG) og årlige avskrivninger, slik det blir fra og med 2011.

⁶ Anleggsbidrag er finansielle tilskudd til nettselskap i forbindelse med investeringer. Det kan være statlige, kommunale eller private bidrag.

⁷ Bakgrunnen for denne endringen er at en gjennomgang av tillegget for investeringer i reguleringen foretatt av SNF (Senter for Samfunns- og næringsforskning) på oppdrag for NVE viste at parameteren i utgangspunktet var satt for høyt. Arbeidet var utført av Bjørndal, Bjørndal og Johnsen 2008. (nve.no: Beregning av inntektsrammer)

3.7 Kalibreringer

Hittil har vi redegjort for normeringsvekten, kostpluss leddet, normkostnadsleddet og justeringsparameteren. Med normerte kostnader og justeringsparameteren ekskludert har vi hittil følgende formel før kalibreringene:

$$(9) \quad IR_t = (1 - \rho) * K_{t-2} + \rho * K^n$$

Hvis vi husker tilbake til figuren ovenfor så vi at kostpluss leddet er gitt direkte av kostnadspostene og står urørt frem til beregningen av selskapets inntektsramme. Det normerte kostnadsgrunnlaget vil på den annen side bli kalibrert to ganger før den endelige inntektsrammen er klar. Vi vil nå beskrive og forklare hvordan disse kalibreringene blir gjort.

3.7.1 Avkastningskalibrering:

Hensikten med denne kalibreringen er å sørge for at nettbransjen sett under ett skal oppnå en avkastning lik referanserenten satt av NVE. Det gjøres gjennom å påse at bransjens totale inntekter blir lik totale kostnader, inkludert kapitalavkastningen. Etter at selskapenes kostnadsgrunnlag blir omfordelt gjennom DEA- metodens effektivitetsmålinger oppstår det en differanse mellom bransjens totale inntekter og totale kostnader. Årsaken til differansen er fordi DEA- metodens fordeling av effektivitetsmål ikke blir helt nøyaktig. Vi har altså følgende differanse:

$$(10) \quad IR_{Bransje} - K_{Bransje} = \text{Differanse}_{DEA}$$

Vi kan si at bransjen hittil har en avkastning på det totale avkastningsgrunnlaget lik r_{temp} . For å sikre avkastning lik referanserenten, r_{NVE} , må altså inntektsrammen kalibreres. NVE kaller dette avkastningskalibreringen. Først beregnes en sats som angir differansen mellom den foreløpige beregnede avkastningen og NVEs referanserente:

$$(11) \quad \frac{\text{Differans } e_{DEA}}{AKG_{Bransje} + 1\% \text{ Arb. Kap}} = \Delta r = r_{temp} - r_{NVE}$$

Videre fordeles differansen ut til de enkelte selskapene på følgende måte:

$$(12) \quad K^n - \frac{AKG + 1\% \text{ Arb. Kap}}{\rho} * \Delta r = K^{\text{kalibrert}}$$

Vi ser altså at denne avkastningskalibreringen benytter selskapenes siste innrapporterte avkastningsgrunnlag pluss en prosent arbeidskapital som fordelingsnøkkel for differansen.

Hvis vi holder styr på fortegnene ser vi at den totale effekten vil bli at $IR_{Bransje} = K_{Bransje}$. Siden normeringsleddet i inntektsrammemodellen blir vektet med ρ (se formel 1) blir derfor kalibreringsleddet også oppjustert med samme konstant, nettopp for å sørge for at $IR = K$ for bransjen. Vi har nå selskapenes kostnadsgrunnlag kalibrert for avkastning; $K^{kalibrert}$. Inntektsrammemodellen kan på forenklet form nå skrives på følgende måte:

$$(13) \quad IR_t = (1 - \rho) * K_{t-2} + \rho * K^{kalibrert}$$

3.7.2 Kostnadskalibrering:

Som vi forklarte i introduksjonen vil inntektsrammen for år t være basert på faktiske tall fra regnskapet i år t_{-2} oppjustert med konsumprisindeksen. Når de faktiske tallene for år t er klare blir inntektsrammen for år t_{+2} laget av NVE. Og slik går det videre. Det vil imidlertid oppstå en differanse mellom inflasjonsjusterte faktiske tall fra år t_{-2} (inntektsrammen i år t) og faktiske tall i år t . Denne differansen blir fanget opp for bransjen som helhet og det kalibreres igjen. Dette er i tråd med NVE sitt prinsipp om at inntekter skal være lik kostnader for bransjen som helhet hvert eneste år. Kalibreringen blir beregnet med samme metode og fordelingsnøkkel som avkastningskalibreringen, satsen finner vi med følgende formel:

$$(14) \quad \left[\frac{IR_{t-2}^{Bransje} - \text{Faktisk kost}_{t-2}^{Bransje}}{AKG^{Bransje} + 1\% \text{ Arb.Kap}} \right] * (1 + r_{NVE\ t-2} + r_{NVE\ t-1}) = \Delta K$$

Vi ser at differansen blir oppjustert med referanserenten fra de to årene for å kompensere for tidsforskyvningen, slik at nåverdien av kalibreringen er lik differansestørrelsen på det tidspunktet den oppstod. Så skal denne differansen fordeles ut til det enkelte selskap:

$$(15) \quad K^{kalibrert} - \frac{AKG + 1\% \text{ Arb.Kap}}{\rho} * \Delta K = K^*$$

Ut ifra formelen kan vi lese følgende; dersom bransjen i et gitt år opplever høyere kostnader enn prognosene tilsier, vil inntektsrammen for det aktuelle året bli for lav. Dette blir imidlertid ikke kjent før regnskapet er ferdig og kan derfor kompenseres for tidligst to år senere. Denne differansen blir så oppjustert med de to årenes referanserente før den blir fordelt ut til nettselskapene med samme fordelingsnøkkel som i forrige kalibrering; AKG . Også her divideres kalibreringen på ρ for å kompensere for vektningen av normeringsleddet. Vi har nå kalibrert det normerte kostnadsgrunnlaget to ganger og har kommet frem til det endelige normeringsleddet, K^* .

Etter alle kalibreringer og effektivitetsreguleringer kan formelen igjen skrives slik vi introduserte den i starten av kapitlet, men vi har her ekskludert justeringsparameteren:

$$(16) \quad IR_t = (1 - \rho) * K_{t-2} + \rho * K^*$$

Som igjen kan skrives som:

$$(17) \quad IR_t = K_{t-2} + \rho(K^* - K_{t-2})$$

Inntektsrammeberegningen kan med denne formelen presenteres på en ryddig måte.

4 Kapitalkostnadsteori

I dette kapitlet skal vi presentere et teoretisk fundament for analyser og undersøkelser vi gjør i denne utredningen. Først vil vi gjøre en del begrepsforklaringer som det er nødvendig å ha kontroll på for å kunne drøfte forskjellige avskrivningsplaner. Deretter vil vi gjennom et enkelt regneeksempel analysere forskjellige typer avskrivningsplaner. Vi vil ta for oss lineære og annuitetsbaserte metoder (nominelle og reelle) i tillegg til en internrentebasert og en nyverdidbasert metode. Ved hver avskrivningsplan vil vi forklare hvordan avskrivninger og rentekostnader blir beregnet, i tillegg til å kommentere tilhørende kapitalkostnadsutvikling, evnen til å sette av nok kapital og rentabiliteten. Avslutningsvis vil vi oppsummere metodene og angi hvilke egenskaper de forskjellige planene har, slik at vi senere i utredningen kan trekke disse egenskapene frem og sette det opp mot vårt målhierarki for kapitalkostnader.

4.1 Begrepsforklaring

4.1.1 Kapitalkostnader

Kapitalkostnader består av to ulike elementer som til sammen representerer hva det koster å benytte kapital. Det første elementet er avskrivninger, også kalt kapitalslit, det andre er rentekostnad, også kalt kapitalbinding. Vi har da følgende sammenheng (Gjesdal og Johnsen, 2000):

$$(18) \quad \textit{Kapitalkostnad} = \textit{Avskrivning} + \textit{Rentekostnad}$$

Avskrivninger er en periodisering av investeringsutgiften. Majoriteten av investeringer opplever en forringelse av verdien med både tid og bruk. Avskrivningen skal således være et kalkulatorisk uttrykk for det periodevise verdifallet som følge av disposisjon eller bruk av investeringen. Etter en avskrivning synliggjøres restverdien av eiendelen. Når investeringens restverdi blir lav, altså nærmer seg fullt nedskrevet, signaliserer det et behov for gjenanskaffelse⁸. Dette fordrer at avskrivningstid og økonomisk levetid er samsvarende (se definisjon av levetid nedenfor). Rentekostnaden er en kostnad relatert til det å binde kapital til en investering. Av rentekostnaden kan vi lese av hvilken avkastning det forventes å ha på investeringer. Valg av finansieringssammensetning og tilhørende avkastningskrav bestemmer

⁸ Kenneth Fjell, foredrag for EBL 4. desember 2008.

hvilken prosentuell sats som kreves for den bundne kapitalen. Den bundne kapitalen, kalt bokført verdi, på sin side reduseres årlig med tilhørende avskrivninger.

4.1.2 Rentabilitet

Rentabilitet er et forholdstall som oftest brukes til å illustrere en bedrift eller et prosjekt sitt resultat mot bundet kapital. Rentabiliteten, R , viser altså periodevis avkastning på den investerte kapitalen. Den beregnes i sin enkelhet på følgende måte:

$$(19) \quad R = \frac{\text{Resultat}}{\text{Bokført Verdi}}$$

Der Resultat = resultat *etter* avskrivninger og *før* rentekostnader

Årsaken til at vi regnes resultatet på denne måten er fordi rentabiliteten skal inneholde avkastningskravet. Det vil si at dersom rentabiliteten er lik avkastningskravet en gitt periode, vil også resultatet etter kapitalkostnader være null den tilhørende perioden.

Rentabilitet er et mye brukt måltall både av ledelse, investorer og eiere for beslutninger og kontroll, da den som nevnt ovenfor illustrerer et prosjekts lønnsomhetsutvikling. Vi vil derfor i denne teoridelen blant annet fokusere på hvordan rentabiliteten varierer over prosjektets levetid med forskjellige typer avskrivningsplaner.

4.1.3 Levetider

Vi vil i det kommende gjennomgangseksemplet benevne investeringens levetid som økonomisk levetid. Med økonomisk levetid menes den tiden investeringen kan være i bruk og gi lønnsom avkastning for eieren, det vil si så lenge alternativkostnaden ikke er høyere enn den genererte inntekten. Teknisk levetid er på den annen side den tiden investeringen er i stand til å utføre den tiltenkte oppgaven. Den tekniske levetiden kan ofte forlenges ved for eksempel å gjøre reparasjoner og generelt vedlikehold. Skattemessig levetid derimot er gitt av skatteloven. De fleste firmaer avskriver sine anleggsmidler så raskt som lovlig mulig i sitt skatteregnskap for å oppnå høyest mulig nåverdi på deres skattefordeler. Vi vil imidlertid i denne utredningen se bort fra skatt i sin helhet. Regnskapets levetid er det tidsspennet en bedrift planlegger legger å avskrive sin investering over. Det vil naturligvis være optimalt for

avskrivningenes riktighet dersom regnskapets levetid og økonomisk levetid samsvarer, selv om det ikke nødvendigvis alltid er tilfelle.

4.1.4 Generell og reel prisstigning

En generell periodevis prisstigning på en vare, maskin etc. er et annet ord for inflasjon. Det vil altså si at når en investering opplever en generell prisstigning så er det en lik sats som alle andre typer investeringer stiger med også.

Reell prisstigning, også kalt spesifikk eller spesiell prisstigning er på den annen side en prisstigning som er unik for den aktuelle investeringen. Vi definerer reel prisstigning som stigning utover den generelle prisstigningen.

Eksempelvis vil da altså en vare med reell prisstigning på 2% som selges i et marked med 2% inflasjon stige med 4% per periode. Vi sier da at varens prisstigning er på 4%. Av hensyn til vår oppgave hvor det er mest aktuelt å se på prisstigning vil vi i regneeksempler ta for oss og drøfte prisoppgang mens prisnedgang blir mer eller mindre utelatt.

4.1.5 Nyverdi

Nyverdien til en vare er et uttrykk for hva det i dag koster å anskaffe en ekvivalent vare. Nyverdien endres og påvirkes av flere faktorer, blant annet den generelle (inflasjon) og reelle prisstigningen, endret levetid, teknologiutvikling osv. Et godt eksempel på investeringer som vanligvis stiger mer i pris enn generell inflasjon er eiendom. De fleste høyteknologiske produkter som for eksempel mobiltelefoner, portable musikkspillere og datamaskiner opplever derimot en synkende nyverdi med tiden da produktene snarlig utdateres.

4.1.6 Gjenanskaffelseskost

Gjenanskaffelseskost er, likt som nyverdi, et uttrykk for hva det i dag koster å investere i en tilsvarende vare, men man justerer for resterende levetid på varen.

4.1.7 Historisk kost

Historisk kost er kostnaden forbundet med erverving av den aktuelle varen. Her justerer man ikke for noen form for prisendring.

Vi har følgende sammenheng mellom nyverdi, gjenanskaffelseskost og historisk kost:

Tabell 4-1: Sammenheng nyverdi og gjenanskaffelseskost

	Historisk anskaffelseskost
+/-	Akkumulert merverdi
=	<u>Nyverdi</u>
-	<u>Akkumulerte avskrivninger</u>
=	<u>Gjenanskaffelseskost</u>

4.2 Regnskapsloven om kapitalkostnader

I regnskapsloven § 4-1 1.ledd pkt.3 heter det at ”utgifter skal kostnadsføres i samme periode som tilhørende inntekt” og peker her på *sammenstillingsprinsippet*. Altså idet man tar i bruk en investering og den bidrar til inntekter for selskapet, så skal investeringen samtidig avskrives i de tilhørende perioder. Investeringsbeløpet skal altså allokere over den økonomiske levetiden. Den store diskusjonen ligger i hvor mye av investeringen som skal avskrives hver periode. (Thomas, 1969, referert i Heskestad, 2001, s.12) Dette gjenspeiler diskusjonen rundt valg av avskrivningsplan. Regnskapsloven § 5-3 sier blant annet ”anleggsmidler med begrenset økonomisk levetid, skal avskrives etter en fornuftig avskrivningsplan.” Ordet *fornuftig* er ikke videre utdypet og er derfor svært åpen for tolkning. Det er dog et forsiktighetsprinsipp som tradisjonelt har regjert, der man mener at det er bedre å ha avskrevet for mye enn for lite. Siden det foreligger så mange uenigheter om dette temaet velger enkelte selskaper å fokusere på resultat før skatt og avskrivninger, såkalt EBITDA, Earnings Before Interest, Tax, Depreciation and Amortization (Heskestad, 2001).

4.3 Avskrivningsprofil

Fast, variabel eller markedsorientert

Det kan være forskjellige årsaker til at verdien på en investering forringes. En mulighet er at bruk av en maskin fører til slitasje slik at det faktisk er gitt hvor stort produksjonsvolum

maskinen har kapasitet til å produsere over sin økonomiske levetid. I et annet tilfelle kan maskinen inneha en teknologi som er aktuell for markedet i et avgrenset tidsintervall fremover, slik at den økonomiske levetiden er gitt av markedets etterspørsel etter teknologien. Et tredje tilfelle kan være at en maskins verdi forringes over tiden i seg selv, uavhengig av bruk og teknologi. I tilfellet hvor verditapet baseres på forbruk av maskinen, så kan det være hensiktsmessig med en avskrivningsplan som er variabel med produksjonen, jfr. *sammenstillingsprinsippet*. I tilfellet hvor maskinen har en gitt levetid uavhengig av produksjonsvolum kan det være mer aktuelt med en fast avskrivningsplan over det aktuelle tidsintervallet. Av hensyn til oppgavens naturlige avgrensning vil vi ikke gå videre med produksjonsorienterte avskrivningsplaner for nettbransjen.

Tidsprofil

En avskrivningsplan kan være progressiv, degressiv eller konstant. Progressive avskrivninger betyr at avskrivningene øker med tiden, typisk annuitetsmetoden, mens degressive synker med tiden og er for eksempel aktuell ved produksjonsvolumbaserte avskrivninger. Konstant betyr at avskrivningene naturlig nok er konstante med tiden, typisk nominell lineær metode.

4.4 Analyse av avskrivningsplaner

4.4.1 Gjennomgangseksemplet

For denne teorigjennomgangen har vi konstruert et regneeksempel for å illustrere virkningen av de ulike avskrivningsplanene. Vi presenterer formler for hvordan man beregner avskrivninger og rentekostnader til hver avskrivningsplan og viser utregninger i påfølgende tabeller. Vi tar som nevnt for oss en enkelt investering isolert sett i eksempelet, vi vil imidlertid også kort drøfte virkningene der et selskap gjør kontinuerlige investeringer. I vårt eksempel ser vi for oss en bedrift som gjøre en investering i en maskin og vi har følgende inndata:

Tabell 4-2: Inndata gjennomgangseksempel

Inndata	
Investeringsbeløp	5000
Levetid	5
Kontantstrøm	1500
Nom. Avkastningskrav	7,52 %
Inflasjon	2,00 %
Reelt Avkastningskrav	5,41 %
Nom. Annuitetsfaktor	0,247
Reell Annuitetsfaktor	0,237
Internrente	15,24 %
Maskinens prisstigning	3,00 %

Der $\text{Investeringsbeløp} = \text{Alle kostnader knyttet til det å erverve maskinen}$

$\text{Kontantstrøm} = \text{Konstant periodevis innbetaling ved utnyttelse av maskinen}$

$\text{Maskinens prisstigning} = \text{Den generelle og reelle periodevise prisstigningen for maskinen}$

Det vil si at den spesifikke prisstigningen (på investeringen) er 1% høyere enn den generelle prisstigningen (inflasjonen) i dette markedet. Videre har vi følgende sammenheng mellom reelt avkastningskrav, inflasjon og nominelt avkastningskrav:

$$(20) \quad \text{Reelt avk. krav} = \frac{\text{Nom. avk. krav} - \text{inflasjon}}{1 + \text{inflasjon}}$$

4.4.2 Nominelle avskrivningsplaner

De nominelle avskrivningsplanene baserer avskrivninger på historisk anskaffelseskost. Den generelle prisstigningen tas hensyn til gjennom den nominelle renten. Spesiell prisstigning blir ikke tatt hensyn til. Nominelle avskrivninger er det som blir mest brukt både i Norge og internasjonalt, og da i særdeleshet den lineære metoden (Johnsen og Kvaal, 1999). Vi vil nå presentere fire forskjellige nominelle avskrivningsplaner.

4.4.2.1 Lineær metode

Som nevnt ovenfor er dette den definitivt mest brukte avskrivningsplanen. Forklaringen er at den er lett å forstå og enkel å bruke (Skinner 1986, og Hendriksen og Van Breda, 1992, referert i Heskestad, 2001, s. 29).

Med den lineære metoden vil investeringsbeløpet bli fordelt med like store avskrivninger per periode utover hele avskrivningstiden. Formelen for å finne avskrivningen kan derfor skrives slik:

$$(21) \quad avs = \frac{I}{n}$$

Der avs = periodens avskrivning

I = investeringsbeløpet, altså historisk anskaffelseskost

n = antall perioder i investeringsens avskrivningstid

Videre vil man beregne den periodevise rentekostnaden knyttet til investeringen på følgende måte:

$$(22) \quad \text{Rentekostnad} = k_N * BV$$

Der k_N = det nominelle avkastningskravet knyttet til prosjektet

BV = Bokført verdi i inngående balanse

Vi registrerer altså at avskrivningene holder seg konstante over hele investeringsens levetid. Ved bruk av nominell lineær avskrivningsplan og inndataen i Tabell 4-2 ovenfor får vi følgende tabell:

Tabell 4-3: Utregning med nominell lineær metode

Nominell Lineær Metode					
År	1	2	3	4	5
Bokført Verdi	5000	4000	3000	2000	1000
Kontantstrøm	1500	1500	1500	1500	1500
Kapital Kostnad	1376	1301	1226	1150	1075
hvorav:					
Avskrivning	1000	1000	1000	1000	1000
Rente	376	301	226	150	75
Resultat	124	199	274	350	425
Resultat før Rente	500	500	500	500	500
Rentabilitet	10,00 %	12,50 %	16,67 %	25,00 %	50,00 %

Merk igjen at vi her regner resultatet *etter* avskrivningen men *før* rentekostnaden, nettopp for å inkludere avkastningskravet i rentabiliteten.

Kapitalkostnadene vil med denne metoden falle over avskrivningstiden. Dette skyldes de fallende rentekostnadene, mens avskrivningene er konstante. Ved en eventuell reinvestering etter endt levetid, vil man da som en konsekvens oppleve et hopp i kapitalkostnadene. Betydelig prisstigning vil forsterke dette hoppet ytterligere. Med reell prisstigning vil nominelle lineære avskrivninger ikke binde nok kapital til å sikre en eventuell gjenanskaffelse. Lang levetid på investeringen vil gi ytterlig forsterket effekt på både kapitalkostnadshoppet og manglende avsatt kapital. Disse konsekvensene vil bli drøftet inngående senere i utredningen da det er sentralt for vårt målhierarki.

Som vi kan se av tabellen er rentabiliteten for lav i starten av avskrivningstiden i forhold til prosjektets internrente, mens mot slutten blir den for høy. Altså blir rentabiliteten på investeringen undervurdert i starten og overvurdert mot slutten av levetiden. Dette er en naturlig matematisk konsekvens når kontantstrømmen etter avskrivninger (telleren) er konstant gjennom levetiden, mens bokført verdi (nevneren) blir lavere og lavere i tråd med avskrivningene, jfr. formel (19) om rentabilitet. Siden rentabiliteten fluktuerer med så stort spenn, blir det meningsløst å analysere et enkelt års beregninger, det vil ikke være representativt for investeringens lønnsomhet. Som en konsekvens av dette kan man kun måle lønnsomheten på investeringen sett hele levetiden under ett, der man får utregnet nåverdien på alle kontantstrømmene og da netto nåverdi. En tendens blant selskaper kan, som tidligere nevnt, være å avskrive litt for mye fremfor litt for lite jfr. *forsiktighetsprinsippet*. Da vil nettopp dette bli effekten, nemlig undervurdert rentabilitet i starten med høy kapital, og overvurdert rentabilitet i slutten av levetiden med lav bundet kapital. En annen konsekvens med denne metoden er at gjennomsnittlig bundet kapital blir for lav. Vi vil dog komme tilbake til dette noen avsnitt nedenfor om jevne investeringer.

I vårt eksempel kan vi konkludere med at lineære avskrivninger ikke fører til at rentabiliteten avspeiler korrekt avkastning forbundet med dette prosjektet. Det finnes kun ett tilfelle der lineær avskrivning gir korrekt rentabilitet, sammenfallende med internrenten. Dersom kontantstrømmen fra prosjektet faller periodevis med et konstant beløp lik avskrivningen multiplisert med internrenten. I dette unike tilfellet vil vi få stabil rentabilitet, og det vil da gi et korrekt bilde av den periodevise lønnsomheten med lineær avskrivning. Sannsynligheten for

å ha et slikt prosjekt med en kontantstrømprofil som nøyaktig samsvarer med premissene beskrevet ovenfor er imidlertid veldig lav og antas derfor sjelden å oppstå.

Vi så i formelutredningen for denne metoden at lineære avskrivninger er veldig lett å beregne og enkle å forstå. I følge Johnsen og Kvaal (1999) er det likevel ikke god nok grunn alene til å velge avskrivningsplan: *"Forventning om tidsprofil bør brukes til å velge avskrivningsplan med samme profil. Ukritisk valg av lineær metode uavhengig av tidsprofil kan være i konflikt med kravet om beste estimat(...)"* De mener altså at tidsprofilen på kontantstrømmene må evalueres før man går for en enkel metode. Det kan ellers være i strid med Regnskapsloven § 4-2. som sier vi skal bruke beste estimat.

Kort oppsummert kan vi altså si at lineær metode er enkel, men fluktuerende kapitalkostnader, for lav gjennomsnittlig bunden kapital og misvisende rentabilitet gjør så det ofte kan finnes bedre alternativer.

Jevne investeringer

La oss anta at en produksjonsbedrift til enhver tid har behov for 5 stk foredlingsmaskiner. Maskinene har 5 års levetid og en ny maskin blir anskaffet med ett års mellomrom. I dette tilfellet er anleggenes alder i utgangen av hvert år spredd fra 1 til 5 år, selskapet må altså hvert år gjøre én ny investering. Vi antar her ingen prisstigning på investeringen. Da får vi jevne årlige investeringer, en konstant inngående balanse og med konstante kontantstrømmer får vi også konstant rentabilitet. Vi har laget en tabell tilpasset vårt gjennomgangseksempel:

Tabell 4-4: Utregning med nominell lineær metode og jevne investeringer

<i>Jevne Investeringer</i>					
År	1	2	3	4	5
Bundet Kapital	3000	3000	3000	3000	3000
Kontantstrøm	1500	1500	1500	1500	1500
Kapital Kostnad	1226	1226	1226	1226	1226
hvorav:					
Avskrivning	1000	1000	1000	1000	1000
Rente	226	226	226	226	226
Resultat	274	274	274	274	274
Resultat før Rente	500	500	500	500	500
Rentabilitet	16,67 %	16,67 %	16,67 %	16,67 %	16,67 %

Av tabellen ser vi at vi får konstante kapitalkostnader. Med prisstigning ville man i tilfelle med jevne investeringer fått en årlig oppdatert bundet kapital. Det vil gi mindre kapitalkostnadshopp. Ett problem vedvarer selv om vi har jevne investeringer. Den gjennomsnittlige bundne kapitalen er nemlig fremdeles for lav og vi får systematisk for høy rentabilitet sammenlignet med prosjektets internrente, som i vårt tilfelle er 15,24%. Selv om rentabiliteten er konstant med jevne investeringer, vil altså nivået på rentabiliteten fremdeles være misvisende. Vi vil videre i utredelsen ikke gjøre flere analyser om jevne investeringer, da dette ikke er aktuelt for nettbransjen.

4.4.2.2 Nominell Annuitet

I denne metoden er kapitalkostnadene blandet sammen i ett periodevis beløp, annuiteten. Annuiteten eller da altså kapitalkostnaden består fremdeles av de to elementene avskrivning og rentekostnad. Hensikten med annuitetsmetoden er å gjøre prosjektets kapitalkostnader som helhet konstant over hele den planlagte avskrivningstiden. Rentenes andel av kapitalkostnadene vil avta med tiden i takt med redusert bundet kapital. Avskrivninger vil derimot øke med tiden, altså være progressive, og redusere bokført verdi i tilsvarende økende takt. Formelen for å finne den konstante kapitalkostnaden med annuitetsmetoden kan skrives slik:

$$(23) \quad I * \frac{1}{\frac{(1+k_N)^n - 1}{k_N * (1+k_N)^n}} = Kap. Kost$$

Som også kan skrives på følgende forenklete måte:

$$(24) \quad I * A_{n,k_N}^{-1} = Kap. Kost$$

Der $Kap. Kost$ = den periodevise konstante kapitalkostnaden

A_{n,k_N}^{-1} = den inverse annuitetsfaktoren

For å dele opp kapitalkostnaden i rentekostnad og avskrivninger har vi følgende formler:

$$(25) \quad Rentekostnad = BV * k_N \quad og \quad Avskrivning = Kap. Kost - Rentekostnad$$

Det er en formel for å finne inngående balanse et vilkårlig sted i tidsrekken. Ved å beregne nåverdien av samtlige avskrivninger som gjenstår har man bokført verdi. Formelen kan skrives på følgende måte:

$$(26) \quad BV_t = \text{Kap. Kost} * A_{n-(t-1),k_N}$$

Formelen vil som nevnt angi nåverdien av de fremtidige avskrivningene og viser derfor inngående balanse før de fremtidige avskrivningene har blitt realisert.

Tabell 4-5: Utregning med nominell annuitet

Nominell Annuitet					
År	1	2	3	4	5
Bokført Verdi	5000	4140	3214	2220	1150
Kontantstrøm	1500	1500	1500	1500	1500
Kapital Kostnad	1236	1236	1236	1236	1236
hvorav:					
Avskrivning	860	925	995	1070	1150
Rente	376	311	242	167	86
Resultat	264	264	264	264	264
Resultat før Rente	640	575	505	430	350
Rentabilitet	12,79 %	13,89 %	15,72 %	19,39 %	30,43 %

Vi kan se av Tabell 4-5 hvordan kapitalkostnadene vil se ut med vårt gjennomgangseksempel og med bruk av annuitetsmetoden. Denne metoden holder kapitalkostnaden konstant, mens rentabiliteten er for lav de første to periodene og for høy de neste tre periodene, sammenlignet med internrenten.

Det er mange fordeler ved å holde kapitalkostnadene konstant over levetiden. I de situasjoner der man har kostnadsbasert prissetting, vil det være fordelaktig å ha en konstant kapitalkostnad å ta utgangspunkt i, da man slipper å ha unaturlig fluktuerende priser. Ved moderat prisstigning og/eller korte avskrivningsperioder vil denne metoden sørge for at tilstrekkelig kapital blir bundet i selskapet ved eventuell gjenanskaffelse⁹. I motsatt tilfelle vil kapitalkostnaden gjøre et hopp mellom hver reinvestering og selskapet vil ikke ha satt av nok kapital til reinvesteringen.

4.4.2.3 Internrentemetoden

Internrentemetoden, også kalt kontantstrømtilpasset metode, bygger på en tung forutsetning om at man kjenner til hvilke kontantstrømmer prosjektet vil generere fra start til slutt. Når man kjenner til prosjektets investeringsbeløp og samtlige kontantstrømmer, kan man regne

⁹ Forelesning på NHH høst07 i BUS401 v/Trond Bjørnenak

seg frem til den tilhørende internrenten for prosjektet. Videre ønsker man med denne metoden å allokere investeringens avskrivninger til periodene med hensyn på tilhørende periodes kontantstrøm slik at man for hver enkelt periode vil oppnå en rentabilitet lik investeringens internrente. Formelen for periodens avskrivning kan skrives slik:

$$(27) \quad avs = KS - (BV * IR)$$

Der KS = er periodens kontantstrøm

IR = er internrenten for prosjektet som helhet

Periodens rentekostnad blir regnet på vanlig måte ved å multiplisere bokført verdi med avkastningskravet. Vi får følgende utregninger med internrentemetoden:

Tabell 4-6: Utregning med internrentemetoden

Internrentemetoden					
År	1	2	3	4	5
Bokført Verdi	5000	4262	3411	2431	1302
Kontantstrøm	1500	1500	1500	1500	1500
Kapital Kostnad	1114	1171	1237	1312	1400
hvorav:					
Avskrivning	738	851	980	1130	1302
Rente	376	320	257	183	98
Resultat	386	329	263	188	100
Resultat før Rente	762	649	520	370	198
Rentabilitet	15,24 %	15,24 %	15,24 %	15,24 %	15,24 %

Med internrentemetoden endres kapitalkostnadsmønsteret i takt med kontantstrømprofilen. Ved konstant kontantstrøm har vi følgende sammenheng mellom prosjektets internrente og kapitalkostnader: Internrente høyere enn avkastningskravet gir stigende kapitalkostnader, internrente lavere enn avkastningskrav gir fallende kapitalkostnader og internrente lik avkastningskrav gir konstant kapitalkostnad. Vi vil for øvrig analysere andre typer kontantstrømmer senere i utredningen. Som med de andre nominelle metodene vil vi ved reell prisstigning ikke få satt av nok kapital til en eventuell gjenanskaffelse.

Videre registrerer vi da at med internrentemetoden kan avskrivningene være både progressive, konstante eller degressive alt avhengig av mønsteret på kontantstrømmene. Som vi problematiserte tidligere, krever dog denne metoden at man har full innsikt i fremtidige

kontantstrømmer og ikke minst levetiden til investeringen for å finne prosjektets internrente. Det er altså teoretisk sett ingen rom for usikkerhet.

Som vi ser av tabellen blir rentabiliteten i hver periode konstant og som en følge av utregningen tilsvarende internrenten.

Internrentemetoden og annuitetsmetoden er av Vatter (1966) og Hendriksen og Van Breda (1986) (referert i Heskestad, 2001, s.29) påstått å være like avskrivningsplaner. Ifølge Heskestad (2001) er dette gjort på feilaktig grunnlag. Opphavet til feiltolkningen er at man i regneeksempler ofte benytter konstante kontantstrømmer og et avkastningskrav likt internrenten. Det er ingenting matematisk ved disse to metodene som tilsier at de er identiske, og det vil i prosjekter være stor sannsynlighet for at kontantstrømmen ikke er konstant samtlige år, spesielt dersom investeringen er sensitiv for markedøkonomien, konkurranse etc.

4.4.2.4 Nominell nyverditilpasset metode

Denne avskrivningsmetoden er nominell og baserer sine avskrivninger på historisk anskaffelseskost. Det vil si at totale kapitalkostnaders nåverdi er lik investeringsbeløpet, og da underforstått at sum avskrivninger er lik investeringsbeløpet. Den trekker likevel inn nyverdi ved at kapitalkostnadene hver periode skal øke med investeringens tilsvarende periodes prisstigning. Skal det være hensiktsmessig å bruke denne metoden forutsettes det altså at det forekommer prisendringer på investeringen gjennom avskrivningstiden. Metoden for å finne avskrivningene er litt komplisert og krever noen hjelpemidler. Vi har:

$$(28) \quad \text{Kapitalkostnad}_t = \text{Kapitalkostnad}_{t-1} * (1 + p_t)$$

$$(29) \quad \text{Avskrivning}_t = \text{Kapitalkostnad}_t - \text{Rentekostnad}_t \quad \text{og} \quad \text{Rentekostnad} = BV * k_N$$

$$(30) \quad \text{Videre må: } \sum_{t=1}^n \text{avskrivning}_t = I$$

Der p_t = investeringens prisstigning i periode t

Første periodes rentekostnad er enkel å regne ut, gitt av formelen ovenfor. For å finne den første avskrivningen er man nødt til å bruke et verktøy for målsøking, som for eksempel Microsoft Excels målsøk funksjon, slik at man innfrir begge følgende betingelser:

- Kapitalkostnadene skal periodevis øke med samme sats som den tilhørende prisstigningen på investeringen.
- Sum avskrivninger for hele perioden skal være lik det historiske investeringsbeløpet.

For å kunne innfri betingelsene og sette opp en nominell nyverdidbasert avskrivningsplan er vi avhengig av å vite samtlige perioders prisstigning gjennom avskrivningstiden, slik at man kan regne seg tilbake til den første avskrivningen. Med denne metoden vil vi få følgende tabell med gjennomgangseksemplet vårt:

Tabell 4-7: Utregning med nominell nyverdidbasert metode

Nominell Nyverditilpasset Metode					
År	1	2	3	4	5
Nyverdi	5000	5150	5305	5464	5628
Bokført Verdi	5000	4207	3318	2327	1224
Kontantstrøm	1500	1500	1500	1500	1500
Kapital Kostnad	1169	1205	1241	1278	1316
hvorav:					
Avskrivning	793	888	991	1103	1224
Rente	376	316	250	175	92
Resultat	331	295	259	222	184
Resultat før Rente	707	612	509	397	276
Rentabilitet	14,13 %	14,54 %	15,33 %	17,06 %	22,53 %

Kapitalkostnadene øker i dette tilfellet med den spesifikke prisstigningen hvert år, i likhet med nyverdien på investeringen. Dette kan være fordelaktig i de situasjoner der det er aktuelt å gjøre reinvesteringer ved enden av den økonomiske levetiden på den initiale investeringen. Man vil nemlig da få en jevnt stigende kapitalkostnad tross i at investeringsbeløpet i seg selv har gjort et prishopp siden sist. Man vil imidlertid ikke sette av nok kapital i de tilfeller der det er betydelig reell prisstigning da avskrivningene fremdeles baseres på historisk anskaffelseskost. Videre kan vi observere at rentabiliteten også her er misvisende sammenlignet med prosjektets internrente, dog er utslagene lavere enn ved de andre nominelle metodene.

4.4.3 Reelle Metoder

Når det brukes nominelle avskrivningsmetoder blir den generelle prisstigningen, inflasjonen, tatt høyde for gjennom det nominelle avkastningskravet, og avskrivningene er basert på historisk kost. Med reelle avskrivningsmetoder benyttes reelt avkastningskrav og investeringens prisstigning tas høyde for gjennom avskrivningene. De reelle metodenes avskrivninger baseres altså på nyverdier mens rentekostnaden baseres på gjenanskaffelseskostnaden. Se begrepsforklaringer i kapittel 4.1.7 for sammenhengen mellom

disse størrelsene. Bruk av reelle metoder krever altså at man periodevis (for eksempel årlig) henter inn informasjon for å estimere nyverdi på sin investering og beregne gjenanskaffelseskosten, hvilket kan være arbeidskrevende.

For nominelle metoder vil summen av avskrivninger være lik historisk anskaffelseskost. For reelle metoder vil derimot sum avskrivninger påvirkes av prisendringen og blir således høyere eller lavere enn historisk anskaffelseskost ved henholdsvis prisstigning og prisnedgang.

Når er reelle metoder hensiktsmessig?

Gjesdal og Johnsen (2000) sier følgende om prisstigning i forbindelse med avskrivningsplaner:

”Det sies gjerne at det tradisjonelle historisk kost regnskapet gir et misvisende bilde av virksomhetens drift i perioder med prisstigning. Denne påstanden bygger på den observasjonen at bokførte verdier basert på historisk anskaffelseskost raskt blir uaktuelle under prisstigning. Det samme gjelder den kostnadsmåling som tar utgangspunkt i disse verdiene. Det bør her legges til at for driftsmidler med lang levetid kan selv små inflasjonsrater etter hvert skape betydelige forstyrrelser i den regnskapsmessige målingen.”

Vi ser altså at under prisstigning bør kapitalkostnader baseres på nyverdier. Det er likevel viktig å poengtere at det fordrer langsiktighet, når man baserer kapitalkostnader på nyverdier. Vi ønsker å forklare poenget med langsiktighet med et tenkt eksempel.

La oss si at vi har to forskjellige selskaper; A og B. Selskap A er en godt etablert produksjonsbedrift med langsiktig tidsperspektiv. Selskapet har et behov for å reinvestere i en foredlingsmaskin hvert femte år. Prisstigningen på maskinen har vært og er høyere enn konsumprisindeksen fordi det er stadig økende etterspørsel etter denne typen maskiner. Vi har også selskap B som har investert i den samme maskinen, men som raskt finner ut at deres kjernevirksomhet ikke har noe med foredlingsprosessen å gjøre. De vil derfor etter de fem årene fase ut denne delen av verdikjeden. I dette eksemplet ser vi altså at selskap A har planer om å reinvestere i overskuelig fremtid, mens selskap B har gjort en enkeltinvestering som ikke skal gjentas.

Når selskap A skal vurdere avskrivningsplan for sin investering er det hensiktsmessig å vurdere en reell plan som tar hensyn til det fremtidige investeringsbehovet og prisstigningen.

Altså en plan som tar hensyn til en reelt stigende nyverdi og derav økende behov for å binde kapital. På denne måten vil selskapet holde kapitalkostnadselementet i sine egne kalkyler tilstrekkelig høyt med sikte på kommende investeringer.

Selskap B derimot, skal ikke gjøre noen reinvestering i denne foredlingsmaskinen. De blir da ikke økonomisk påvirket av fremtidig prisstigning. Nominelle avskrivningsplaner som tar høyde for selskapets avkastningskrav vil således dekke nettopp nåverdien av utbetalingen man gjorde i år 0. Ved bruk av reell metode vil de i så tilfelle beregne for høye kapitalkostnader for investeringen, med de uheldige konsekvenser det medfølger.

Videre vil vi nå beskrive to reelle avskrivningsplaner som tar utgangspunkt i nyverdi og gjenanskaffelseskost, nemlig reell lineær metode og realannuitet.

4.4.3.1 Reell Lineær metode

Denne avskrivningsplanen beregner avskrivningene på samme måte som den nominelle metoden. Forskjellen er at siden denne metoden tar hensyn til prisstigning, så oppjusteres avskrivningen gjennom den oppjusterte nyverdien. Avskrivningene blir beregnet på følgende måte:

$$(31) \quad avs_t = \frac{Nyverd\ i_t}{n}$$

Der $Nyverdi_t$ = hva det ville kostet på tidspunkt t for ekvivalent maskin

Nyverdi blir igjen årlig oppdatert med tilhørende prisendring. Bokført verdi blir hvert år oppjustert med investeringens prisstigning til gjenanskaffelseskost, etter at fjordårets avskrivning er trukket fra. Med formel vil det se slik ut:

$$(32) \quad Gj_t = (Gj_{t-1} - avs_{t-1}) * (1 + p)$$

Der Gj_t = Gjenanskaffelseskost ved tiden t

Den periodevise renten blir med denne metoden beregnet på følgende måte:

$$(33) \quad Rentekostnad = k_R * Gj$$

Der k_R = det reelle avkastningskravet

Ved å gå fra historisk kost til nyverdi blir den lineære metoden noe mer avansert å regne ut, men prinsippene er likevel de samme. Videre får vi med gjennomgangseksemplet følgende tabell med reell lineær metode:

Tabell 4-8: Utregning med reell lineær metode

Reell Lineær Metode					
År	1	2	3	4	5
Nyverdi	5000	5150	5305	5464	5628
Gjenanskaffelse	5000	4120	3183	2185	1126
Kontantstrøm	1500	1500	1500	1500	1500
Kapital Kostnad	1297	1274	1250	1222	1192
horav:					
Avskrivning	1000	1030	1061	1093	1126
Rente	297	244	189	130	67
Resultat	203	226	250	278	308
Resultat før Rente	500	470	439	407	374
Rentabilitet	10,00 %	11,41 %	13,80 %	18,64 %	33,27 %

Som det kan leses av tabellen vil metoden gi økende avskrivninger som skyldes prisstigning og dermed stigende nyverdi. Vi vil likevel med synkende kapitalbase få synkende rentekostnader som totalt sett bidrar til at kapitalkostnadene er synkende med tiden. I tilfeller der prisstigningen er tilstrekkelig høy, kan avskrivningene øke mer enn rentekostnaden synker, slik at man totalt sett får økende kapitalkostnader. Det er imidlertid ikke tilfelle i vårt talleksempel. I de tilfeller det er økende nyverdi og aktuelt med gjeninvesteringer vil vi altså også her få sprangvis økte kapitalkostnader ved hver nyerverving. Spranget vil imidlertid være mindre sammenliknet med lineær historisk kost, siden denne metoden tar utgangspunkt i gjenanskaffelse og mer kapital blir da bundet i selskapet. En annen viktig bemerkning ved bruk av gjenanskaffelseskost er som vi beskrev innledningsvis til dette kapitlet at nåverdien av de samlede kapitalkostnadene ikke vil tilsvare det initiale investeringsbeløpet. Ved prisstigning blir netto nåverdi positiv, prisnedgang gir negativ netto nåverdi.

Rentabiliteten følger samme mønster som for nominell metode med lave målinger i starten og økende mot slutten av levetiden, sett i forhold til internrenten. De ekstreme utslagene er likevel noe dempet sammenliknet med den nominelle metoden.

4.4.3.2 Realannuitet

En avskrivningsplan som er basert på realannuitet beregner kapitalkostnader med samme matematiske metode som nominell annuitet. Forskjellen er at man i dette tilfelle benytter realrenten, således endres annuitetsfaktoren jfr. reell annuitetsfaktor i Tabell 4-2. Dersom inflasjonen er konstant over den aktuelle perioden, vil den reelle annuitetsfaktoren også være konstant. I motsatt tilfelle vil realrenten endres og følgelig må annuitetsfaktoren beregnes på nytt. Den andre forskjellen er at fordi denne metoden tar hensyn til nyverdien, vil kapitalkostnadene hvert år endres med investeringens prisendring. Dette kan ses i formelen nedenfor. Realannuitet er som annuitet ellers, en progressiv avskrivningsplan. Kapitalkostnadene blir funnet med denne formelen:

$$(34) \quad \text{Nyverdi} * A_{n,k_R}^{-1} = \text{Kap. Kost}$$

Realannuitet gir følgende utregninger:

Tabell 4-9: Utregning med realannuitet

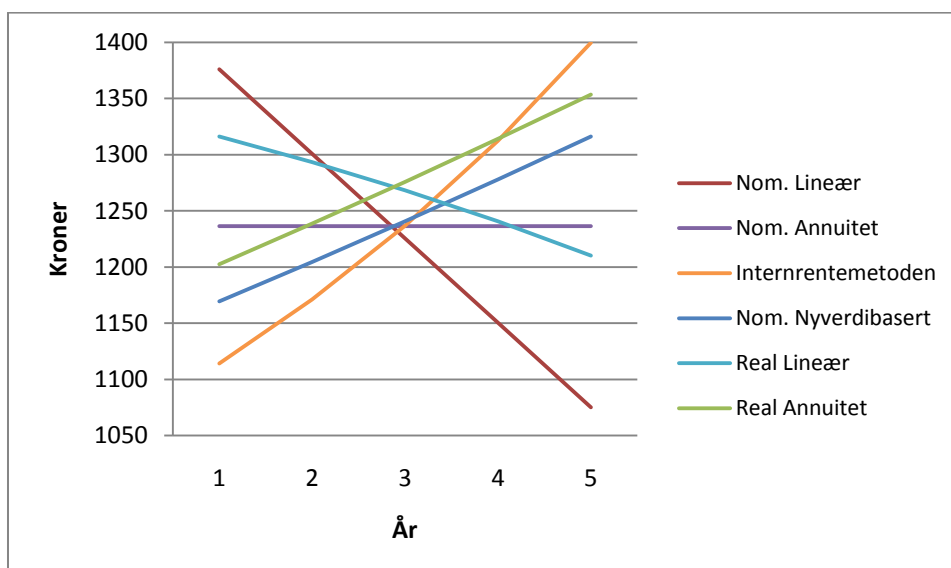
Realannuitet					
År	1	2	3	4	5
Nyverdi	5000	5150	5305	5464	5628
Gjenanskaffelse	5000	4235	3364	2376	1259
Kontantstrøm	1500	1500	1500	1500	1500
Kapital Kostnad	1185	1220	1257	1295	1333
hvorav:					
Avskrivning	888	969	1057	1154	1259
Rente	297	251	200	141	75
Resultat	315	280	243	205	167
Resultat før Rente	612	531	443	346	241
Rentabilitet	12,24 %	12,54 %	13,16 %	14,58 %	19,16 %

Vi ser at kapitalkostnadene gjennom levetiden er jevnt stigende, hvilket reflekterer den prosentvise prisstigningen på investeringen. Av den grunn vil kapitalkostnadene med realannuitet oppleve en jevn overgang ved hver nyerverving. Siden denne metodens avskrivninger baserer seg på nyverdi, vil det bli avsatt tilstrekkelig kapital ved gjenanskaffelse. Vi merker oss også at rentabiliteten med konstant kontantstrøm blir svakt økende. Den er imidlertid mer jevn enn de andre drøftede metodene, sett bort fra internrentemetoden.

Vi så at annuitetsmetodenes avskrivninger er progressive. En realannuitet basert på nyverdi kan føre til for lave avskrivninger i starten. Dersom teknologiutviklingen er høy eller produktiviteten er fallende over levetiden, vil det tilsi at kapitalkostnadene bør være høyere i starten av den økonomiske levetiden, jfr. sammenstillingsprinsippet. Dersom drifts- og vedlikeholdskostnader øker (betydelig) med levetiden på investeringen vil man ved en eventuell utskiftning få sterkt reduserte driftskostnader. Realannuitet tar hverken høyde for synkende produktivitet eller økte driftskostnader, og i slike tilfeller kan det være ugunstig med progressive avskrivninger.

4.5 Metodenes kapitalkostnadsutvikling

I dette delkapittelet ønsker vi å illustrere grafisk hvordan kapitalkostnadene utvikler seg gjennom den økonomiske levetiden med de forskjellige avskrivningsplanene. Vi har samlet samtlige metoder i én graf. Dette er imidlertid kun hensiktsmessig dersom det foreligger en prisendring på nyverdien sammenlignet med historisk anskaffelseskost. I motsatt tilfelle vil de reelle metodene være sammenfallene med de nominelle, justert for inflasjon. Vi benytter her data fra vårt gjennomgangseksempel slik at tallene er kjente. Merk at vi har inflatert tallene fra de reelle metodene slik at alle tall er nominelle. Vi får da følgende graf over én investeringsperiode:



Figur 4-1: Årlig kapitalkostnad – 1 investering

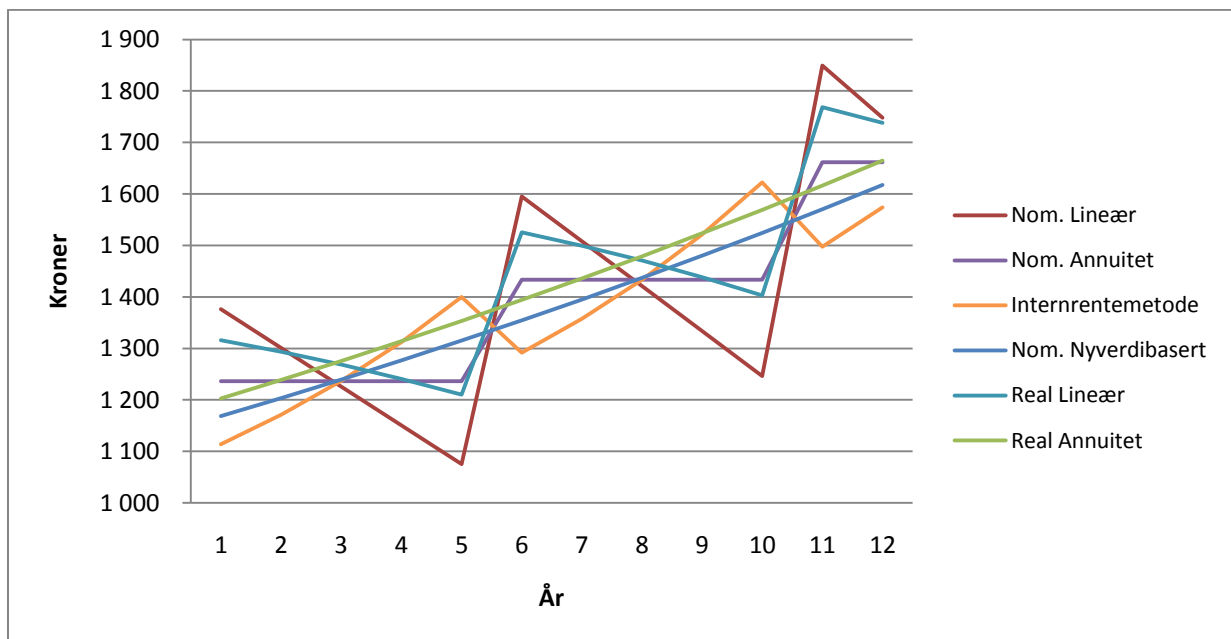
Vi ser her at valg av plan har mye å si for kapitalkostnadenes mønster og tidsprofil. Med nominell lineær metode kan vi se at det er høye kapitalkostnader tidlig i levetiden, og at de er

relativt sterkt fallende gjennom perioden. Den reelle metoden har et noe dempet fall da avskrivningene øker med prisstigningen på investeringen.

Internrentemetoden gir i vårt talleksempel relativt bratt stigende kapitalkostnader. Som vi drøftet under denne metoden skyldes dette konstante kontantstrømmer og internrente høyere enn avkastningskravet

Det er interessant å sammenligne nominell nyverdidbasert metode og realannuitet da de går tilnærmet parallelt med hverandre. Vi har påpekt at den nyverdidbaserte metoden endres i takt med prisstigningen, på samme måte som realannuitet. Men der nyverdidbasert metode belager seg på historisk kost og gir en netto nåverdi lik null, vil realannuitet ha avskrivninger som baseres på nyverdi, og akkumulert nåverdi av kapitalkostnadene vil være høyere enn den initiale investeringen.

Vi har ovenfor gjennomgått kapitalkostnadsmønsteret til de enkelte avskrivningsplanene. Vi har hittil kun illustrert en enkelt investering. Dette var for å få frem egenskapene til de forskjellige metodene rent prinsipielt. Vi ønsker nå å illustrere hvordan kapitalkostnadene ser ut med reinvesteringer. Vi lar tiden gå over flere investeringspunkter for å illustrere hva vi har drøftet gjennom de forskjellige metodene. Vi bruker fremdeles tallene fra gjennomgangseksemplet, men lar nå tiden strekke seg over tolv år for å få frem tre investeringspunkter. Merk også her at vi har inflatert tallene for de reelle metodene for å gjøre de sammenlignbare med de nominelle metodene. Resultatet illustreres i grafen under:



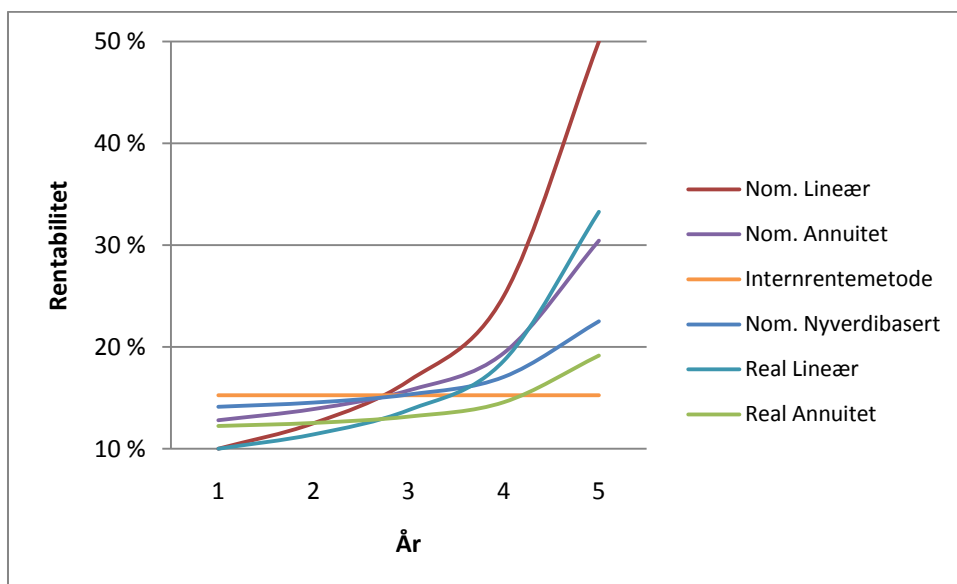
Figur 4-2: Årlig kapitalkostnad – 3 investeringer

Her ser vi hvordan utviklingen av kapitalkostnader blir med flere reinvesteringer. For de lineære metodene ser vi at mellom hver reinvestering får de et stort hopp i kapitalkostnadene. Effekten er, som begrunnet tidligere, dempet for den reelle metoden. Den nominelle annuitetsmetoden får også et hopp mellom hver nyerverving. Som følge av at kapitalkostnaden holdes konstant i inneværende perioder, vil hoppet være lavere enn for de lineære metodene.

For internrentemetoden benyttet vi nye kontantstrømmer i begynnelsen av hver reinvestering som hadde vokst tilsvarende med investeringens prisstigning. På denne måten holdt vi internrenten konstant på 15,24% gjennom alle investeringsperiodene. Vi ser at kapitalkostnadene stiger for bratt, slik at de må nedjusteres ved hver nyerverving. For nominell nyverdibasert metode og realannuitet ser vi at utviklingen er jevn (med tilhørende prisstigning) over alle perioder, også over de periodene det blir gjort en reinvestering.

4.6 Metodenes rentabilitetsutvikling

Vi ser i Figur 4-3 under hvordan metodenes rentabilitet utvikles gjennom en enkelt investering, med utgangspunkt i vårt regneeksempel.



Figur 4-3: Årlig rentabilitet

Internrentemetoden gir naturlig nok konstant rentabilitet, mens de lineære metodene og nominell annuitet gir mer og mindre sterkt økende rentabilitet over investeringsperioden. Nominell nyverdibasert metode og realannuitet er også her tilnærmet parallelle, men til

forskjell fra illustrasjonen av kapitalkostnader ligger realannuitet lavere enn nyverdibasert metode. Dette skyldes at realannuitet baseres på gjenanskaffelseskost og har derfor gjennomsnittlig høyere bundet kapital, i tillegg til at avskrivningene er høyere hvilket leder til lavere resultat. Merk igjen at dette er i en situasjon med prisstigning. Med konsistent inndata og kontantstrøm justert for prisstigning mellom hver investering, vil vi få nøyaktig samme rentabilitetsmålinger for metodene over flere investeringsperioder.

4.7 Oppsummering

Vi har i gjennomgangen av de forskjellige avskrivningsplanene påpekt egenskapene til hver enkelt av planene. I følgende tabell oppsummeres disse egenskapene:

Tabell 4-10: Oppsummering av avskrivningsmetodenes egenskaper

	Reinvestering m/prisstigning	Setter av nok kapital?	Tar høyde for inflasjon?	Hensyntas reell prisstigning?	Rentabilitet	Forutsetninger
Nominell Lineær	Stort prishopp	Kun ved prisnedgang	I avkastnings- kravet	Nei	Sterkt misvisende	Ingen
Nominell Annuitet	Prishopp	Kun ved prisnedgang	I avkastnings- kravet	Nei	Misvisende	Ingen
Internrente- metoden	Dropp i pris	Kun ved prisnedgang	I avkastnings- kravet	Nei	Perfekt	Tunge
Nominell Nyverdibasert	Jevn	Kun ved prisnedgang	I avkastnings- kravet	Delvis	Svakt misvisende	Tunge
Real Lineær	Prishopp	Ja	I avskrivninger	Ja	Misvisende	Få
Real Annuitet	Jevn	Ja	I avskrivninger	Ja	Svakt misvisende	Få

5 Kapitalkostnader med dagens ordning

I denne delen av oppgaven ønsker vi å analysere avskrivningsplanen som i dag blir benyttet i NVE sin inntektsrammemodell, nemlig *nominell lineær metode*. Vi viser til den teoretiske gjennomgangen i kapittel 4 for generell analyse av den aktuelle avskrivningsplanen, andre planer og begrepsforklaringer for leseren. Først vil vi beskrive hvordan kapitalkostnader i dag er implementert i rammemodellen. Videre vil vi se på akkumulert nåverdi, kapitalbinding, investeringens økonomiske levetid og tidsprofil på kapitalkostnadene og hvordan det påvirker aktører og sluttbrukere. I kapittel 9 vil vi oppsummere hvordan dagens ordning og også andre avskrivningsplaner innfrir målene for kapitalkostnader, slik vi presenterte de i målhierarkiet i innledningen.

5.1 Sporing av kapitalkostnader

Når vi skal kartlegge hvordan kapitalkostnadene blir påvirket av investeringer ønsker vi å spore hvordan kapitalkostnadene blir behandlet gjennom inntektsrammemodellen.

La oss raskt rekapitulere formel (17):

$$IR_t = K_{t-2} + \rho(K^* - K_{t-2})$$

Vekten ρ er som kjent 0,6 for inneværende og kommende år. I K_{t-2} og K^* er kapitalkostnader inkludert på følgende måte:

- Avskrivninger er beregnet med en nominell lineær avskrivningsplan på bundet kapital.
- Renter på bundet kapital, altså referanserenten multiplisert med avkastningsgrunnlaget inkludert en prosent arbeidskapital.

Merk at vi i samtlige analyser i denne utredningen holder arbeidskapitalen utenfor, slik at vi får holdt virkninger på kapitalkostnadene isolert. Vi kan hittil angi hva som skjer i kostpluss leddet med hensyn på kapitalkostnader. Vi har altså

$$(35) \quad 0,4 * [AVS + (AKG * r_{NVE})]$$

Som vi beskrev i kapittel 3.5 blir utgangspunktet for kapitalkostnadene i normeringsleddet likt hva vi har i kostpluss leddet. Forskjellen er at normeringen er påvirket av DEA- resultatet. De videre kalibreringene beskrevet i kapittel 3.7 berører ikke kapitalkostnadene og kan således i

denne kartleggingen holdes utenfor¹⁰. Vi får følgende formel for kapitalkostnadene i normeringsleddet:

$$(36) \quad [0,6 * [AVS + (AKG * r_{NVE})]] * DEA \text{ Resultat}$$

Da kan vi samle kapitalkostnadene i inntektsrammemodellen med følgende formel:

$$(37) \quad [0,4 + (0,6 * DEA \text{ Resultat})] * [AVS + (AKG * r_{NVE})]$$

Vi ser altså at man må score minimum 100% i DEA- modellen dersom man skal dekke kapitalkostnadene sine. Vi kan i prinsippet si at selskaper som holder en effektivitetsscore på 100% gjennom hele investeringens levetid, vil gjennom inntektsrammemodellen få en netto nåverdi lik null for investeringer de gjør. Det forutsetter at nettselskapet har et avkastningskrav lik referanserenten.

Investeringer vil kunne påvirke et selskaps DEA- resultat, og følgelig vil det kunne få ringvirkninger på samtlige kostnadsposter og dermed selskapets tillate inntekt. Utslaget på DEA- resultatet vil imidlertid ikke være mulig å tallfeste uten å gjøre omfattende simuleringer. Således er en tallfesting av DEA- resultatet utenfor vår oppgave, men vi vil likevel se hvilken betydning DEA- modellen vil få for investeringsinsentiver i kapittel 7, og videre gjør vi analyser av gitte utslag på DEA- resultat som følge av en investering i kapittel 8.

5.2 Akkumulert nåverdi

I dette delkapittelet skal vi ta for oss et enkelt investeringseksempel for et vilkårlig nettselskap som blir regulert gjennom dagens inntektsrammemodell. Hensikten er å illustrere hvordan forskjellige avskrivningstider på en investering vil påvirke tidsprofilen på tilbakebetalingen av investeringsbeløpet.

Fra formel (37) i delkapittelet ovenfor så vi at kontantstrømmen fra investeringen vil bli lik bedriftens økte kapitalkostnader gitt en målt effektivitet for selskapet som er 100% gjennom avskrivningstiden. En antakelse om uendret effektivitet som følge av en investering og at

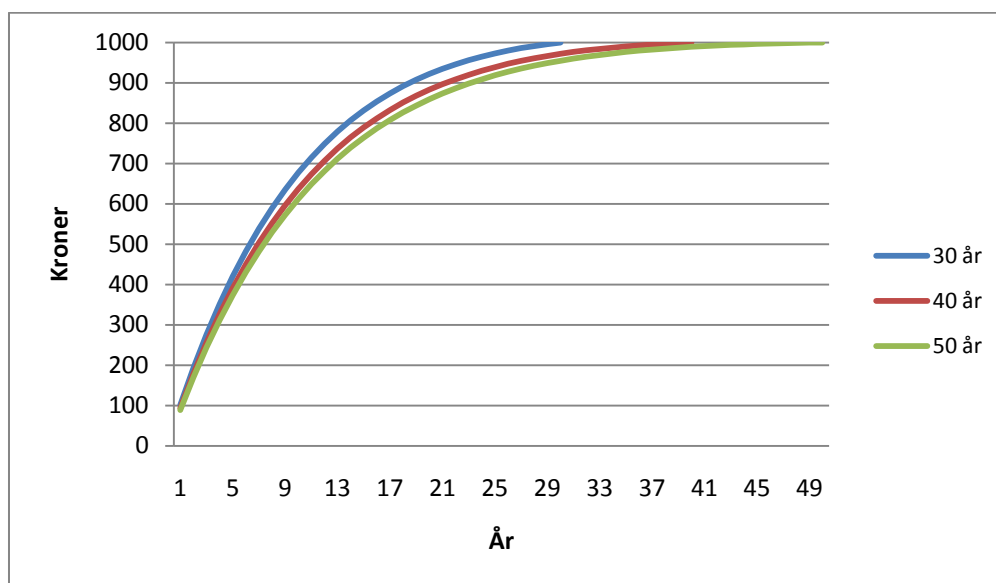
¹⁰ Det vil imidlertid være slik at en investering som fører til økt avkastningsgrunnlag vil påvirke det enkelte selskaps tildelte andel av kalibreringen, da avkastningsgrunnlaget er fordelingsnøkkelen. Jo større *AKG* man har i forhold til andre nettselskaper, jo større utslag i kroner blir kalibreringen. Dette antas imidlertid å utlignes over tid da andre nettselskaper også investerer og øker deres *AKG*.

denne holder seg konstant over investeringens økonomiske levetid er relativt usannsynlig. Til dette kapittelets formål om å analysere egenskaper ved den gjeldende avskrivningsplanen er det imidlertid tilstrekkelig å anta konstant effektivitet. Vi viser i stedet til kapittel 8 hvor vi gjør mer inngående analyser av investeringer som endrer effektiviteten til selskapet.

Av Tabell 5-1 under kan det leses hvilke inndata som er brukt til eksemplet, vi tar altså først for oss tre forskjellige potensielle avskrivningstider og viser tidsprofilen på innbetalingene som skjer. I alle regneeksempler holder vi som tidligere nevnt arbeidskapital utenfor.

Tabell 5-1: Inndata for ulike avskrivningstider og ideell tidskonstant

Inndata	
Investeringsbeløp	1000
Avskrivningstid 1	30
Avskrivningstid 2	40
Avskrivningstid 3	50
Referanserente	7,52 %
Selskapets Effektivitet	100,00 %



Figur 5-1: Akkumulert nåverdi ved ulik avskrivningstid

Figur 5-1 viser den akkumulerte neddiskkonterte kontantstrømmen for eksempelselskapet der investeringen blir lineært avskrevet over henholdsvis 30, 40 og 50 år. Vi understreker nok en gang at investeringens kontantstrøm er identisk med dens kapitalkostnader nettopp fordi selskapet har en antatt effektivitet lik 100% gjennom hele avskrivningsperioden. Som vi kan se av kurvenes bratte stigning de første årene vil hovedtyngden av nåverdien mottas de første årene, i tråd med denne typen avskrivningsmetode. Vi ser at kurvene går mot

investeringsbeløpet i det vi når enden av avskrivningsperioden, slik at netto nåverdi blir null for alle avskrivningstider. Alle tre avskrivningstidene har tilnærmet sammenfallende bane. De har omtrent like bratt kurve i starten og en sterkt avtakende økning i akkumulert nåverdi mot slutten av levetiden. Etter 30 år har de tre avskrivningstidene fått henholdsvis 100%, 97% og 96% av den totale nåverdien. Kapitalen som blir bundet opp de siste henholdsvis 10 og 20 årene er altså av beskjedne størrelser i forhold til en potensiell nyanskaffelse.

5.3 Tidsprofil

I Tabell 5-2 under har vi regnet ut en tidskonstant. Denne sier hvor stor andel den akkumulerte nåverdien utgjør for et gitt år i forhold til hvor stor andel av levetiden som har passert. Vi bruker altså følgende formel:

$$(38) \quad \left(\frac{\text{Akkumulert nåverdi}}{\text{Investeringsbeløp}} \right) \bigg/ \frac{\text{Alder på anlegg}}{\text{Anleggets levetid}} = \text{Tidskonstant}$$

Dersom *Tidskonstant* > 1, betyr det at den akkumulerte nåverdien av kontantstrømmene hittil har kommet inn raskere enn investeringen har eldet. Ved *Tidskonstant* < 1 betyr det at den akkumulerte nåverdien av kontantstrømmene kommer inn tregere enn investeringen eldes. Ved enden av levetiden vil konstanten uansett bli 1. Dette fordrer imidlertid at vi holder fast ved at nettselskapet har en målt effektivitet på 100% slik at de til slutt vil få en netto nåverdi lik null på investeringen. Vi får følgende tabell når vi bruker formelen ovenfor:

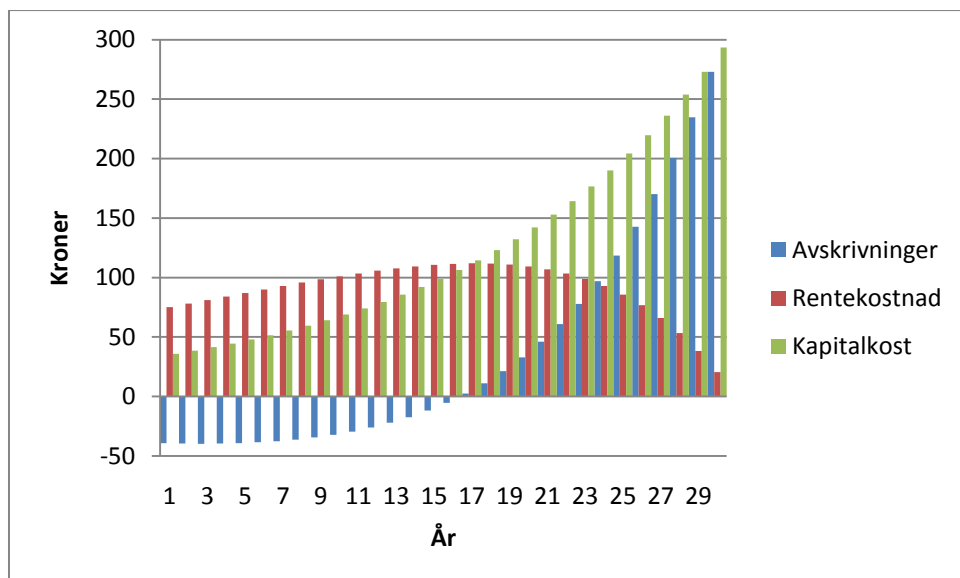
Tabell 5-2: Tidskonstanter ved ulik avskrivningstid

Tidskonstanter			
	30 år	40 år	50 år
År 1	3,03	3,73	4,43
År 2	2,89	3,57	4,24
År 3	2,76	3,41	4,07
År 4	2,64	3,27	3,90
År 5	2,52	3,13	3,74
År 6	2,41	3,00	3,59
År 7	2,31	2,88	3,45
År 8	2,21	2,76	3,31

År 9	2,12	2,65	3,19
År 10	2,03	2,55	3,07
År 15	1,66	2,11	2,55
År 20	1,38	1,77	2,15
År 30	1,00	1,30	1,59
År 40	-	1,00	1,24
År 50	-	-	1,00

Med denne tabellen kan vi se en meget skjev tidsmessig fordeling av kapitalkostnadene. Ifølge Bjørndal og Johnsen (2004) har de fleste komponenter i nettanlegget relativt konstant effektivitet gjennom sin levetid. Ideelt sett skulle altså samtlige verdier vært 1,0. Da ville nemlig kapitalkostnaden beveget seg analogt med den inverse av anleggets gjenværende levetid og da gjenværende produksjonsevne.

Vi har ved hjelp av målsøkerfunksjon laget en avskrivningsplan basert på nettopp dette prinsippet for å få en tidskonstant lik 1 hvert eneste år. Følgende illustrasjon viser hvordan utviklingen av avskrivninger må bli for å få akkumulert nåverdi av kapitalkostnadene til å stige jevnt med anleggets alder. Eksemplet er basert på at investeringen har en levetid på 30 år, og ellers likt eksemplet ovenfor.



Figur 5-2: Avskrivningsplan ved ideell tidskonstant

Vi ser at først i år 17 vil man få positive avskrivninger dersom man skal innfri kravet om å få en tidskonstant lik 1 over hele avskrivningsperioden. Man må altså skrive opp investeringen

relativt høyt før det kan avskrives. Vi påpeker her altså at å få en perfekt jevn stigning på nåverdien av akkumulerte kapitalkostnader med alderen vil være meget vanskelig og krever en spesiell løsning på avskrivningsplanen.

5.4 Kapitalkostnadshopp og feilslått avskrivningstid

I kapitalkostnadsteorien så vi i Figur 4-2 at nominell lineær metode gav et hopp i kapitalkostnader ved reinvestering. Dette hoppet var også ytterligere forsterket som følge av en generell og spesiell oppgang i nyverdien til investeringen. Som kjent vil et nettselskaps kapitalkostnader både gjennom kostpluss leddet og normeringsleddet gjenspeiles i deres inntektsramme. Ved en reinvestering der man skifter ut (gjenanskaffer) anlegget uten at antall tilknytninger øker, vil således en økning i kapitalkostnader føre til en økning i inntektsrammen som igjen fører til et prishopp mot sluttbrukerne.

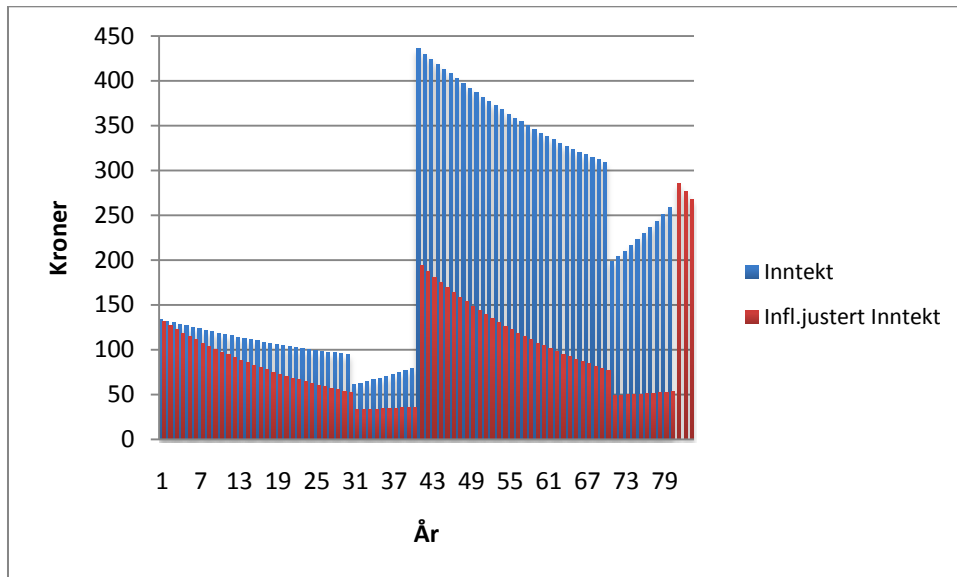
Vi ønsker å illustrere hvordan denne prisutviklingen vil se ut med et stilisert eksempel. Vi har et nettselskap med kun ett anlegg i sin nettportefølje, og ved enden av anleggets økonomiske levetid reinvesteres det i sin helhet i et tilsvarende nytt anlegg med identiske egenskaper. Vi har følgende inndata til eksemplet:

Tabell 5-3: Inndata for eksempelselskap med flere investeringspunkter

Inndata	
Investeringsbeløp år 0	1000
Investeringsbeløp år 40	3262
Investeringsbeløp år 80	10641
Avskrivningstid	30
Økonomisk Levetid	40
Drift og Vedlikehold	25
Referanserente	7,52 %
Investeringsens prisstigning	3,00 %
Inflasjon	2,00 %
Selskapets DEA- resultat	100 %

I Figur 5-3 nedenfor viser vi inntekten selskapet får på bakgrunn av kapitalkostnadene og drift og vedlikehold. Anlegget avskrives over 30 år men har en økonomisk levetid på 40 år, vi antar derfor ingen reinvesteringer før den økonomiske levetiden er over. Utviklingen går over 83 år for å inkludere tre investeringspunkter. Vi har inkludert prisen i nominelle termer og også justert for en inflasjon på 2,0% over hele perioden. Drift og vedlikehold må utføres

uavhengig av anleggets alder og kostnaden stiger årlig med lik sats som inflasjonen, hvilket er en resonnabel antakelse å ta¹¹. For å bevare hensiktsmessige proporsjoner på grafen har vi unnlatt å inkludere nominelle kontantstrømmer fra år 81 til år 83.



Figur 5-3: Eksempelselskapets inntekter ved prisstigning og feilslått avskrivningstid

Som det kan ses av stolpediagrammet vil nettselskapet, og dermed sluttbrukerne, oppleve store svingninger i henholdsvis inntekt og pris. Den fallende inntekten gjennom avskrivningstiden skyldes at det benyttes nominelle lineære avskrivninger. Fallet er noe dempet som følge av at drift og vedlikehold stiger årlig med inflasjonen. I vårt tilfelle med nettbransjen, hvor vi forutsetter konstant produktivitet, vil kvaliteten holde seg konstant gjennom levetiden. Det er dermed en uheldig signaleffekt med fallende pris. Siden det brukes avskrivningsmetode som baseres på historisk kost tar den altså ikke hensyn til prisstigningen på investeringen, slik at prishoppet ved hver reinvestering blir forsterket. Videre har vi et tomrom i et tidsintervall lik differansen mellom økonomisk levetid og avskrivningstid, der selskapets investering ikke genererer noen kontantstrøm fordi hele nettanlegget er ferdig avskrevet. Dette bidrar til en ytterligere forsterkning av prishoppet, og det bør rettes opp ved å avskrive over økonomisk levetid i stedet. Konsekvensen med inkonsistente inntekter og priser er uheldig for begge parter¹².

¹¹ Som tidligere nevnt er produktiviteten i strømmnett relativt konstant over tid, uten at drift og vedlikehold øker av noen betydelig grad. ECON Pöyry (2008a) antar i sine regneeksempler at drift og vedlikehold er reelt konstant.

¹² I 2003 ble kundene til Viken Energi rammet av et prishopp på 148%, hvilket bør anses som en uheldig stigning.

Dette eksemplet var for ett anlegg isolert sett. For mindre nettselskaper med få store anlegg vil det i mindre grad være mulig å spre investeringer utover tid, da en større andel av deres total kapital ble anskaffet på samme tid. Konsekvensen blir da at det lille nettselskapet må gjøre store gjenanskaffelser periodevis. Det vil gi den uheldige effekten vi illustrerte i figuren ovenfor, så lenge lineære historisk kost- baserte avskrivninger blir benyttet.

Dersom nettselskapet i stedet har en relativt stor nettportefølje vil svingningseffektene kunne jevnes ut mer i en situasjon der kun deler av porteføljen må skiftes ut av gangen. Dersom det store nettselskapet ideelt sett har en jevnt fordelt alder på sine nettanlegg, vil nødvendige reinvesteringer kommer med jevne mellomrom. Denne effekten gir dempede svingninger på kapitalkostnadene, slik vi nevnte i kapitalkostnadsteorien. Det skal dog merkes at i nettbransjen ser ikke tendensen ut til å være at selskaper har en jevnt fordelt portefølje med hensyn på alder. Vi viser til kapittel 2.2.2 der vi siterte Bjørndal og Johnsen (2004) om at investeringer ble gjort klyngemessig på 60-tallet og starten av 70-tallet, og at det er et opphopende behov for investeringer i dag. Det er med andre ord grunn til å tro at nettselskapene heller ikke fremtiden vil ha en jevn alderfordeling på sine anlegg.

5.5 Kort oppsummert om lineær historisk kost- basert metode i nettbransjen

Som vi leste av kakediagrammet i kapittel 1 utgjør nettbransjens kapitalkostnader i inntektsrammeberegningen for 2009 36% av total tillatt inntekt på bransjenivå. Kapitalkostnader utgjør altså en vesentlig andel av nettselskaperens inntektsramme, noe som kombinert med lang levetid på investeringer gjør at det er svært viktig å ha en korrekt tidsprofil. Som vi poengterte i teoridelen vil nåverdien av kapitalkostnadene være lik investeringsbeløpet uavhengig av hvordan tidsprofil man velger på sine avskrivninger, gitt at DEA- resultatet er 100%. Tidsprofilen vil likevel påvirke inntektsreguleringens virkemåte, insentiver, og nettbransjens samsvar med hvordan kapitalkostnader ellers betales i andre uregulerte bransjer. Anlegget vil i begynnelsen bli undervurdert med hensyn på rentabilitet og sterkt overvurdert mot slutten av levetiden. Dagens modell vil med dette medføre at selskaperens inntektsramme reduseres med høyere gjennomsnittlig anleggsalder, hvilket videre impliserer at det er synkende produktivitet på anlegget over tid, noe vi har påpekt at ikke er tilfelle. Det er da litt ukritisk at nettselskapene gjennomgående må bruke for raske avskrivninger og blant annet signaliserer en stigende rentabilitet. Det betyr videre at fallende inntektsramme som konsekvens av økt gjennomsnittlig anleggsalder ikke gjengir den faktiske

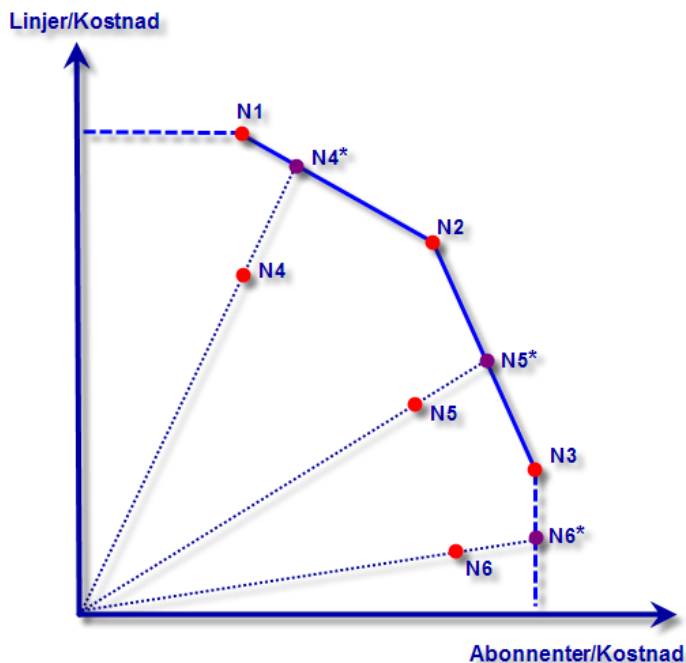
Økonomiske kostnaden av å bruke et nettanlegg, nettopp på bakgrunn av at realytelsen er konstant gjennom den økonomiske levetiden. Siden vi har med investeringer hvor nyverdi øker med tiden blir konsekvensen av redusert inntektsramme over anleggets alder at selskapet ikke får satt av nok kapital til nødvendige reinvesteringer.

6 Data Envelopment Analysis (DEA)- metode

I dagens inntektsreguleringsmodell benyttes DEA- metoden for å bestemme kostnadsnormen. En fullstendig gjennomgang og vurdering av denne metoden ligger imidlertid utenfor denne oppgaven, og vi vil av den grunn ikke gå dypere i detaljene i metoden. Det vil likevel være relevant for leseren med en kort innføring i DEA- metoden da effektivitetsmålingene er en viktig del av inntektsrammemodellen, og at vi derfor senere vil være innom flere momenter som har med effektivitetsmålingene å gjøre.

6.1 DEA- metoden

DEA- metoden er en ikke-parametrisk metode for å beregne den relative effektiviteten til produksjonsenheter. Man sammenligner innsatsfaktorene som benyttes for å produsere en kombinasjon av produkter. Metoden identifiserer de mest effektive observasjonene og estimerer en konveks front, ikke ved hjelp av parametere, men ved å stykkevis og lineært omhylle de beste enhetene. Modellen er deterministisk, noe som vil si at den betrakter hver observasjon som korrekt. En svakhet ved dette er muligheten for at resultatene til produksjonsenhetene kan være påvirket av målefeil eller unormale forhold.



Figur 6-1: Front ved linje og abonnenter som output og kostnad som input

I Figur 6-1¹³ over ser man et selskaps kostnader relativt til to variabler; linjer og abonnenter. De selskapene som har den laveste kostnaden relativt til antall abonnenter og lengde på linjene er de mest effektive, og ender derfor lengst ut i diagrammet. Disse danner da en front som de beste selskapene. Observasjonene som ligger innenfor denne fronten regnes derfor som relativt ineffektive. Avstanden fra de ineffektive selskapene til fronten angir da effektivitetsmålet til selskapet. Fordi det her er snakk om relativ effektivitet, vil dette sammenligningsgrunnlaget mellom selskapene hele tiden forandres. Det betyr at fronten hele tiden er i endring, og at den derfor er dynamisk.

DEA er en matematisk programmeringsteknikk basert på lineær programmering. Man ønsker for eksempel i inntektsreguleringsmodellen å minimere kostnaden (input) under et sett av bibetingelser (output), eller dersom man snur på det; få størst mulig output ut av kostnaden. En positiv skyggepris gjør at en økning i output, forutsatt et gitt kostnadsnivå, øker den målte effektiviteten. Dette kan tolkes som gevinsten nettselskapene kan oppnå dersom de enten øker produksjonen til samme kostnadsnivå, eller reduserer kostnadene og opprettholder samme outputnivå (Econ Pöyry, 2008b). Dersom for eksempel total kostnad er input, og output er antall fritidsabbonenter, vil selskapets effektivitet øke dersom nettselskapet får en økning i antall kunder til den samme total kostnaden, eller dersom selskapet reduserer total kostnaden samtidig som antall kunder forblir det samme.

6.2 NVE sin bruk av DEA- modellen

NVE beskriver nettselskapenes hovedoppgave som det å transportere etterspurt mengde elektrisk energi frem til den enkelte kunde til enhver tid. Oppgaven kan derfor i prinsippet måles i etterspørsel etter tilknytninger og etterspørsel etter effekt. Eksogene rammevilkår, som for eksempel geografi, topografi og klimatiske forhold, vil imidlertid påvirke omfanget av oppgaven og dermed føre til ekstra kostnader. Det selskapet selv kan påvirke er valg av investeringer og valg forbundet med selve organiseringen av driften.

Fordi formålet med effektivitetsmålingen er å finne ut hvor gode selskapene har vært i disse valgene, er det viktig å korrigere for de eksogene rammevilkårene i analysene. Dersom det for eksempel er store geografiske forskjeller på leveringsområdene til nettselskapene, vil dette

¹³ Tore Langset, NVE, foredrag på EBLs Næringspolitiske verksted 25.oktober 2006. (Langset, 2006)

gjøre sammenligningsgrunnlaget mellom selskapene ulikt. Bjørndal og Bjørndal (2006a) viser at dette kan løses på følgende måte:

”Ved å inkludere rammevilkårene i DEA- modellen, på linje med outputvariablene som levert energi og antall abonnenter, er det meningen å kompensere selskaper som ellers ville kommet dårlig ut på effektivitetsmålingene på grunn av vanskelige rammevilkår”

NVE benytter separate effektivitetsanalyser for distribusjonsnett og regional- og sentralnett. Ved alle nettypene benyttes totalkostnaden som input. I denne inngår tapkostnader, avskrivninger, andre driftskostnader, øvrige kostnader for nettenester, normalavkastning og KILE- kostnader.

Outputvariablene i henholdsvis distribusjonsnett og regional- og sentralnett inkluderer¹⁴:

Tabell 6-1: Outputvariabler i distribusjonsnett og regional- og sentralnett

Outputvariabler	
Distribusjonsnett:	Regional- og sentralnett:
Overført energi	Luftlinje
Antall kunder fritidsboliger	Jordkabel
Antall kunder annen forsyning	Sjøkabel
Lengde høyspentnett	Stasjoner
Antall nettstasjoner	Skog
Grenseskilleparameter	
Kystklima	
Skog	
Snøfall	

Referanseselskap

Effektiviteten beregnes i utgangspunktet gjennom sammenligning av kostnader og oppgaver for alle selskapene. Ingen selskaper har imidlertid identiske rammevilkår og derfor konstrueres et referanseselskap (sammenligningsselskap) for hvert enkelt nettselskap. Dette konstrueres som en kombinasjon av faktiske selskaper som har høyere verdi på outputvariablene relativt til totalkostnaden gitt de samme rammevilkårene som det aktuelle nettselskapet. Referanseselskapet har dermed lavest mulig kostnad for den oppgaven som skal

¹⁴ Svein Sandbakken, ECgroup, foredrag på Temadag EBL 28.mai 2008 (Sandbakken, 2008)

utføres. Dersom et selskap selv danner fronten vil det kunne inngå i sitt eget referansesett. Det enkelte nettselskapets forhold mellom totalkostnaden og outputvariablene ses altså relativt til referanseselskapet, og forskjellen mellom disse angir effektiviteten til nettselskapet.

Supereffektivitet

I dagens modell benytter NVE en form for supereffektivitet. Kort sagt betyr dette at selskaper kan bli målt til å ha en effektivitet på over 100%. Hensikten med dette er at effektiviteten blant selskapene i gjennomsnitt skal bli 100%. Uten supereffektivitet ville maksimal effektivitet vært 100%, og alle effektivitetsavvik ville da vært negative. Dette ville gjort det vanskelig for selskapene å oppnå normalavkastning over anleggets levetid (Bjørndal og Bjørndal, 2006a). Selv om et nettselskap i perioder kan være ineffektivt med målt effektivitet under 100%, kan altså effektivitet over 100% i andre perioder føre til at selskapets effektivitet over tid i gjennomsnitt kan være 100%.

7 Investeringsinsentiver

Vi så innledningsvis at gode investeringsinsentiver er en viktig forutsetning for en bærekraftig regulering. Vi har også valgt å plassere dette momentet øverst i målhierarkiet. I kapittel 2.2 så vi et økende behov for nyinvesteringer i forbindelse med blant annet økt produksjon av forbybar energi og befolkningsvekst. I tillegg påpekte vi et behov for reinvesteringer, blant annet fordi mange komponenter i dagens nett må skiftes ut på grunn av høy alder. For at nettselskapene skal ha insentiver til å investere i nettanlegg må reguleringen gi en tilstrekkelig avkastning, altså må reguleringen være bærekraftig.

Vi vil i dette kapitlet analysere investeringsinsentivene i inntektsreguleringsmodellen. Vi begynner med å se hvordan kostnadsnormeringen er relatert til investeringsinsentivene. Vi går så videre med å identifisere dagens investeringsinsentiver og analysere disse. Vi vil også peke på hvilken betydning dagens beregning av kapitalkostnader får for investeringsinsentivene.

7.1 Om kostnadsnormering

I følge NVE (2006a) skal den økonomiske reguleringen av nettselskapene:

”(...)bidra til å sikre en samfunnsmessig rasjonell nettvirksomhet gjennom å legge til rette for effektiv drift, utvikling og utnyttelse av elektrisitetsnettet”.

En inntektsreguleringsmodell som består av en ren kostplussordning gir ikke insentiver til effektiv drift av nettselskapene fordi selskapene får dekket alle sine kostnader uavhengig av hvor gode drifts- og investeringsbeslutningene er. Bjørndal og Johnsen (2004) peker på at man ved å benytte normerte kostnader for å bestemme inntektsrammen kan gjøre inntektene uavhengige av egne regnskapsførte kostnader, og at inntektene istedenfor blir bestemt ut fra beste bransjepraksis. De viser til egenskapene til et ideelt marked med perfekt konkurranse der selskapenes inntekter bestemmes ut fra kostnadene til en marginal aktør, justert for forskjeller i produsert volum og kvalitet. En konsekvens av dette vil være at selskapenes relative effektivitet og kostnader bestemmer netto resultat. Selskapene kan da ikke velte særkostnader over på kundene, men de får på samme tid beholde eventuelle fordeler av bedre effektivitet og lavere kostnader enn det som er representativt for bransjen. For å oppnå de bransjeegenskapene nevnt ovenfor, har NVE derfor innført en kostnadsnormering i nettselskapenes inntektsrammeberegning.

7.2 Insentiver og forutsetninger

For å normere kostnader i inntektsreguleringsmodellen har NVE, som vi så i delkapittel 6.2, valgt å bruke DEA- metoden, hvor selskapenes individuelle effektivitet måles og resultatet multipliseres med kostnadsgrunnlaget. De selskapene som gjør de beste investeringsbeslutningene og har den mest effektive organiseringen av driften vil danne en front som marginale aktører, og andre selskaper måles så opp mot disse. Bjørndal og Bjørndal (2006b) konstaterer at dette betyr at investeringsinsentivene i reguleringsperioden derfor i praksis vil være avhengig av hvordan DEA- resultatene påvirkes av selskapets investeringer. Vi vil derfor legge dette til grunn i dette kapittelet. Vi minner imidlertid om at kostnadsnormen er vektet med 60% i inntektsberegningen, slik at selskapene er sikret full dekning av 40% av kostnadene.

Vurderingen av variablene i DEA- modellen og selve beregningen av kostnadsnormen ligger som vi har presisert i teoridelen utenfor denne oppgaven. Investeringsinsentivene i dagens regulering ligger imidlertid, som vi har sett, altså i hvordan investeringer påvirker DEA- resultatene. Det er derfor relevant å analysere hvilke insentiver DEA- modellen gir og hvordan disse insentivene oppleves av selskapene. For en nærmere analyse av DEA- modellen og variablene brukt i effektivitetsmålingene i inntektsrammemodellen fra 2007 henviser vi blant annet til Bjørndal og Bjørndal (2006a og 2006b), NVE (2006a og 2006b) og Econ Pöyry (2008a og 2008b).

7.3 Investeringer og effektivitet

7.3.1 Ny- og reinvesteringer

Bjørndal og Bjørndal (2006b) peker på at ved dagens modell vil en nyinvestering påvirke både selskapets regnskapsførte kostnader og outputverdier. Rene reinvesteringer vil på den annen side endre regnskapsførte kostnader, men ikke outputverdiene. Dersom man for eksempel gjenanskaffer et nettanlegg vil altså output bli den samme, mens bokført verdi av anlegget og dermed kapitalkostnaden ved nominelle lineære avskrivninger vil øke. For lettere å analysere effekter av investeringer vil vi i denne oppgaven derfor legge nevnte forskjell mellom ny- og reinvesteringer til grunn som forutsetning.

7.3.2 Investeringer og effektivitet

Effektiviteten til det enkelte nettselskap blir, som vi har sett, beregnet i DEA- modellen ut fra hvor effektivt selskapet er relativt til selskaper med like rammevilkår. Dette gir insentiver til å drive effektivt gjennom å gjøre gode valg av investeringer og organisering av driften. Når et selskap investerer vil dette påvirke totalkostnaden i form av blant annet økte kapitalkostnader. Som vi så i forrige kapittel vil en endring i totalkostnaden kunne få betydning for DEA- resultatet. Hvor stort utslaget er kommer an på effekten investeringen får på outputvariablene. DEA- resultatet multipliseres, som vi så formel (7), med hele selskapets kostnadsgrunnlag, sett bort fra nettap i R&S -nett og utredningskostnader. Dette betyr at en endring i effektivitet som skyldes en enkelt investering ikke bare vil slå ut på denne investeringen, men på hele selskapets nettportefølje.

7.3.3 Økonomisk forutsigbarhet

En investering kan påvirke selskapets effektivitet relativt til det eksisterende referansesettet som utgjør referanseselskapet, men kan også føre til at selskapet skifter referansesett (Econ Pöyry, 2008a). Dersom et selskap med effektivitet under 100% får ut mer output for totalkostnaden enn tidligere vil selskapet altså nærme seg fronten og dermed øke effektiviteten. Dersom selskapet øker effektiviteten til 100% eller mer vil selskapet selv kunne danne fronten. Alternativt kan effektivitetsendringen føre til at nettselskapet får et nytt referansesett som følge av en endring i sammensetningen av output. Fordi det er selskapenes relative målinger som er av betydning, vil altså sammenligningsgrunnlaget mellom selskapene hele tiden forandres. Siden nettselskapene sammenlignes med denne dynamiske fronten, vil det være vanskelig å predikere hvordan en endring i kostnader og output i eget selskap slår ut relativt til andre selskaper. Dette betyr at det er vanskelig for nettselskapene å beregne hvordan egne investeringer slår ut på egen målt effektivitet, og gir derfor selskapene lite forutsigbarhet.

Nettbransjen har i stor grad kritisert dagens reguleringsmodell for å gi lite økonomisk forutsigbarhet. EBL hevder at effektivitetsmålingen som NVE benytter i inntektsreguleringsmodellen er lite transparent og at DEA- modellen gjør det vanskelig for en eier å ta stilling til om en nettinvestering vil være lønnsom eller ikke. Divisjonssjef i BKK Nett, Jens Skår, bekrefter dette¹⁵: ”Det er problematisk å ta beslutninger om store tiltak når

¹⁵ I EBLforum nr.2/2007 (Karlsen, 2007)

det er tilfeldig om tiltaket er bedriftsøkonomisk lønnsomt. Dette reduserer forutsigbarheten, og dermed investeringsinsentivene.”

Selv om selskapene har god kontroll over egne kostnader, vil det altså være vanskelig å beregne hvordan disse vil slå ut i effektivitetsmålingen, og dermed på inntektene. Econ Pöyry (2008a) peker også i sin rapport på denne implikasjonen: ” *Generelt er det imidlertid vanskelig å estimere verdien av enkeltinvesteringer som følge av mange usikre faktorer, blant annet andre selskapers tilpasning.*” Videre understreker også Econ at slike estimeringer krever avanserte modellverktøy og algoritmer for generering av inputdata.

En begrenset mulighet til å vurdere lønnsomheten av investeringer på beslutningstidspunktet forutsetter altså at selskapene må stole på at DEA- modellen vil gi dem riktige målinger. Selskapene vil derfor kun i ettertid vite om investeringen som ble gjort var effektiv eller ikke, og ikke ut fra informasjonen som forelå på beslutningstidspunktet.

Administrerende direktør i Hafslund Nett, Ketil Grasto Røn, peker på at man først i etterpåklokskaps navn blir vurdert på om investeringer har vært effektive, og spør med det¹⁶: ”*Hvilke signaler gir dette til eierne om investeringsrisiko og dermed vilje til å skyte inn kapital?*” Dette spørsmålet synes rimelig å stille, da modellen i en viss forstand ser ut til å inneholde en ”vent og se”- holdning, der selskapene må gjøre tiltak de med datidens informasjon tror vil ha positiv innvirkning på effektiviteten, men som de først i ettertid får svar på om var effektivt eller ikke.

NVE ønsker med sin reguleringsmodell å imitere et fritt marked med effektiviseringsinsentiver og konkurranse. Selv om selskaper i frie markeder analyserer seg frem til beslutningsrelevant informasjon vil det også der eksistere en usikkerhet knyttet til investeringer. Det vil således kunne virke rimelig at nettselskaper også står ovenfor en viss risiko. Men som vi beskrev i kapittel 3.3 hevder NVE at nettselskapene står ovenfor en lavere risiko enn et representativt børsselskap og bør derfor ha lavere risikopremie, altså lavere beta. Dette synes å være to motsigende argumenter. Strømnettet er kritisk infrastruktur for samfunnet. Det synes derfor fornuftig at reguleringsmodellen legger opp til forutsigbarhet og langsiktighet snarere enn et unødvendig stort risikoelement som dagens DEA- modell innehar.

¹⁶ På foredrag på Nettkonferansen 3.-5.desember 2007 i Molde (Røn, 2007)

7.3.4 Nettselskapenes tidsperspektiv

Som vi har sett innebærer en nettinvestering et langt tidsperspektiv. Avskrivningstiden er normalt 30 år, og levetiden til mange nettkomponenter er vesentlig lenger enn dette. Dette skaper et naturlig behov for et langsiktig tidsperspektiv i reguleringen. Under NVE- høringen i september 2005 i forbindelse med utarbeidelsen av inntektsramme modellen fra 2007, understreket Hafslund Nett viktigheten av at reguleringen legger til rette for langsiktighet og stabilitet¹⁷:

”Bare stabile rammevilkår og tilfredsstillende avkastningsmuligheter for effektive selskaper skaper grunnlag for varige merverdier for kunder og eiere. Kundehensyn, selskaphensyn og samfunnshensyn tilsier at nettregulering over tid må være stabil, forutsigbar og troverdig”

Konsernsjef i Hafslund, Christian Berg, peker imidlertid på det han hevder er en mismatch i modellen mellom ønske om langsiktig forvaltning i nettdriften og kortsiktighet i modellen¹⁸:
”Nettselskapene er langsiktige forvaltere av en kritisk infrastruktur, mens reguleringen er kortsiktig og uforutsigbar. Dagens regulering bidrar til unødvendig høy nettleie, store lokale forskjeller i nettleien og unødvendig store forskjeller i leveringspåliteligheten”.

Vi har tidligere prinsipielt forklart at en lavere total kostnad gitt samme output gir en høyere effektivitet. Selskaper kan derfor øke sin effektivitet på kort sikt ved å unngå kostnader. La oss for eksempel tenke oss et nettselskap som ser behov for reinvestering i et aldrende anlegg der risikoen for strømbrudd er økende på grunn av anleggets tilstand. Nettselskapet har vanskeligheter med å forutsi virkningen en investering vil få på effektiviteten og lønnsomhet, men regner det som sikkert at effektiviteten vil bli redusert på kort sikt fordi total kostnaden går opp mens output forblir det samme. Denne effektivitetsreduksjonen vil da altså slå ut på hele nettporteføljen. På den annen side vet selskapet at det på nåværende tidspunkt har en høy effektivitet blant annet fordi kapitalkostnadene er lave som følge av at anlegget er gammelt og ferdig avskrevet. En slik beslutningssituasjon kan gjøre at et kortsiktig perspektiv med høy effektivitet den nærmeste tiden kan virke mer attraktivt enn et langsiktig perspektiv med investering, slik at insentivene derfor ligger i kostnadsbesparelse og ikke investeringer. Konserndirektør for nett i BKK, Øivind Torkildsen, understreker dette problemet¹⁹:
”Selskapene som sitter stille og ikke gjør noe blir dermed mer effektive, mens de som investerer blir mindre effektive”.

¹⁷ På foredrag på Nettkonferansen 3.-5. desember 2007 i Molde (Røn, 2007)

¹⁸ I Dagens Næringsliv 19. mars 2009 (Endresen, 2009)

¹⁹ I Bergens Tidende 8. juni 2009 (Hjertenes, 2009)

Investeringer som er samfunnsøkonomisk lønnsomme kan derfor ende opp med ikke å bli gjennomført fordi de virkelige insentivene ligger i kostnadsbesparelser og dermed et kortsiktig perspektiv. I eksempelet i forrige avsnitt kan dette for eksempel bety at leveringssikkerheten kan bli vesentlig redusert og at nettanlegget forfaller. Dersom et slikt kortsiktig perspektiv blir rådende blant selskapene vil det bety at modellen har fått en helt annen effekt enn å oppfordre til langsiktighet og investeringer. Dette er altså ikke i tråd med det behovet for investeringer som vi har pekt på tidligere, og det som skulle være et av NVE sine mål ved implementeringen av modellen, nemlig bedre tilrettelegging for investeringer.

7.4 DEA- modellens gjenspeiling av virkeligheten

Bruk av DEA- modellen i inntektsreguleringen forutsetter i praksis at modellen fullt ut gjenspeiler virkeligheten. Econ Pöyry (2008a), peker på dette problemet:

”For at insentivene skal være samfunnsøkonomisk riktige, kreves det at modellen for effektivitetsmåling fanger opp de relevante tekniske og økonomiske sammenhengene mellom kostnader, rammevilkår og output.”

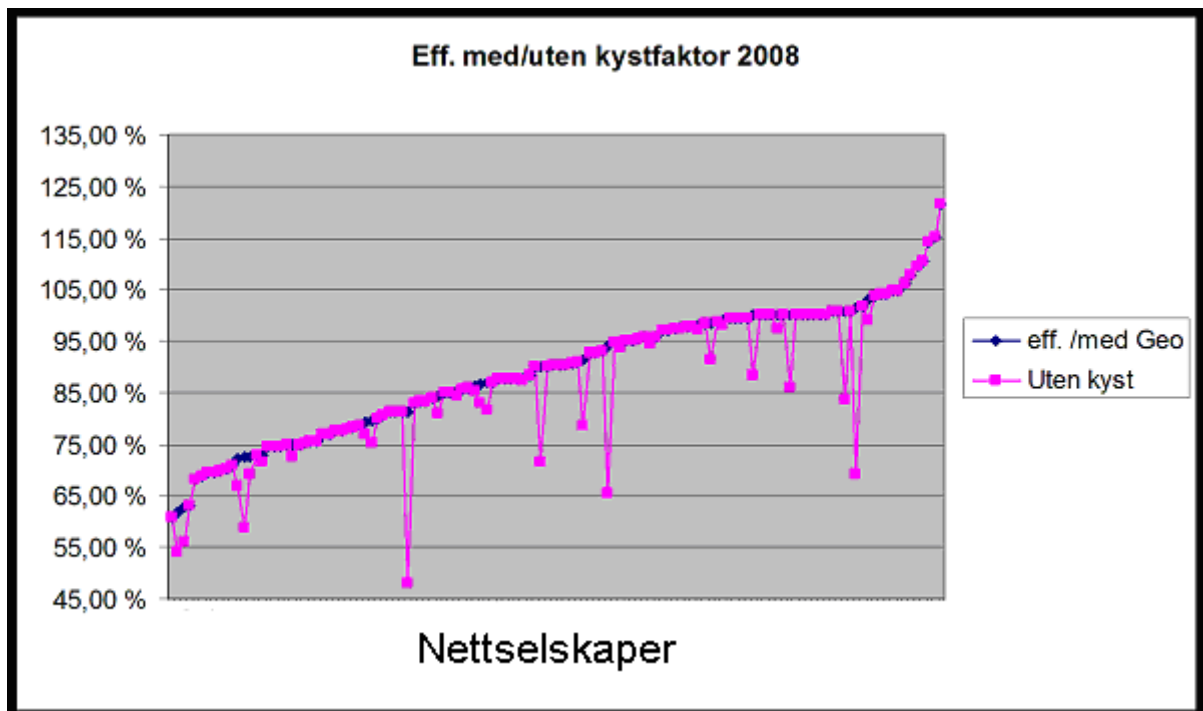
Vi vil derfor se nærmere på hvilke implikasjoner denne forutsetningen vil kunne ha.

7.4.1 Hensyn til ulike rammevilkår

Vi har tidligere sett at DEA- modellen inneholder en rekke variabler som skal måle omfanget av den oppgaven som selskapene står ovenfor. Dette er både variabler som direkte gjelder oppgavens omfang, men også variabler som skal si noe om de rammevilkårene selskapene opererer under (Bjørndal og Bjørndal, 2006a). For å se betydningen enkelte variabler kan få i DEA- modellen kan en illustrasjon være nyttig.

Dragefossen Kraftanlegg AS viser på EBLs Næringspolitisk verksted 1.april 2009 en analyse av effektivitetsutslag med og uten kystvariabel i DEA- modellen²⁰:

²⁰ Foredrag av Truls Paulsen (Paulsen, 2009)



Figur 7-1: Nettselskapers DEA- resultat med og uten kystfaktor

Kystvariabelen er en type variabel som tar hensyn til at enkelte selskaper er utsatt for spesielle rammevilkår. Hensikten med denne variabelen er å kompensere selskaper med kystnær beliggenhet. Disse vil nemlig kunne komme dårligere ut i effektivitetsmålingene fordi beliggenheten fører til høyere kostnader som følge av hardt klima, korrosjon etc. Den horisontale aksene viser her ulike nettselskaper, mens den vertikale aksene viser den målte effektiviteten til hvert av selskapene. Vi ser at kystvariabelen har vesentlig innvirkning på effektiviteten for enkelte selskaper. Dersom DEA- modellen unngår å fange opp slike rammevilkår, eller fanger disse opp på gal måte, vil enkelte selskaper kunne bli urettmessig straffet gjennom redusert effektivitet.

På samme måte som selskapene kan bli målt til å være mindre effektive enn det de i realiteten er, kan det motsatte skje ved at effektiviteten overdrives av målingene. Et eksempel på dette er dersom kystvariabelen gir ekstremutfall og dermed overdriver betydningen av kystnær beliggenhet slik at selskapet får en urealistisk god effektivitet. Dette kan få konsekvenser også for andre selskaper fordi fronten kan flyttes utover og gjøre sammenlikningsgrunnlaget mer effektivt enn det i realiteten er.

Nettbransjen har uttrykt stor bekymring for faren for at effektivitetsmålingene ikke fanger opp ulike rammevilkår på riktig måte. Administrerende direktør i Tussa Nett, Rune Kjiperberg, hevder at²¹:

”Bakgrunnen for valg av referanseselskap synes å være tilfeldig, både med tanke på størrelse og kompleksitet og innenfor geografisk plassering. Enkelttselskap kan få uforholdsmessige store konsekvenser for selskapets inntekter. Innføring av geografifaktorer som justeringsparameter gir uforholdsmessig store og uforståelige utslag”.

Nettselskaper som har viktige rammevilkår som ikke hensyntas i DEA- modellen vil altså kunne oppleve at kostnadsøkninger som følge av for eksempel investeringer, fører til negative endringer i effektiviteten som ikke forekommer hos andre ellers like selskaper. Det gjør altså at det i realiteten stilles strengere krav til disse selskapene for å oppnå en avkastning lik NVE-renten. En konsekvens av dette vil være reduserte investeringsinsentivene for disse selskapene.

Vi har sett at modellen i stor grad legger opp til at nettselskapene må stole på at modellen gir dem en riktig inntekt over tid. Dersom selskapene opplever resultatene av effektivitetsmålingene som tilfeldige og uforståelige vil dette redusere tilliten til modellen. Daglig leder i Bodø Energi Nett, Harald M. Andreassen bekrefter viktigheten av tillit til effektivitetsmålingene²²: *”Nettselskapene har ingenting imot å bli regulert. Vi forstår alle at vi kan og bør effektivisere driften, men da må vi føle at det som kommer frem av effektivitetsmålingen er fornuftig og reelt.”*

Når denne tilliten reduseres vil dette også føre til mer motvillighet mot å investere. Skepsisen blant nettselskapene til kvaliteten på DEA- målingene i dagens inntektsreguleringsmodell ser derfor ut til å gjøre selskapene mer skeptiske til å investere.

Enkelte selskaper har i den forbindelse gitt uttrykk for at de føler at modellen er blitt innført før den var ferdig utviklet. Daglig leder i Bodø Energi Nett peker på dette problemet²³: *”Modellen er veldig vanskelig å forstå, og det er lagt inn parametere som synes å slå ut ganske tilfeldig. NVE burde utsatt innføringen av modellen til de hadde en bedre og mer forståelig modell, og som bransjen kunne gått god for.”*

²¹ | EBLforum nr.2/2007 (Karlsen, 2007)

²² | EBLforum nr.2/2007 (Karlsen, 2007)

²³ | EBLforum nr.2/2007 (Karlsen, 2007)

7.4.2 Investering i høy-/ lavkonjunktur

Econ Pöyry (2008a) kommer frem til at utviklingen i prisene på nettanlegg over tid vil ha potensiell stor virkning på verdien av å investere. Relativt høyere priser på nettanlegg vil føre til høyere kapitalkostnader. Ved effektivitetsmålingene vil kapitalkostnadene sammenlignes på grunnlag av bokførte kapitalkostnader. Selskaper med store investeringer i perioder med høye relative investeringskostnader vil da bli sammenlignet med selskaper som har investert til lavere kostnader. Dette fører til at disse vil ha en tendens til å få en lavere målt effektivitet.

Lavere effektivitet som følge av investeringer foretatt i en høykonjunktur synes i utgangspunktet ikke urimelig. Høyere relative priser vil for eksempel også slå negativt ut for selskaper i uregulerte markeder i form av høyere investeringskostnader. At man kan være uheldig å investere i en periode med høykonjunktur synes derfor å være en del av risikoen i bransjen. Vi vet imidlertid at en endring i effektivitet i dagens regulering vil slå ut på hele nettporteføljen. Dette betyr altså at redusert effektivitet som følge av en enkelt investering ikke bare vil slå ut på selve investeringen som ble foretatt i høykonjunkturen, men også på hele den resterende nettporteføljen. Det synes ikke fornuftig at den resterende porteføljen skal påvirkes negativt av at en enkelt investering er foretatt på et tidspunkt med høykonjunktur.

7.4.3 Alder og produktivitet

Vi har tidligere sett at nettanleggene har relativt konstant produktivitet gjennom hele levetiden. Det betyr at produktiviteten til nettselskapene i stor grad vil være uavhengig av anleggenes alder. Vi har sett at kapitalkostnadene blir i nettbransjen beregnet med nominelle lineære avskrivninger. Dette betyr at et nytt anlegg har lik produktivitet som for eksempel et 20 år gammelt anlegg, men til en høyere årlig kapitalkostnad. En lavere relativ kostnad og samme relative produktivitet gir eldre nett derfor høyere effektivitet enn nyere nett. Effektiviteten til et nytt nett vil således undervurderes på bakgrunn av aldersforskjell og ikke reelle produktivitetsforskjeller.

Problemene med alder og effektivitet vil kunne få konsekvenser for investeringsinsentivene. For eksempel vil, som vi så i delkapittel 7.3.4, vissheten om reduksjon i effektiviteten på kort sikt som følge av en investering kunne føre til at selskaper utsetter investeringen. Selskapene vil da altså kunne legge an et kortere tidsperspektiv enn det som er samfunnsøkonomisk

optimalt. Divisjonssjef i BKK Nett, Jens Skår, påpeker det han mener er manglende investeringsinsentiver i modellen²⁴:

”Unngå kostnader, utsett investeringer og vedlikehold. Ut fra BKKs syn har effektivitetsmodellen utilsiktede effekter i form av manglende investeringsinsentiver. Gjennomføres investeringer i nettet, øker kapitalkostnadene, og dermed går målt effektivitet og lønnsomhet på hele porteføljen ned.”

Det skal imidlertid sies at i denne sammenheng må man også ta hensyn til livssyklusen og det faktum at de andre nettselskapene også på et tidspunkt er nødt til å investere. Bjørndal og Bjørndal (2006b) peker på at en dårlig måling i én periode vil kunne oppveies av en god måling i en annen periode, slik at selskapene over levetiden oppnår en innteksstrøm som dekker alle kostnader inkludert normalavkastning. De presiserer imidlertid at dette forutsetter supereffektivitet, slik at effektivitet kan måles til over 100%, og at gjennomsnittlig effektivitet kan bli 100%. Dersom dette er tilfelle vil ulikhetene i målingene i større grad være et spørsmål om ulike tidsprofiler på inntektene. Dagens inntektsrammemodell tillater denne dynamikken der supereffektivitet er implementert slik at det er mulig for et selskap å oppnå gjennomsnittlig effektivitet på 100% over investeringens livssyklus selv om de initialt blir ineffektive etter investeringen. At det ikke lønner seg å investere fordi dette reduserer målt effektivitet og lønnsomhet på hele porteføljen synes derfor ikke i utgangspunktet å være et utlukkende klart argument. Vi ønsker imidlertid i neste kapittel å gjøre en nærmere analyse av nettopp denne dynamikken der aldersproblemet og effektivitetsskjevheten skal utjevnes over nettanleggets levetid.

7.4.3.1 Analyse av nettanleggenes livssyklus

Med utgangspunkt i Bjørndal og Bjørndal (2006b) sitt moment om at dårlige målinger i en periode kan oppveies av gode målinger i en annen periode ved bruk av supereffektivitet, har vi gjort en enkel undersøkelse. Som det har kommet frem i diskusjonen ovenfor om effektivitet, fungerer DEA- modellen slik at selskaper som investerer og får høyere avkastningsgrunnlag vil kunne få redusert effektivitetsmål. Med andre ord fungerer alderssyklusen slik at man initialt blir ineffektiv etter en investering, for deretter gradvis å få høyere og høyere effektivitet med tiden.

²⁴ | EBLforum nr.2/2007 (Karlsen, 2007)

Bjørndal og Bjørndal (2006b) skrev at det med supereffektivitet og gjennomsnittlig DEA-resultat på 100% blir et spørsmål om tidsprofilen på inntektene. Når vi neddiskonterer kapitalkostnadene over levetiden vil utslaget på den totale nåverdien naturlig være avtakende over tid. Siden effektiviteten er på det laveste punktet når utslaget på nåverdien er høyest (år 1), vil dette gi negative utslag på nåverdiberegningene. Effektiviteten blir høyere i takt med avtakende effekt på nåverdien. Som vi har drøftet tidligere vil et utslag på effektiviteten gå utover hele nettporteføljen. Således vil denne negative effekten på nåverdien ikke bare gi utslag på investeringens kapitalkostnader, men også på den resterende inntektsrammen.

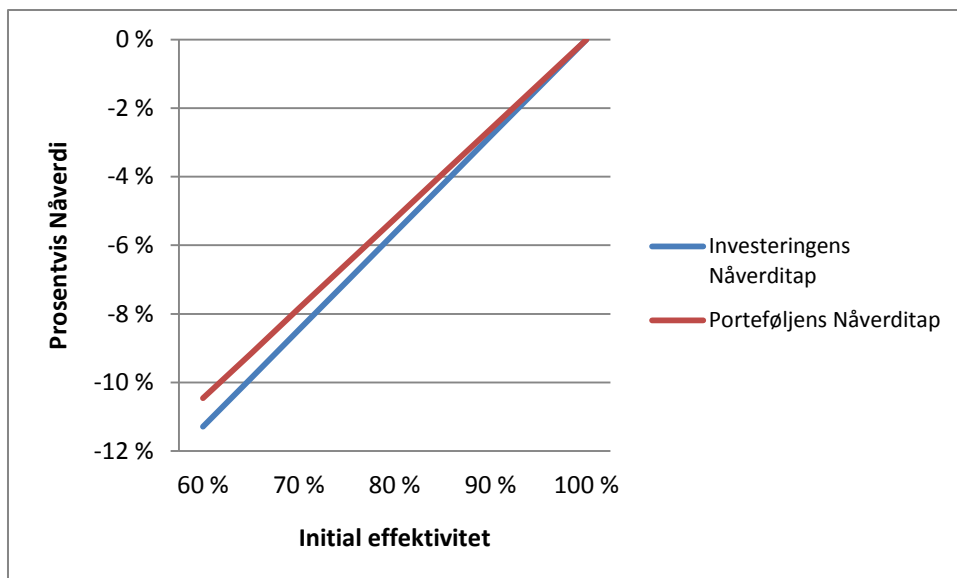
Vi har i vårt eksempel antatt en avskrivningstid på 30 år og selskapet har et opprinnelig kostnadsgrunnlag som øker med en inflasjon på 2% hvert år. Investeringen blir avskrevet med nominell lineær metode. En helt jevn utvikling i effektiviteten vil gjøre så selskapet er gjennomsnittlig effektivt (DEA- resultat lik 100%) midtveis i investeringens avskrivningstid. Selskapet er altså supereffektivt i en periode som er tilsvarende lang som perioden selskapet er ineffektivt. La oss si at nettselskapet får en målt effektivitet på eksempelvis 85% i år 1 som følge av investeringen. Da vil den årlige stigningen etter år 1 kunne beregnes med følgende formel:

$$(39) \quad \frac{[(1-0,85)*2]}{(Avskrivningstid - 1)}$$

Da vil selskapet i dette tilfellet få en effektivitet det siste året på 115%. I figuren på neste side gjengir vi hvor stort prosentvis nåverditap nettselskapet får på henholdsvis investeringen og endringen i den opprinnelige inntektsrammen. De er beregnet på følgende måte:

$$(40) \quad \text{Investeringens nåverditap} = \frac{\text{Nåverdi av investeringens KS}}{\text{Investeringsbel øp}}$$

$$(41) \quad \text{Porteføljens nåverditap} = \frac{\text{Nåverdi av endret IR}}{\text{Nåverdi av opprinnelig IR}}$$



Figur 7-2: Prosentvis nåverditap ved ulike effektivitetsintervall, forårsaket av tidsverdi

Vi viser i grafen her hvor stort prosentvis utslag det blir på nåverdien ved forskjellig spredning på effektivitetsmålene. Ved mindre spredning blir det naturlig nok mindre utslag på nåverdien. Hovedtrekket fra denne analysen er å stadfeste at et nettselskap ikke vil få kompensert den initiale reduksjonen i målt effektivitet med supereffektivitet senere, på grunn av tidsverdien på tilbakebetalingene. Det vil altså ikke være tilstrekkelig med en gjennomsnittlig målt effektivitet på 100% så lenge de negative utslagene er tidligst frem i tid og gir høyest utslag på nåverdien.

I en perfekt verden der samtlige nettselskaper går gjennom en slik livssyklus og alle har, sett bort fra selvforskyldt ineffektivitet, en gjennomsnittlig effektivitet på 100%, vil nettbransjen som helhet derfor ikke få en avkastning lik referanserenten. Vi må imidlertid ta kalibreringen i betraktning før vi kan konkludere med at dette faktisk er tilfellet i dagens regulering.

I beskrivelsen av dagens inntektsrammemodell beskrev vi kostnadskalibreringen, ΔK . Hensikten med denne er å fange opp og fordele differansen mellom faktisk inntektsramme og faktiske kostnader et gitt år. Fordelingsnøkkelen var som vi beskrev AKG. Det betyr at selskaper med relativt nye anlegg (høy AKG) vil få størst andel av kalibreringen. Altså har vi en synkende andel av kalibreringen med økende alder på nettanlegget. Det er derfor nærliggende å tro at kalibreringen skal kompensere for nåverditapet som vi beskrev ovenfor. Det er imidlertid vanskelig å kontrollere for om dette er tilfellet da det er utenfor vår mulighet å skille utslag på DEA- resultat som skyldes selvpåført ineffektivitet fra utslag som skyldes ”feil” i modellen i form av produktivitetsfeiltolkning.

Det finnes en mulighet for hvordan denne produktivetsfeiltolkningen kan reduseres. Dersom AKG'en som benyttes som input i DEA- modellen i stedet baseres på nyverdi for alle nettanlegg vil vi kvitte oss med aldersproblematikken. Nyverdien på et gitt nettanlegg kan da for eksempel bli satt sentralt av NVE. Som vi tidligere har understreket har nettanlegg en relativt konstant kvalitet over hele levetiden, slik at det er irrelevant for et nettselskap og deres kunder om de forsynes med strøm via et nytt eller gammelt nett. Det bør således heller ikke gi noe utslag på nettselskapets målte effektivitet. I forbindelse med vårt målhierarki om gode investeringsinsentiver kan altså en implementering av nyverdi i DEA- modellen løse opp i noen av problemene vi har diskutert i dette kapitlet. Merk imidlertid at selv om det til enhver tid benyttes nyverdi på AKG'en i DEA- modellen, kan ikke nettselskapene bruke denne AKG'en til å beregne årlige rentekostnader i forbindelse med bundet kapital. Denne rentekostnaden må likevel baseres på gjenanskaffelseskost eller bokført verdi (se kapittel 4 for formler og utregninger), avhengig av hvilken avskrivningsplan som benyttes.

7.4.4 Insentiver til effektivisering

Som vi forklarte i kapittel 3 om dagens inntektsrammemodell, vil nettselskapets kostnadsgrunnlag være basert på regnskapstall og måltall fra siste kjente regnskap, altså to år tidligere. Det vil si at endringer i selskapets kostnader blir plukket opp i kostnadsgrunnlaget så raskt som mulig. I denne sammenheng er det viktig at kostnadsreduksjoner som skyldes effektivisert drift i et nettselskap blir plukket opp av DEA- metoden. Bjørndal og Bjørndal (2006b) uttrykker i denne sammenheng følgende: *"For eksempel forsvinner "effektiviserte kostnader" umiddelbart ut av kostnadsgrunnlaget, K, og dersom et selskap skal få fordel av effektiviseringen må dette fanges opp i effektivitetsmålingen"*. La oss forklare dette med et eksempel. Et nettselskap investerer i en maskin som reduserer drift- og vedlikeholdskostnader på permanent basis og anses for å være samfunnsøkonomisk lønnsom. I fremtiden vil altså denne reduserte kostnaden bli tatt ut av kostnadsgrunnlaget som da vil si redusert inntektsramme for selskapet. Hvis denne innsparingen og effektiviseringen blir premiert med et høyere DEA- resultat vil nettselskapets insentiver ivaretas gjennom økte inntekter på hele nettporteføljen. Dersom modellen ikke plukker opp denne kostnadsreduksjonen vil ikke nettselskapet tjene mer enn besparelsen de to aktuelle årene før deres inntektsramme så blir redusert gjennom de nye tallene som foreligger i regnskapet.

Det er altså kritisk at DEA- modellen plukker opp og premierer slike effektiviseringer for å bevare insentiver til å gjøre samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer.

7.5 Mulige endringer av reguleringsmodellen

NVE erkjenner at det er et forbedringspotensial ved dagens modell²⁵. Først og fremst tenker direktoratet da på momenter i selve DEA- modellen. På EBLs Næringspolitisk verksted peker seksjonsleder i NVE, Tore Langset, på forbedringsområder både for distribusjonsnettene og regional- og sentralnettene. For distribusjonsleddet vurderes det blant annet endring i variabler for å hindre problemer med at enkelte selskaper kommer altfor godt ut av reguleringen, jfr. geografivariablene diskutert ovenfor. Det blir også vurdert å se nærmere på betydningen av øyforsyning og kystnærhet for å sikre at utfordringene langs kysten blir bedre fanget opp.

Når det gjelder regional- og sentralnettene nevner Langset at det vurderes blant annet alternative metoder for beregning av kapitalkostnader, andre kriterier for ekskludering av front-selskaper, separat normering for store og små selskaper og en ny vurdering av en oppgavebasert modell.

Sistnevnte modell er en modell som det i stor grad blitt tatt til orde for av bransjen. EBL hevder blant annet at en slik modell vil være et betydelig bedre styringsverktøy for nettselskapene i den daglige driften. En diskusjon og vurdering av denne modellen ligger utenfor denne oppgaven, men vi henviser til EBL sine hjemmesider og foredrag av Bjørndal, Bjørndal og Johnsen på Næringspolitisk verksted 1.april 2009 for mer informasjon.

Econ Pöyry (2008a) finner det også sannsynlig at vi vil se en endring i inntektsreguleringen over tid:

”Samtidig er det all grunn til å vente at NVEs reguleringsmodell vil endre seg betydelig over tid. Som et minimum vil det være rimelig å anta at valg og spesifisering av variabler i DEA- modellen vil endres. Det er heller ikke utenkelig at det vil bli gjennomført mer grunnleggende prinsipielle endringer, for eksempel ved at DEA- modellen for kostnadsnormen blir erstattet av en annen type modell, eller ved at selve inntektsrammepriippet forlates til fordel for noe annet”

²⁵ Tore Langset på foredrag på Næringspolitisk verksted 1.april 2009 (Langset, 2009)

Mye tyder altså på at det vil komme endringer i den nåværende modellen. Dette vil kunne føre til endrede investeringsinsentiver. En forventning om endringer kan imidlertid ha betydning for om selskapene vil sette potensielle investeringer på vent. I tillegg er det grunn til å tro at forventninger om endringer av modellen kan føre til en høyere opplevd reguleringsrisiko.

7.6 Oppsummering

Vi har sett at investeringsinsentivene i nettbransjen ved dagens inntektsrammemodell i praksis er avhengig av hvordan DEA- resultatene påvirkes av selskapets investeringer. Enkeltinvesteringer kan få betydning for effektiviteten til hele nettporteføljen fordi DEA- resultatet multipliseres med hele nettselskapets kostnadsgrunnlag. Selskapene har redusert økonomisk forutsigbarhet, noe som gjør det vanskelig å vurdere lønnsomheten av investeringer. Forutsetningen for bruk av DEA- modellen i innteksreguleringsmodellen er i praksis at den fullt ut gjenspeiler virkeligheten. Mye tyder på at dette ikke er tilfelle ved dagens modell.

Bruk av nominelle lineære avskrivninger fører til en feilvurdering av selskapers effektivitet på bakgrunn av aldersforskjell og ikke reelle produktivitetsforskjeller. Ved bruk av supereffektivitet kan imidlertid lav effektivitet i en periode utlignes av høy effektivitet i en annen periode slik at gjennomsnittlig effektivitet blir 100%. På grunn av tidsverdien på inntektene vil selskapene i utgangspunktet imidlertid ikke få kompensert den initiale reduksjonen i effektivitet. Det er nærliggende å tro at kostnadskalibreringen vil kompensere for dette nåverditapet. Dette er imidlertid vanskelig å kontrollere. Dersom man frikobler AKG'en i inntektsrammeberegningen med AKG'en som benyttes i DEA- modellen, og lar den sistnevnte baseres på en kontinuerlig oppdatert nyverdi, så vil aldersskjevheten og produktivitetsfeiltolkningen kunne elimineres.

Redusert økonomisk forutsigbarhet og liten tillitt til effektivitetsmålingene for selskapene gjør at insentivene til å forta investeringer med dagens innteksreguleringsmodell ser ut til å være reduserte. Konsekvenser vil blant annet være at selskapene legger et mer kortsiktig perspektiv til grunn og at samfunnsøkonomisk lønnsomme ny- og reinvesteringer ikke blir gjennomført.

8 Investeringer som endrer DEA- resultat

I dette kapittelet skal vi gjøre analyser av nettbedrifter som investerer i nettanlegg, og hvor det sekvensielt leder til en endring i deres DEA- resultat. Altså ønsker vi å se på kontantstrømmene knyttet til selve investeringen, men ikke minst er det i dette tilfellet også interessant å kartlegge hvordan en nettinvestering gjennom effektivitetsendringen gir implikasjoner på selskapets opprinnelige nettportefølje og da inntektsramme.

La oss imidlertid først rekapitulere fra delkapittel 5.1 om sporing av kapitalkostnader formel (37):

$$[0,4 + (0,6 * DEA\ Resultat)] * [AVS + (AKG * r_{NVE})]$$

Her så vi hvordan en investerings kapitalkostnader ble behandlet med inntektsrammeformelen. Videre vil vi finne ut hvordan en effektivitetsendring påvirker den opprinnelige inntektsrammen. Vi husker at selve normeringsleddet forenklet kan skrives slik:

$$(42) \quad 0,6 * DEA\ Resultat * K^*$$

Vi minner om at vi i Figur 3-1 så at nettap i regional- og sentralnettet og kostnader for utredninger er utelatt fra normeringen. De blir da ikke påvirket av effektivitetsmålinger og har således dekning lik kost pluss. Ser vi de to ovenstående formlene i sammenheng kommer vi frem til en ny formel:

$$(43) \quad \Delta IR = [0,4 + (0,6 * DEA\ Resultat_{Ny})] * [\Delta AVS + (\Delta AKG * r_{NVE})] + [\Delta DEA\ Resultat * 0,6 * K^*]$$

Denne angir hvordan en investering med påfølgende endret effektivitetsmål påvirker et nettselskap sin inntektsramme. Dette vil altså representere den prinsipielle endringen et vilkårlig år, der endring i avskrivning og avkastningsgrunnlag skyldes nettopp denne investeringen. Sekvensielt endres DEA- resultatet som da påvirker normeringsleddet i inntektsrammen, hvilket er hva vi skal analysere i dette kapittelet. Første ledd i formelen kan vi si representerer kontantstrømmen fra investeringen, mens siste ledd representerer endringen i eksisterende inntektsramme. Sammenlagt har vi netto effekt av investeringen.

Det bør nevnes at som følge av at et nettselskap investerer og således øker deres avkastningsgrunnlag, AKG , vil dette påvirke selskapets tildelte kalibreringer da AKG som vi så i kapittel 3.7 fungerer som fordelingsnøkkel. Endringen kan skrives med følgende formel:

$$(44) \quad \frac{\Delta AKG}{0,6} * (\Delta r + \Delta K)$$

Kalibreringsbeløpene vil imidlertid endre fortegn fra år til år og vil således jevnes ut over tid²⁶. Av den grunn utelater vi effekten på kalibreringene fra våre analyser. Vi opplyser også om at vi i kostnadsgrunnlaget for eksempelnettselskapet utelater de kostnadene som ikke normeres. De vil ikke bli påvirket av effektivitetsendringer og kan derfor isoleres.

8.1 Enkle innledende eksempler

Vi ønsker nå å presentere noen stiliserte eksempler som tar utgangspunkt i regneeksempler fra Econ Pöyry (2008a, s14) Vi avskriver imidlertid investeringen over 30 år siden dette er gjennomsnittlig avskrivningstid satt av NVE²⁷. Vi antar også at investeringen i sin helhet blir gjort i løpet av år 0, mens første økning av inntektsrammen skjer allerede i år 1 (slik det vil være fra 2011). Kostnadsgrunnlaget vil hvert år øke med inflasjonen, hvilket for øvrig er med på å forsterke effekten av redusert/økt effektivitet og endret opprinnelig inntektsramme. Vi benytter inndata som er oppsummert i følgende tabell:

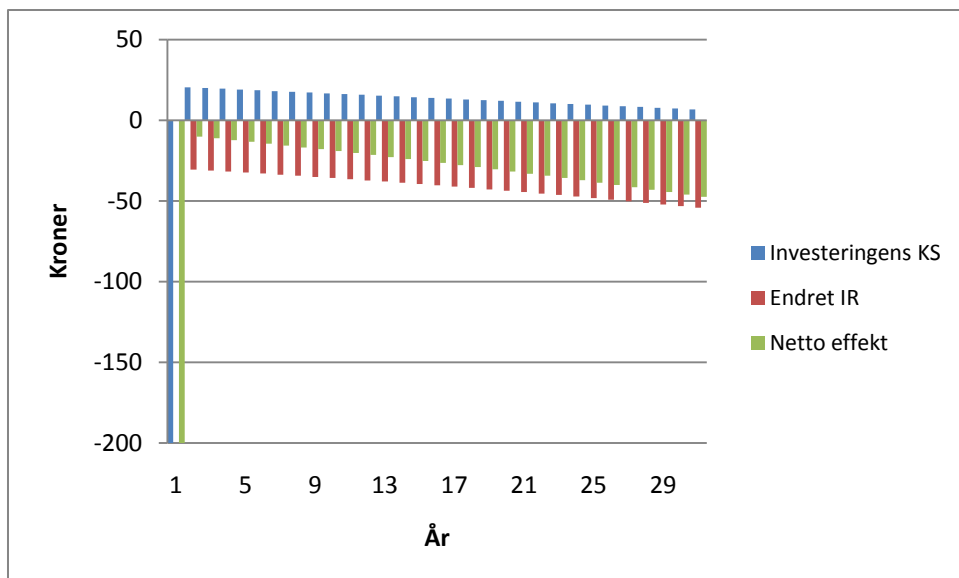
Tabell 8-1: Inndata for effektivitetstesting

Inndata	
Investering	200
Kostnadsgrunnlag	500
Referanserente	7,52 %
Inflasjon	2,00 %
Avskrivningstid	30
Effektivitet Selskap A	90 %
Effektivitet Selskap B	100 %
Effektivitet Selskap C	110 %

Vi forutsetter at alle selskap opprinnelig har en målt effektivitet på 100%. For selskap A vil de gå fra å være 100% effektive til å få en score på 90% det påfølgende året, år 1. Denne scoren forutsetter vi at vedvarer ut avskrivningsperioden. Vi får følgende stolpediagram:

²⁶ I følge Svein Olav Sørensen, BKK Nett. Møte 22.april 2009.

²⁷ I følge Svein Olav Sørensen, BKK Nett. Møte 22.april 2009.

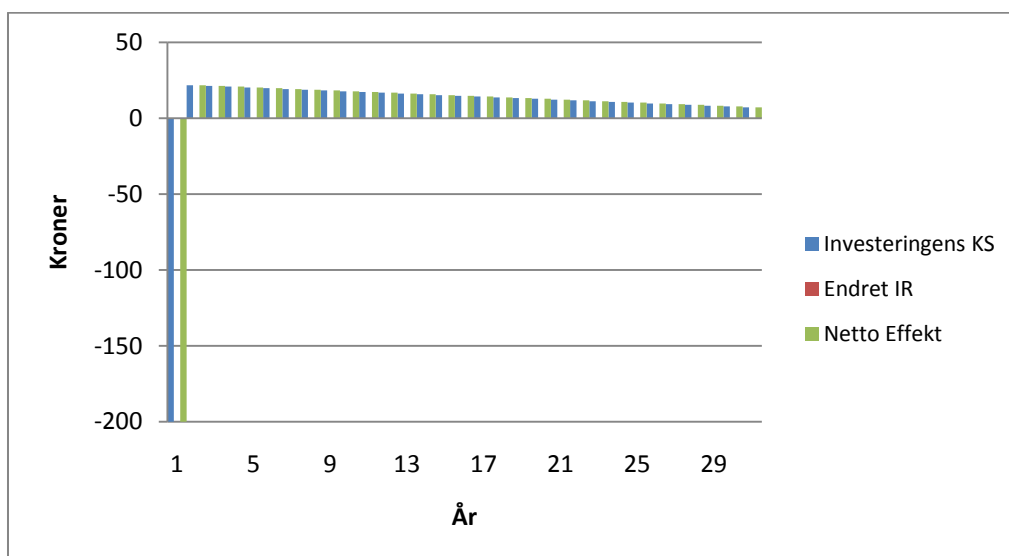


Figur 8-1: Selskap A med redusert effektivitet

NV Investeringens KS	-440
NV Endret IR	-12
Netto Effekt	-452

I figuren vises kontantstrømmen fra selve investeringen, endringen i inntektsrammen som følge av at det opprinnelige kostnadsgrunnlaget nå blir multiplisert med en ny effektivitetsfaktor og den sammenlagte netto effekten. Selskap A får en akkumulert negativ netto effekt med en nåverdi på -452.

Selskap B er upåvirket av sin investering slik at effektiviteten fremdeles måles til 100%. Det gir følgende figur:

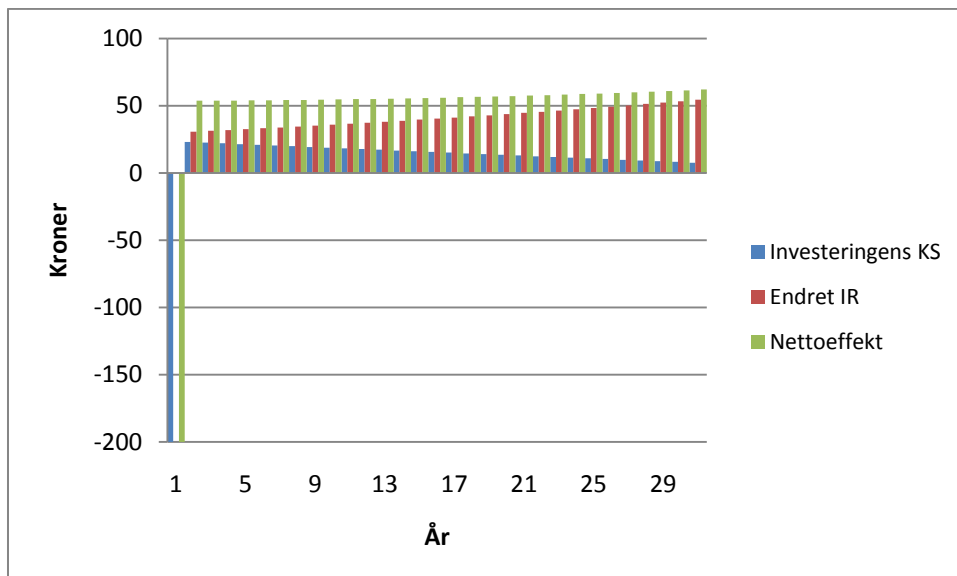


Figur 8-2: Selskap B med uendret effektivitet

NV Investeringens KS	0
NV Endret IR	0
Netto Effekt	0

Endringen på inntektsrammen er lik null gjennom hele avskrivningsperioden på grunn av uendret effektivitet. Netto effekten blir således kun påvirket av kontantstrømmen for investeringen. Siden selskap B har en effektivitet på 100% vil nåverdien av investeringens kontantstrømmer være lik investeringsbeløpet. Det gir normalavkastning og netto nåverdi lik null.

Selskap C øker den målte effektiviteten til 110% som følge av investeringen. Vi forutsetter også her at effektivitetsmålet vedvarer gjennom avskrivningsperioden. Vi får følgende stolpediagram:



Figur 8-3: Selskap C med økt effektivitet

NV Investeringens KS	12
NV Endret IR	440
Netto Effekt	452

Investeringen vil her gi en positiv effekt på kontantstrømmen i tillegg til underliggende effekt på kostnadsgrunnlaget med økt normeringsfaktor. Netto effekten blir nøyaktig invers av Selskap A, som fikk sin effektivitet redusert med 10%. Nåverdien på netto effekten blir da +452.

Vi ser altså at investeringer med vedvarende effektivitetsendringer gir relativt store utslag på nåverdien sett i forhold til den opprinnelige størrelsen på investeringsbeløpet, hvilket skyldes utslagene på den opprinnelige nettporteføljen. I neste delkapittel skal vi gjøre noen mer detaljerte analyser for å belyse endringer i effektivitet mot investeringens kontantstrøm.

8.2 Initial ineffektivitet

Vi siterer Econ Pöyry (2008a, s15):

”Generelt vil NVEs modell gi positiv nåverdi av alle investeringer som fører til at målt effektivitet øker (...) Selv om et selskap er målt som ineffektivt i utgangspunktet, vil økningen i effektivitet som følge av investeringen gi en økt verdi av selskapet, ettersom kostnadsnormen for de opprinnelige nettanleggene øker. Dersom målt effektivitet er uendret, er netto nåverdi null.”

Vi ønsker å analysere dette utsagnet nærmere i de tre følgende delkapitlene. Vi gjør samme type investeringsanalyse som ovenfor, men med et nytt nettselskap, selskap D, som initialt er relativt ineffektive. Vi antar at effektiviteten endres første år, og vedvarer hele avskrivningsperioden. Deretter vil vi analysere en mer detaljert utvikling på DEA- resultatet over nettinvesteringens levetid. Først vil vi imidlertid se på et initialt ineffektivt selskap som får uendret effektivitet etter en investering.

8.2.1 Uendret effektivitet

La oss ta for oss siste setning i sitatet først. *”Dersom målt effektivitet er uendret, er netto nåverdi null.”* Vi vet at i underkant av 60%²⁸ av inntektsrammen går gjennom normeringsleddet, altså er dette kostnader som påvirkes av effektivitetsscoren. Dersom en nettbedrift har en målt effektivitet på 100% vil inntektsrammen fungere som en kostpluss modell før kalibreringen. En nettinvestering gjort hos et selskap med initialt og vedvarende effektivitet på 100%, vil få en netto nåverdi lik null, slik Econ Pöyry hevder. Men la oss igjen se på selskap A som vi beskrev ovenfor. Hvis vi i stedet for å anta at deres effektivitet reduseres fra 100% til 90%, antar at deres effektivitet er 90% både før og under

²⁸ Vi vet at $p=0,6$, men husker at nettap i R- og S-nett og utredninger ikke normeres. I tillegg har vi kalibreringer som justerer den totale inntektsrammen opp eller ned etter at selskapets inntekt er korrigert for deres effektivitet. Normeringsleddet vil derfor ikke være *nøyaktig* 60% av inntektsrammen.

avskrivningstiden. Selskap A vil da med en uendret effektivitetsscore få en negativ nåverdi på investeringens kontantstrøm på -12, mens nåverdien av endret inntektsramme ville blitt 0. De vil altså ende opp med en netto effekt på -12.

Dersom et nettselskap står ovenfor en investeringsbeslutning og de blir målt til å ha en effektivitet lavere enn 100% i DEA- modellen, vil det altså ikke være mulig å få en netto nåverdi lik null slik Econ Pöyry hevder, gitt uendret effektivitet etter investeringen. Vi kan konkludere med at enhver investering som fører til uendret effektivitet, hvor effektiviteten initialt er under 100%, får en negativ netto nåverdi.

8.2.2 Umiddelbar forbedring

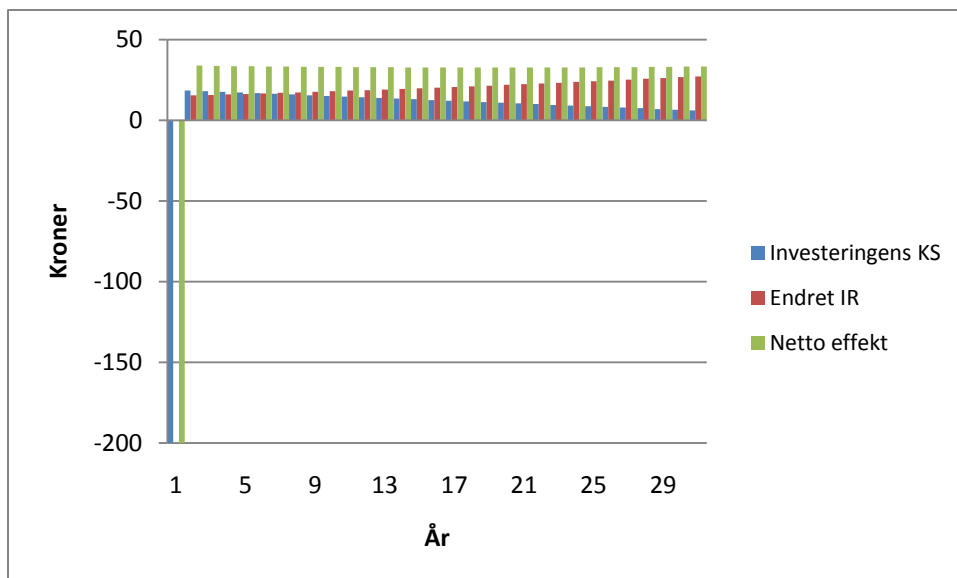
Vi gjentar første del av sitatet fra Econ Pöyry: ” *Generelt vil NVEs modell gi positiv nåverdi av alle investeringer som fører til at målt effektivitet øker(...)*”

Vi ønsker her å gjøre en analyse for et selskap D som initialt er relativt ineffektivt med 70% DEA- resultat, men som gjennom en investering øker sin målte effektivitet umiddelbart til 75%. La oss oppsummere inndata til denne analysen:

Tabell 8-2: Inndata for effektivitetstesting av selskap D

Inndata	
Investering	200
Kostnadsgrunnlag	500
Referanserente	7,52 %
Inflasjon	2,00 %
Avskrivningstid	30
Initial effektivitet selskap D	70 %
Effektivitet etter investering	75 %

Vi antar altså at selskap D gjør en investering som fører til en umiddelbar økning av effektivitetsmålet med 5 prosentpoeng. Det blir også her antatt at kostnadsgrunnlaget hvert år øker med inflasjonen på 2,0%. Vi får på neste side følgende figur:



Figur 8-4: Selskap D med umiddelbar effektivitetsøkning

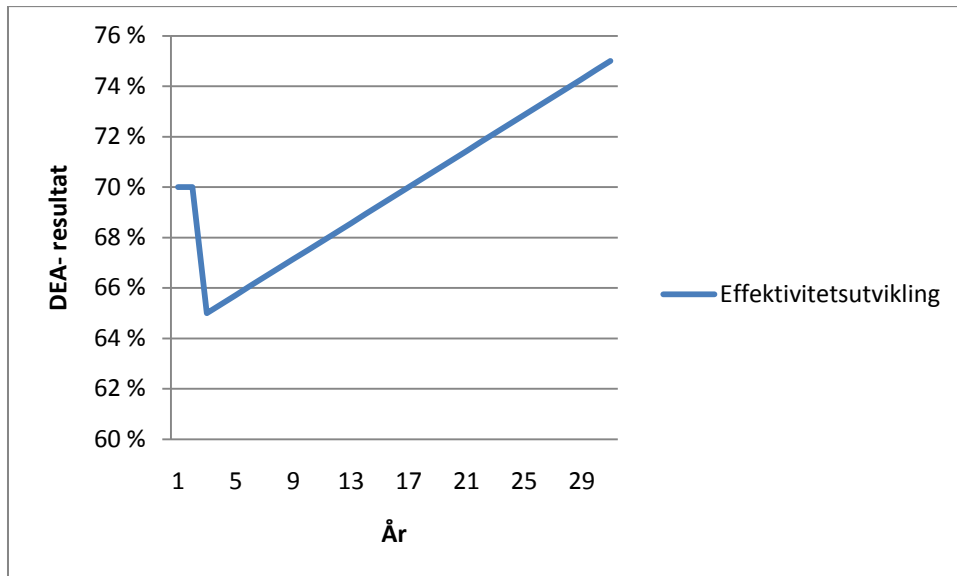
NV Investeringens KS	-30
NV Endret IR	220
<hr/>	
Netto Effekt	190

Et selskap som har en effektivitet på 75% og gjør en investering på 200, vil ende opp med en netto nåverdi på -30 for investeringen isolert sett. Den økte effektivitetsmålingen vil imidlertid gi betydelig større positive utslag på nåverdien av endret inntektsramme. I dette regneeksemplet er nåverdien av endret inntektsramme på +220. Sagt med andre ord ville nettselskapet alternativt, uten effektiviseringen, fått 220 mindre for sin opprinnelige inntektsramme. Det betyr at investeringen med dens ringvirkninger får en total netto nåverdi på 190. Slik sett kan man støtte Econ Pöyry sin påstand om at økt effektivitet vil føre til positiv netto nåverdi. Dette fordrer imidlertid at effektivitetsøkningen er stor nok til at endret inntektsramme kan kompensere for nåverditapet til investeringen. I vårt eksempel gir en effektivitetsforbedring fra 70% til 70,84% en like stor forbedring i inntektsrammen som investeringens nåverditap, slik at netto effekt blir null.

8.2.3 Trinnvis effektivitetsutvikling

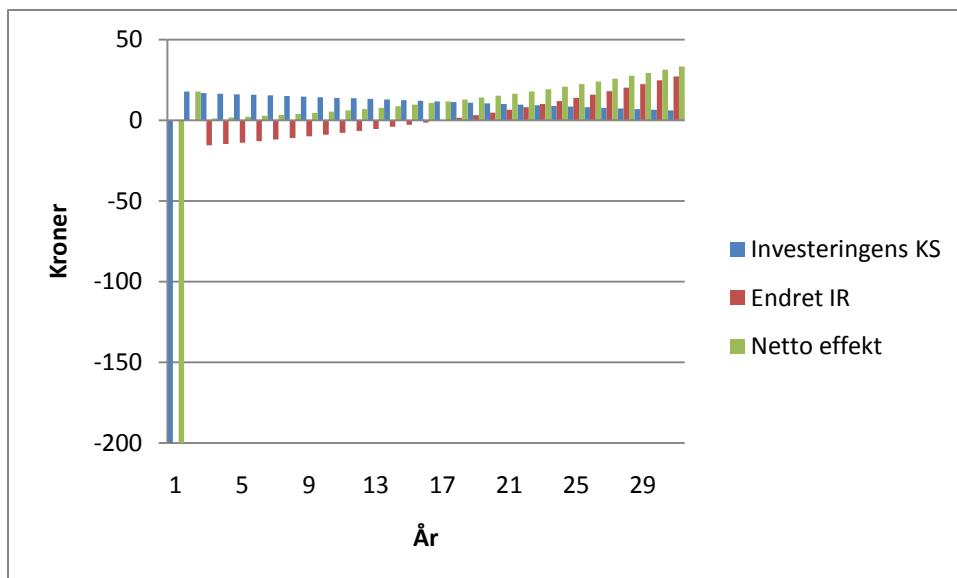
Vi vil gjøre en ny analyse av selskap D, men forutsetter nå at den målte effektiviteten utvikler seg gjennom levetiden. Vi har tidligere sett i kapittel 7 at reinvesteringer kan føre til en nedgang i effektiviteten på kort sikt. På mellomlang og lang sikt kan imidlertid nettselskapets

DEA- resultat gå opp. Vi har konstruert en tenkt effektivitetsutvikling for selskap D, slik det kan utarte seg over investerings levetid.



Figur 8-5: En tenkt effektivitetsutvikling for selskap D

Som vi ser opplever selskap D også her en effektivitetsforbedring på 5 prosentpoeng, de vil likevel oppleve en midlertidig nedgang og en noe svakere vekst enn hva vi tidligere har analysert. Vi husker tilbake til analysen av tidsprofilen til nominell lineær avskrivningsmetode i delkapittel 5.3 der vi poengterte at store deler av kapitalkostnadene, og da nettselskapers kapitalinntekter, vil komme med en overvekt mot den tidligere delen av levetiden. Med dette i tankene vet vi altså at utslagene på nåverdien vil ha ytterligere avtagende effekt med tiden. Det vil i tilfellet over med et midlertidig effektivitetsdropp gi uheldige konsekvenser. Med effektivitetsprofilen gitt i figuren ovenfor og ellers inndata som tidligere har vi på neste side følgende stolpediagram for å illustrere kontantstrømmer:



Figur 8-6: Selskap D med tenkt effektivitetsutvikling

NV Investeringens KS	-38
NV Endret IR	-52
<hr/> Netto Effekt	<hr/> -91

Vi kan se av Figur 8-6 ovenfor at nåverdien på investeringens kontantstrømmer blir -38. Videre ser vi her at naturlig nok følger "Endret IR" mønsteret til effektivitetsutviklingen. Når vi neddiskonterer endringene i inntektsrammen gir det en nåverdi på -52. Dette skyldes at det tar tid før effektivitetsforbedringen slår positivt ut, og med tidsprofilen på kapitalkostnadene fører dette altså til en negativ nåverdi. Vi ender opp med en netto effekt på -91. Altså var det med denne tenkte effektivitetsutviklingen ikke lønnsomt for selskapet å investere, tross i at effektiviteten på sikt går opp.

8.3 Oppsummering

Gjennom dette kapitlet har vi analysert hvordan effektivitetsendringer påvirker et nettselskaps inntektsramme. Vi fant først og fremst at investeringer som gav umiddelbar konstant effekt på DEA- resultatet gav henholdsvis negativ og positiv netto nåverdi ved redusert og økt effektivitet, der selskapet initialt var målt til 100% effektivitet.

Videre fant vi at dersom et selskap som initialt har et DEA- resultat lavere enn 100% gjør en investering som leder til uendret effektivitet, vil netto nåverdi for investeringen bli negativ, og følgelig blir netto effekten for selskapet også negativ.

Vi studerte også et tenkt scenario der selskap D, som initialt var relativt ineffektivt, gjorde en investering som gav økt DEA- resultat over tid. Effektiviteten gikk imidlertid først ned og kombinert med den skjeve tidsprofilen på kapitalkostnader ble dermed netto effekten negativ nåverdi.

9 Alternative avskrivningsmetoder

I dette kapittelet skal vi trekke frem målhierarkiet vi introduserte i innledningen og vurdere de avskrivningsmetodene vi analyserte i kapittel 4 mot målene. Under vises målhierarkiet slik det ble fremstilt i innledningen:

Målhierarki
1. Sikre gode investeringsinsentiver
2. Jevn prisutvikling for sluttbrukerne
3. Tilstrekkelig avsatt kapital
4. Fornuftig prestasjonsmål

Vi vil gå gjennom disse fire målene og trekke frem de enkelte avskrivningsplanenes egenskaper og ser om de innfrir de enkelte målene vi mener kapitalkostnader i nettbransjen bør innfri. Først vil vi imidlertid oppsummere hva vi fant i kapittel 5 der vi analyserte dagens ordning med nominell lineær metode.

9.1 Dagens ordning

Det var fire egenskaper ved lineær metode vi påpekte som spesielt uheldig:

- Avskrivningene er gjennomgående for raske, slik at tidsprofilen på kapitalkostnadene blir svært skjevt fordelt med høy helning mot starten av avskrivningstiden
- Kapitalkostnadene reflekterer ikke utviklingen på investeringskostnaden underveis, slik at vi fikk et vesentlig prishopp der en investering fases ut og den neste ble implementert.
- På grunn av prisstigning (generell og spesiell) ble dette prishoppet ytterligere forsterket, i tillegg til at avsatt kapital ble for lav sett i forhold til reinvesteringer
- Rentabiliteten viser seg å være svært misvisende for nominell lineær metode.

9.2 Mål 1, Sikre gode investeringsinsentiver

Som vi har forklart tidligere vil mål 1, investeringsinsentiver, ikke være direkte tilknyttet valg av kapitalkostnadsmetode. Mange av momentene vi drøftet i kapittel 7 om investeringsinsentiver baserer seg på hvordan DEA- modellen normerer nettselskapene. I

denne sammenheng identifiserte vi et problem med behandling av nettanleggenes alder og tilhørende bokført verdi; avkastningsgrunnlaget. Således vil valg av avskrivningsmetode indirekte kunne påvirke DEA- resultater gjennom utviklingen av avkastningsgrunnlaget. Dersom en kapitalkostnadsordning skal legge til rette for gode investeringsinsentiver i DEA- modellen er det viktig å unngå en forskjellsbehandling av nettanlegg med identisk produktivitet og kvalitet, men med ulik alder. En mulig måte å utligne denne forskjellsbehandlingen på, er å la alle nettanlegg med identisk produktivitet og kvalitet få et likt avkastningsgrunnlag. Således vil en implementering av nyverdi på nettanlegg kunne være en god løsning.

De tre resterende målene i vårt målhierarki vil mer eller mindre direkte kunne knyttes opp mot valg av kapitalkostnadsordning. Vi vil derfor i de følgende delkapitlene vurdere avskrivningsmetodene opp mot disse tre målene

9.3 Mål 2, Jevn prisutvikling

Strømnettbransjen er preget av tunge investeringer med lang levetid og prisstigning. Vi vil nå se hvilke metoder som har egenskaper til å ha en jevn kapitalkostnadsutvikling i dette markedet.

9.3.1 Nominell annuitet

Nominell annuitet holder en jevn kapitalkostnad gjennom hele investeringsperioden, men den tar ikke hensyn til eventuell prisstigning underveis i avskrivningsperioden. Siden nyverdien endres vesentlig mellom hver reinvestering i nettbransjen vil nominell annuitet av den grunn gi store prishopp mellom hvert investeringspunkt.

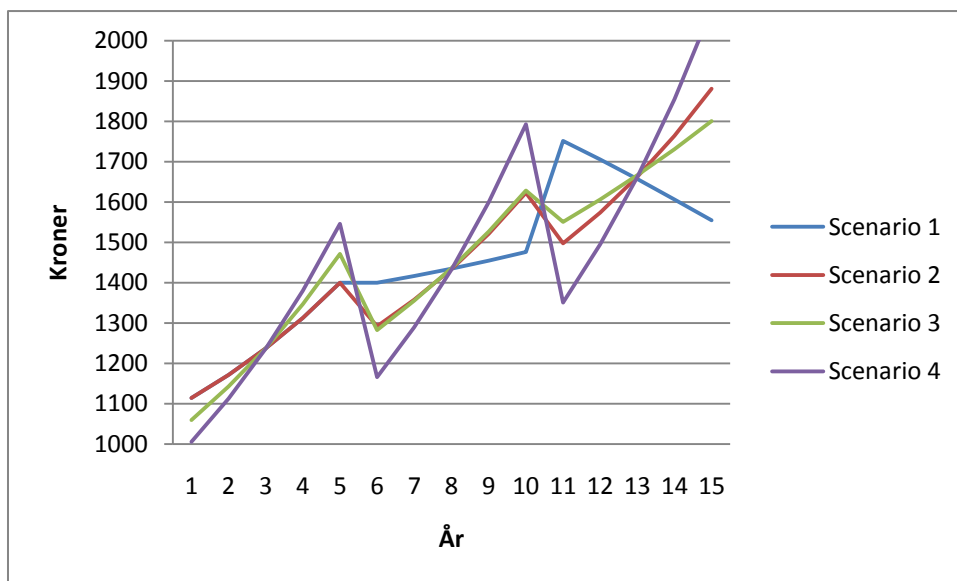
9.3.2 Internrentemetoden

Som vi beskrev i kapitalkostnadsteorien vil internrentemetoden alltid være bra på å innfri sammenstillingsprinsippet, siden kapitalkostnadene styres etter mønsteret på kontantstrømmen. Av denne grunn har vi gjort en teoretisk analyse av hvordan internrentemetodens kapitalkostnader utvikler seg ved forskjellige kontantstrømprofiler. Vi

benytter samme regneark og inndata som fra Tabell 4-2 i teoridelen, og vil også her se på 3 investeringspunkter over 15 år. Følgende fire innbetalingsscenarioer er vurdert:

- **Scenario 1:** Konstant nominell kontantstrøm gjennom alle avskrivningsperioder
 $KS_t = 1500$ $IR_{t=1,\dots,5} = 15,24\%$ $IR_{t=6,\dots,10} = 9,25\%$ $IR_{t=11,\dots,15} = 3,78\%$
- **Scenario 2:** Konstant nominell kontantstrøm, oppjustert med akkumulert prisstigning ved nyinvestering
 $KS_{t=1,\dots,5} = 1500$ $KS_{t=6,\dots,10} = 1500 * (1 + p)^n \dots$ $IR_t = 15,24\%$
- **Scenario 3:** Konstant reell kontantstrøm, årlig oppjustert med inflasjon
 $KS_t = 1500 * (1 + i)^{t-1}$ $IR_{t=1,\dots,5} = 16,33\%$ $IR_{t=6,\dots,10} = 13,27\%$ $IR_{t=11,\dots,15} = 10,35\%$
- **Scenario 4:** Løpende oppjustert kontantstrøm, med årlig prisstigning
 $KS_t = 1500 * (1 + p)^{t-1}$ $IR_t = 17,42\%$

Med de fire forskjellige scenarioene får vi følgende utvikling av kapitalkostnader gjennom de 15 årene:



Figur 9-1: Årlig kapitalkostnad for internrentemetoden med ulike kontantstrømsscenarioer

Vi ser at de tre siste scenarioene gjennomgående under og overvurderer kapitalkostnaden gjennom den enkelte investeringsperiode. Ved hvert investeringspunkt er de derfor nødt til å nedjusteres, og vi får såkalte prisdrops. Scenario 2 er samsvarende med eksemplet vårt i teorien og er den kontantstrømprofilen av disse fire som gir minst fluktuerende kapitalkostnadsutvikling. Den er imidlertid fremdeles fluktuerende og fordrer som det ses av scenariobeskrivelsen at kontantstrømmen holdes konstant over en hel investeringsperiode. Det er neppe sannsynlig å holde en nominell kontantstrøm konstant over en investeringsperiode i

nettbransjen der avskrivningstiden ligger på gjennomsnittlig 30 år. Merk at for nettbransjen vil kontantstrømmene til dels være gitt av kapitalkostnadene, slik at det blir en sirkulær effekt med å basere kapitalkostnader på kontantstrømmer.

9.3.3 Reell Lineær metode

Reell lineær metode baserer avskrivninger på nyverdi og har derfor en dempet effekt på prisutslag sett i forhold til den nominelle metoden. Prinsippene er dog de samme for begge metoder, slik at kapitalkostnadsutviklingen vil også med reell metode gi store prishopp.

9.3.4 Nominell Nyverdibasert Metode og Realannuitet

I Figur 4-2 i kapitalkostnadsteorien så vi at disse metodene gav en stabil utvikling av kapitalkostnadene over tid, i tråd med prisutviklingen som da også var jevnt stigende. Dette ligger i utregningens natur, da de alltid vil følge prisutviklingen. I tillegg vil metodene gi en jevn overgang på kapitalkostnadene i det en gammel investering skiftes ut med en ny. Merk at dette fordrer at ikke prisendringene ikke er meget volatile. Vi anser det som usannsynlig at konjunktursvingninger vil komme så tett at det gir unormalt volatile utslag for nettbransjens investeringspriser og dermed sluttbrukernes pris. Nettbransjen er som vi har påpekt preget av store irreversible investeringer med lang avskrivningstid og prisstigning. En metode som tar hensyn til nyverdi vil derfor være gunstig for å unngå de store prishoppene og i stedet få en jevn kapitalkostnadsutvikling.

9.4 Mål 3, Tilstrekkelig avsatt kapital for gjenanskaffelse

En avskrivningsmetode bør sette av tilstrekkelig kapital for selskapet, slik at de er i stand til å gjenanskaffe nettanlegg når det er samfunnsøkonomisk optimalt. Når vi har med prisstigning mellom hver investering å gjøre, som i nettbransjen, vil nominelle metoder som baserer sine avskrivninger på historisk kost ikke sette av nok kapital. Nominell nyverdibasert metode vil imidlertid ha en god tidsprofil på kapitalkostnadene da de endres i takt med prisstigningen.

Den reelle lineære metoden vil i prinsippet sette av nok kapital da den baseres på nyverdi, men tidsprofilen vil dog ha den samme skjevheten som den nominelle metoden. Realannuitet

vil derimot, i tillegg til å sette av nok kapital, også ha en jevn utvikling på kapitalkostnadene som gir en bedre tidsprofil.

For at kapitalkostnadsmetoder skal kunne baseres på nyverdi og gjenanskaffelseskost er det viktig at det er et lagt til grunn et langsiktig perspektiv med reinvesteringer. For strømmnettbransjen er det som vi har vist i delkapittel 2.2 ventet et vesentlig behov for investeringer. Det er altså rimelig å anta at produksjonskapasiteten som et minimum opprettholdes.

9.5 Mål 4, Fornuftig prestasjonsmål

I forbindelse med mål av prestasjon har vi vurdert hvordan rentabiliteten blir med de forskjellige avskrivningsmetodene.

Vi husker fra kapitalkostnadsteorien og Figur 4-3 at nominell annuitet og reell lineær metode hadde en bratt og misvisende rentabilitetsutvikling gjennom investeringsperioden. Selv om reell lineær metode har en dempet effekt i forhold til den nominelle versjonen så vil den likevel by på de samme uheldige effektene som vi viser til ovenfor.

Internrentemetoden vil på bakgrunn av utregningens natur alltid ha en stabil rentabilitet over hele investeringens levetid. Man vil altså med denne metoden enkelt kunne lese en investerings lønnsomhet ut fra et vilkårlig år under levetiden.

Videre er rentabilitetsutviklingen med nyverdidbasert metode og realannuitet marginalt ulike fra hverandre. Realannuitet gir gjennomsnittlig en svak underestimering mens den nyverdidbaserte metoden gir en svak gjennomsnittlig overvurdering. Rentabilitetsmålingene er svakt stigende over avskrivningstiden. Sett bort fra internrentemetoden gir de likevel betydelig mindre utslag enn de andre metodene vi har drøftet.

9.6 Oppsummering

På bakgrunn av drøftingen gjort ovenfor har vi kommet frem til en tabell som angir hvilke avskrivningsplaner som innfrir målene vi mener en kapitalkostnadsordning bør ha i nettbransjen.

Tabell 9-1: Avskrivningsmetodene satt opp mot målhierarkiet

	Nominell Lineær Metode	Nominell Annuitet	Internrente- metoden	Nominell Nyverdibasert Metode	Reell Lineær Metode	Realannuitet
Sikre gode investerings- insentiver	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja	Ja
Jevn prisutvikling for sluttbrukerne	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	Ja
Tilstrekkelig avsatt kapital	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja
Fornuftig prestasjonsmål	Nei	Nei	Ja	Delvis	Nei	Delvis

På bakgrunn av vurderingene vi har gjort og oppsummeringen fra tabellen ovenfor, ønsker vi å gjøre videre analyser av nominell nyverdibasert metode og realannuitet. Vi anser mål 2, en jevn prisutvikling for sluttbrukerne, som såpass viktig slik at vi utelater reell lineær metode i de videre analysene.

10 Dagens ordning, nominell nyverdibasert og realannuitet

I dette kapitlet vil vi gjøre en sammenlignende analyse av dagens kapitalkostnadsordning mot nominell nyverdibasert metode og realannuitet. I kapittel 5 drøftet vi dagens ordning og fremhevet hvilke ulemper nominell lineær metode medførte. Vi vil nå basere våre analyser på disse resultatene og peke på potensielle forbedringsmuligheter ved skifte av avskrivningsplan, i tråd med vårt målhierarki.

Gjennomgangseksemplet

Vi fortsetter med investeringseksempelet vi benyttet for å analysere dagens ordning. I dette eksemplet holder vi oss imidlertid til en avskrivningstid på 30 år og antar videre at økonomisk levetid på investeringen også er 30 år, altså at regnskapsbasert levetid og økonomisk levetid samsvarer. Vi benytter en investeringshorisont på 63 år for å inkludere 3 investeringspunkter i år 0, 30 og 60. Videre antar vi også her at selskapet er 100% effektivt gjennom samtlige investeringsperioder. Dermed vil ikke effektene på normeringsleddet bli påvirket av investeringen, slik vi har beskrevet i kapittel 7. Dette gjør vi for å kunne fremheve effektene ved valg av kapitalkostnadsordning og holde dette isolert. Effektivitetsendringer som følge av investeringer ble imidlertid analysert i kapittel 8. For dette kapitlet har vi benyttet følgende inndata:

Tabell 10-1: Inndata for analyse ved valg av avskrivningsmetode

Inndata	
Investeringsbeløp	1000
Investeringsbeløp år 30	2427
Investeringsbeløp år 60	5892
Økonomisk Levetid	30
Avskrivningstid	30
Referanserente	7,52 %
Inflasjon	2,00 %
Prisstigning	3,00 %
Realrente	5,41 %
Realannuitetsfaktor	0,068
Selskapets Effektivitet	100 %

10.1 Utvikling av kapitalkostnader

Som vi har understreket med formel tidligere vil selskapets kontantstrøm knyttet til en investering være lik kapitalkostnadene justert for normeringsleddet. Når selskapets effektivitet er satt til 100% som her, vil de bli identiske. Kapitalkostnadene vil således illustrere både inntekt for nettselskapet som investerer og prisen mot sluttbrukerne. Med å bruke inndata fra tabellen ovenfor, har vi analysert hvordan kapitalkostnadene utvikler seg med henholdsvis nominell lineær metode, nominell nyverdibasert metode og realannuitet. Merk at vi her har inflatert tallene fra realannuitet slik at metoden har likt sammenligningsgrunnlag som de to andre metodene. Vi har følgende tabell som gir utregningene rundt hvert investeringspunkt:

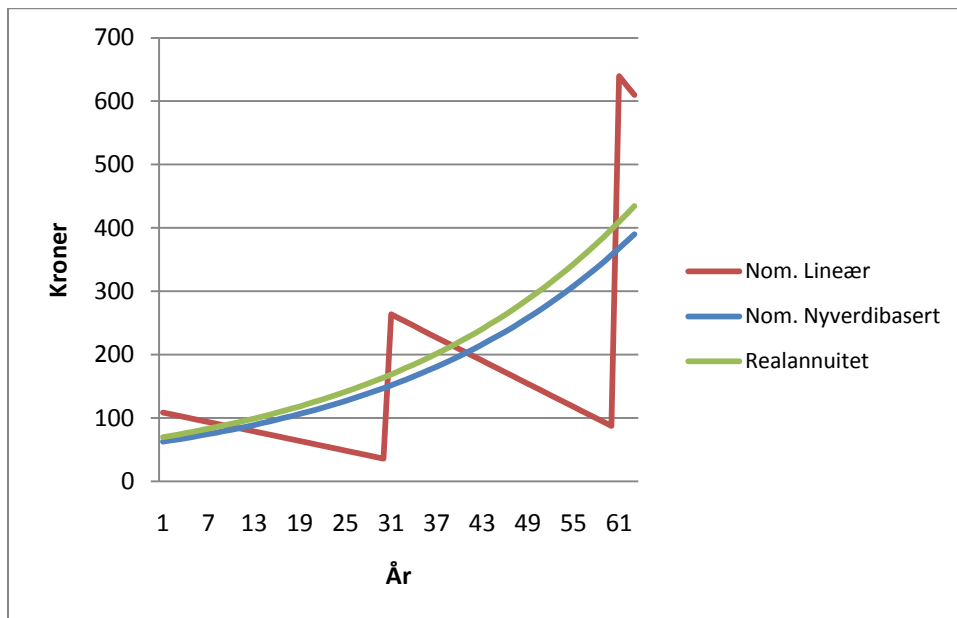
Tabell 10-2: Utregninger rundt investeringspunkter

År	Nyverdi	Nominell Lineær				Nominell Nyverditilpasset				Realannuitet	
		IB	Avs	Rente	Akk. NV	IB	Avs	Rente	Akk. NV	Infl. Ann	Akk. NV
1	1000	1000	33	75	101	1000	-13	75	58	69	65
2	1030	967	33	73	193	1013	-12	76	114	72	128
3	1061	933	33	70	276	1025	-11	77	167	74	190
4	1093	900	33	68	352	1036	-10	78	218	76	250
28	2221	100	33	8	991	371	111	28	966	154	1347
29	2288	67	33	5	996	260	123	20	983	159	1381
30	2357	33	33	3	1000	137	137	10	1000	164	1414
31	2427	2427	81	183	1028	2427	-31	183	1016	169	1447
32	2500	2346	81	176	1053	2458	-29	185	1031	174	1478
33	2575	2265	81	170	1076	2487	-26	187	1046	179	1509
58	5392	243	81	18	1273	900	269	68	1266	375	2087
59	5553	162	81	12	1275	631	299	47	1271	386	2104
60	5720	81	81	6	1276	332	332	25	1276	398	2121
61	5892	5892	196	443	1283	5892	-75	443	1280	409	2137
62	6068	5695	196	428	1290	5967	-70	449	1284	422	2152
63	6250	5499	196	414	1297	6037	-64	454	1288	434	2168

Vi ser at nominell nyverdibasert metode får negative avskrivninger i begynnelsen og høye avskrivninger i slutten av hver investering. Dette for å innfri betingelsen om at kapitalkostnadene skal øke med prisstigningen, samt at netto nåverdi fremdeles skal være null. Vi har i tabellen markert akkumulert nåverdi av kapitalkostnadene ved hver utfasing av nettinvesteringen. Vi ser da at realannuitet får en positiv netto nåverdi, mens de to nominelle metodene får nåverdi som tilsier nåverdien av investeringsbeløpene, henholdsvis 1000 etter

første investering og 1276 etter andre investering. Vi kommer tilbake til analyser av akkumulert nåverdi i neste delkapittel.

I følgende figur har vi illustrert utviklingen av eksempelselskapets kapitalkostnader som helhet ved de tre forskjellige avskrivningsmetodene:

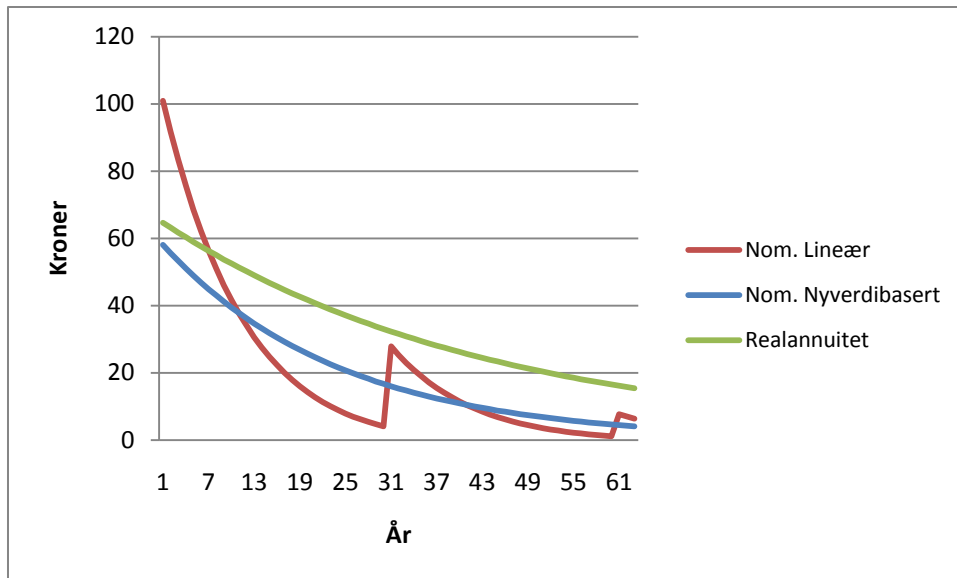


Figur 10-1: Årlige kapitalkostnader for eksempelselskapet ved tre ulike avskrivningsmetoder

Figur 10-1 viser tre investeringspunkter for et nettselskap der markedet er preget av prisstigning, lang avskrivningstid og behov for kontinuerlig produksjonskapasitet. Vi ser at dagens ordning med regnskapsbasert lineær metode gir store prishopp ved hvert investeringspunkt, som vi illustrerte med stolpediagrammet i delkapittel 5.4. Nyverdibasert og realannuitet stiger begge med samme hastighet som prisstigningen, altså 3%. Med disse to metodene får vi ikke dette prishoppet når man kommer til et reinvesteringspunkt, i stedet utvikler kapitalkostnaden seg upåvirket av anleggets alder. Som vi har diskutert tidligere har nettanlegg tilnærmet konstant realytelse, det er derfor mer korrekt å ha en jevn stigning på kapitalkostnadene i takt med prisstigningen. Med forskjellig utgangspunkt i år 1, vil det imidlertid gi en voksende numerisk differanse på kapitalkostnaden mellom nyverdibasert metode og realannuitet, som vi kan se av figuren ovenfor. Vi kommer tilbake til denne differansen i neste delkapittel.

10.2 Akkumulert nåverdi, tidsprofil

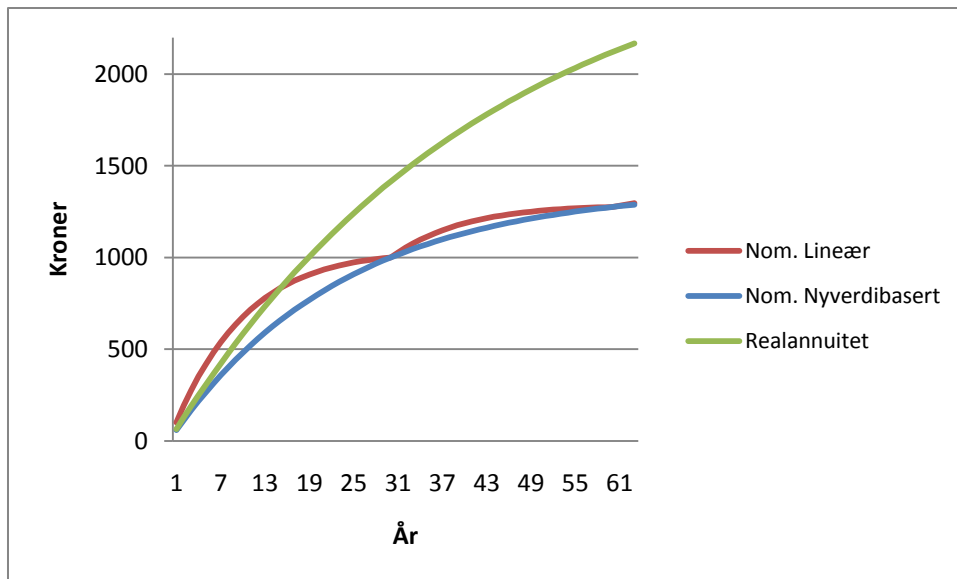
I Figur 10-2 viser vi den neddiskonterte kapitalkostnaden med tilhørende avkastningskrav ved det enkelte år.



Figur 10-2: Nåverdi av årlig kapitalkostnad for eksempelselskapet ved tre ulike avskrivningsmetoder

Vi har påpekt ved flere anledninger at nominell lineær metode innebærer meget høye kapitalkostnader i begynnelsen av levetiden, noe som kommer klart frem av denne figuren. Vi legger også merke til at realannuitet ligger relativt stabilt over nyverdibasert metode, som følge av at realannuitet baserer avskrivninger på nyverdi som i vår situasjon øker med tiden.

I forbindelse med analyse av tidsprofiler er det interessant å se på utviklingen av den akkumulerte nåverdien ved de forskjellige avskrivningsmetodenes kapitalkostnader. I Figur 10-3 på neste side gjengis nettopp dette:



Figur 10-3: Akkumulert nåverdi for eksempelselskapet ved tre ulike avskrivningsmetoder

I delkapittelet ovenfor understreket vi at nominell lineær metode gir relativt høye kapitalkostnader i begynnelsen av investeringsperioden. Ikke før vi er mellom år 15 og år 16 vil realannuitet innhente den historisk kost- baserte metodens akkumulerte nåverdi i dette eksemplet. For nominell nyverdibasert metode ser vi at den alltid vil ligge under realannuitet. Den vil imidlertid også alltid ligge under eller likt med den lineære metoden, det vil si at nyverdibasert metode gir en jevnere stigning i akkumulert nåverdi. Dette betyr igjen at avsatt kapital er jevnere fordelt over levetiden med denne metoden enn hva som er tilfelle med den nominelle lineære planen, dog nåverdien er lik. Den nyverdibaserte metodens avskrivninger er altså basert på historisk anskaffelseskost, slik at avsatt kapital blir lavere enn ved realannuitet. Vi understreker hva vi ser i grafen ovenfor, den reelle metoden, realannuitet, gir høyere nåverdi enn de nominelle. Dette skyldes helt enkelt at vi i nettbransjen har med økende nyverdi å gjøre. Hadde det vært synkende nyverdi ville vi sett at den reelle metoden hadde havnet under de nominelle i akkumulert nåverdi.

10.3 Oppsummering

I delkapittel 5.5 påpekte vi uheldige virkninger med dagens ordning der NVE i inntektsrammemodellen benytter nominell lineær metode til å beregne nettselskapenes kapitalkostnader. I kapittel 9 resonnerer vi, ved hjelp av målhierarkiet, oss frem til to metoder som kunne tilføre forbedringer, nemlig nyverdibasert metode og realannuitet. I ovenstående delkapittel har vi drøftet og illustrert hvordan disse to metodene står mot dagens ordning. La

oss oppsummere hva vi fant når vi benyttet vårt investeringseksempel på disse avskrivningsplanene:

Nominell nyverdibasert metode

- Denne metoden gav en jevn stigning av kapitalkostnader over flere investeringsperioder slik at vi unngikk prishoppene ved hver nyerverving. Metoden vil imidlertid jevnt over underestimere den økonomisk korrekte kostnaden av å benytte investeringen, siden avskrivningene baseres på historisk kost.
- Metoden gav negative avskrivninger en periode før de ble sterkt økende mot slutten av avskrivningstiden. Kapitalkostnadenes tidsprofil er mye jevnere, sammenlignet med dagens ordning, hvilket vi så i Figur 10-2 ovenfor.

Realannuitet

- På lik linje med den nyverdibaserte metoden stiger kapitalkostnadene jevnt over reinvesteringpunkter, slik at vi unngår prishopp. Kapitalkostnadene baseres på nyverdi slik at i vårt tilfelle med prisstigning vil realannuitet ha jevnt over høyere kapitalkostnader enn for nyverdibasert metode.
- Tidsprofilen på kapitalkostnadene med realannuitet er også her mye jevnere enn dagens ordning. Det betyr at denne metoden bedre gjengir den relativt konstante ytelsen på nettanleggene.

11 Overganger

I kapittel 9 oppsummerte vi som sagt hvilke avskrivningsmetoder som innfrir målene vi har satt for kapitalkostnader i nettbransjen. I kapittel 10 illustrerte vi forbedringspotensialet ved å gå over til nyverdibasert metode eller realannuitet, sammenliknet med dagens ordning. I dette kapitlet ønsker vi å vurdere en eventuell implementering av henholdsvis nyverdibasert metode eller realannuitet som ny beregningsmetode for kapitalkostnader i strømmnettbransjen.

11.1 Overgang til nominell nyverdibasert metode

Vi beskrev i Tabell 9-1 at denne metoden innfrir de to øverste målene i vårt hierarki, gode investeringsinsentiver og jevn prisutvikling over tid. Dersom nyverdibasert metode skal implementeres, kreves det, teoretisk sett, at man ved investeringspunktet kjenner til nettanleggets nyverdi for samtlige år gjennom avskrivningstiden. Dette er en relativt tung forutsetning. I virkeligheten kan det likevel være godt nok å forutsette en jevn prisstigning lik for eksempel mål av den historiske konsumprisindeksen eller for nettanlegg spesifikt. Dette kan være med på å bidra til en enda jevnere kapitalkostnadsutvikling. I stedet for å legge inn prisstigning fra enkelte år får vi i stedet et glattet gjennomsnitt. Således blir prisutviklingen mindre følsom for konjunktursvingninger.

Som vi har vist i Figur 10-2 i forrige kapittel vil kapitalkostnader beregnet med nyverdibasert metode jevnt ligge under realannuitetsbeløpene. Igjen, dette skyldes at avskrivningene og rentekostnadene er basert på henholdsvis nyverdi og gjenanskaffelseskost med realannuitet, mens nyverdibaserte avskrivninger er beregnet i henhold til historisk anskaffelseskost. Dersom inntektsrammemodellen skulle benytte nyverdibasert metode vil nettselskapene jevnt over få for lave inntekter for sine investeringer. Avsatt kapital for nødvendige fremtidige reinvesteringer blir ikke tilstrekkelig høy. Den faktiske økonomiske kostnaden av å disponere og bruke strømmettet blir altså ikke dekt, så lenge nyverdier ikke blir hensyntatt i avskrivningene.

11.2 Overgang til Realannuitet

Gjennom kapitalkostnadsteorien og de to forrige kapitlene har vi vist og påpekt potensielle forbedringer dersom NVE innfører realannuitet som metode for å beregne kapitalkostnader i nettbransjen.

Vi har ved mange anledninger understreket at nettbransjen er preget av store og langvarige investeringer med høy prisoppgang mellom hver investering. I tillegg er ytelsen på anleggene tilnærmet konstant over levetiden, mens drift og vedlikehold også holder seg på et jevnt nivå. Alle disse momentene taler for at realannuitet er en meget god kapitalkostnadsmetode for nettbransjen.

En forutsetning for å benytte realannuitet er at man hvert år finner nyverdien på tilhørende nettanlegg. Det betyr at det kreves en del arbeid og kalkuleringer for å være i stand til å estimere nyverdi hvert eneste år. Hvis vi husker tilbake til formel (34) så vi at kapitalkostnaden blir justert med inneværende periodes prisendring. Det betyr at mulighetene for å predikere kapitalkostnader (nøyaktig) fremover i tid blir begrenset, sammenliknet med for eksempel nyverdibasert metode hvor man kan estimere en prisendring over investeringens levetid sett under ett. Et nettselskaps kapitalkostnader vil i høyere grad da være følsom for konjunktursvingninger.

I Tabell 10-2 og Figur 10-3 med akkumulert nåverdi så vi at nåverdien ved en investering på 1000 gjort i år 0 ville under våre forutsetninger føre til at nettselskapet ville fått kapitalkostnader og derav inntekt tilsvarende 1414 i nåverdi. Altså en netto nåverdi på 414 som gir en internrente på 8,48%. Vi får denne høye internrenten nettopp fordi vi har med et marked med prisstigning å gjøre. Realannuitetsmetoden er konstruert for å gjenspeile den økonomiske kostnaden ved å benytte et anlegg som opplever prisstigning. Dersom nettselskapets inntekter gjennom deres kapitalkostnader skal dekke investeringene, bør de i likhet med anleggets konstante realytelse ha en konstant realverdi. I tilfelle med realannuitet får man altså avsatt tilstrekkelig kapital til å gjøre nødvendige gjenanskaffelser.

Vi har laget en tabell som viser hvordan den akkumulerte nåverdien på kapitalkostnadene endres ved endrede prisstigningssatser. Vi benytter inndata som i gjennomgangseksemplet i kapittel 10 og holder ellers alle faktorer konstante, jfr. Tabell 10-1. Vi får følgende tabell:

Tabell 11-1: Akkumulert nåverdi ved forskjellige prisstigninger

Akkumulert Nåverdi		
Prisstigning	Nom Lineær	Realannuitet
0,0 %	1000	1000
0,5 %	1000	1056
1,0 %	1000	1116
1,5 %	1000	1182
2,0 %	1000	1253
2,5 %	1000	1330
3,0 %	1000	1414
3,5 %	1000	1506
4,0 %	1000	1606
4,5 %	1000	1714
5,0 %	1000	1833

Som vi ser gir naturlig nok prisstigningene veldig store utslag på nåverdien ved realannuitet. En konstant årlig prisstigning på eksempelvis 5% over 30 år vil dog være meget usannsynlig. Det er uansett ved en eventuell overgang sikkert at selskapene vil få høyere nåverdi på sine investeringer dersom deres kostnadsgrunnlag for kapitalkostnader blir beregnet med realannuitet basert på nyverdi fremfor nominell lineær metode basert på historisk anskaffelseskost. Som vi har antydnet flere ganger i forhold til tidsprofilen vil det likevel ta en god stund av avskrivningstiden før den økte nåverdien merkes. Innbetalingsmønsteret for nettselskapene vil med realannuitet få en jevn stigning mens lineær nominell metode gir store innbetalinger i starten av levetiden. Med de data vi har brukt i gjennomgangseksemplet får vi, som vi så i Figur 10-3, et skjæringspunkt først i år 15. Først etter femten år begynner altså den akkumulerte nåverdien på kapitalkostnadene ved realannuitet å bli høyere enn ved nominell lineær metode. En implementering av realannuitet basert på nyverdi fordrer altså langsiktighet, dersom det skal komme nettselskapene til gode. Spørsmålet vi kan stille oss er om det er grunnlag for at nettselskapene skal få en positiv netto nåverdi på sine investeringer i en bransje som er regulert nettopp for å kontrollere prisen mot sluttbrukere?

11.3 Realannuitet, vil nettselskapene tjene for mye?

Som vi beskrev ovenfor vil man med realannuitet oppnå en positiv netto nåverdi på investeringer, gitt minimum 100% DEA- resultat og en positiv prisstigning. Med positiv netto nåverdi menes altså at selskapet får et positivt driftsresultat etter at man trekker fra

kompensasjon for kapitalslit på sine investeringer, i tillegg til avkastning på bundet kapital med en rentesats lik referanserenten til NVE. Målet med reguleringen er som nevnt å skape et konkurransemarked nettopp for å holde prisen mot sluttbrukerne nede. Ved en eventuell overgang til realannuitet kan det ventes at prisen går opp som følge av at inntektsrammene øker. Og spørsmålet er om det er riktig.

Bjørndal og Johnsen (2004) påpeker at ved overgang til realannuitet kan vi få et betydelig løft i nettselskapenes inntektsrammer. De påpeker likevel at i vente av å fylle det investeringsvakuemet som har dannet seg i dagens nettbransje, så vil inntektsrammeøkningen bli desto høyere med dagens historisk kost- baserte modell. Dette momentet ønsker vi å forklare dypere i påfølgende avsnitt.

Det har blitt diskutert tidligere i denne oppgaven at selskapene gjorde investeringer klyngevis på 60/70- tallet og at følgene for det nå er at vi står foran et stort reinvesteringsbehov, i tillegg til at det er store behov for nytilknytninger (se kapittel 2.2). Vi kan da tenke oss at i dag er den gjennomsnittlige nettporteføljen nær slutten av sin økonomiske levetid. Hvis vi husker tilbake til Figur 10-1 ser vi at mot slutten av levetiden er kapitalkostnadene med dagens ordning (nominell lineær metode) meget lave relativt sett, og ved en reinvestering får de det såkalte hoppet i kapitalkostnader. I andre situasjoner har selskapene allerede nedskrevet sine anlegg, men de er fremdeles i bruk fordi den økonomiske levetiden er lengre enn avskrivningstiden. I så tilfelle kan vi vise til Figur 5-3 i kapittel 5.4 hvor vi observerer et tidsintervall med null kapitalkostnader før vi også her får det såkalte ytterligere høye prishoppet.

Når denne nødvendige investeringsbølgen kommer så vil nettselskaper med dagens inntektsrammemodell oppleve et betydelig hopp i sine inntektsrammer som følge av en betydelig økning i kapitalkostnadene. Dette er igjen analogt med betydelige prishopp mot sluttbrukerne. Dette poenget blir for øvrig ytterligere forsterket av tidsprofilen på dagens kapitalkostnadsberegning.

Uavhengig av hvordan kapitalkostnadene blir utregnet i fremtiden er det likevel ventet et betydelig løft i prisene mot sluttbrukere. Effekten på kort og mellomlang sikt vil bli at kundene må regne med høyere pris med dagens modell enn om NVE skulle implementert en ordning med realannuitet.

12 Oppsummering

Vi har i denne utredningen rangert hva vi mener bør være hovedmålene med reguleringen av kapitalkostnader i nettbransjen:

Målhierarki

1. Sikre gode investeringsinsentiver
2. Jevn prisutvikling for sluttbrukerne
3. Tilstrekkelig avsatt kapital
4. Fornuftig prestasjonsmål

Redusert økonomisk forutsigbarhet og liten tillitt til DEA- målingene blant nettselskapene ser ut til å redusere deres investeringsinsentiver. Konsekvenser av dette vil blant annet kunne være at nettselskapene legger til grunn et kortsiktig tidsperspektiv i en bransje som ellers burde vært preget av langsiktighet. Selskaper med ellers lik produktivitet får ulike utslag på effektivitetsmålingen som følge av aldersforskjell på nettanleggene.

Nominell lineær metode gir store svingninger i kapitalkostnadene. Investeringer i nettbransjen med lang avskrivningstid og prisstigning gir med denne metoden ytterligere svingninger. Med dagens ordning av kapitalkostnader tillates altså nettselskapene en inntekt ut fra den gjennomsnittlige alderen på produksjonsanlegget deres. Dette blir igjen reflektert mot deres kundebase som ufrivillig betaler fluktuerende priser for en vare som har lik kvalitet uavhengig av nettanleggets alder.

Siden dagens ordning baseres på historisk kost vil ikke kapitalkostnadene reflektere den faktiske økonomiske kostnaden av å disponere og benytte et nettanlegg med prisstigning. Det blir derfor ikke avsatt tilstrekkelig kapital til å gjenanskaffe nettanlegg. Det er med andre ord ikke et godt uttrykk for hva det faktisk koster å bruke strømmettet. Denne effekten er ytterligere forsterket av en mismatch mellom økonomisk levetid og avskrivningstid.

Med dagens ordning vil vi få meget fluktuerende rentabilitetsmålinger. Av denne grunn egner disse målingene seg svært dårlig som fornuftige prestasjonsmål for nettselskapene.

Dagens ordning som baseres på historisk kost innfrir altså ikke målene vi rangerte i målhierarkiet. Gjennom våre analyser og de forutsetninger vi har tatt, tyder mye på at en implementering av realannuitet i stor grad vil innfri disse målene. Aldersproblematikken i DEA- modellen kan reduseres ved å implementere nyverdi. Metode for å beregne kapitalkostnader kan på denne måten få betydning for investeringsinsentivene. Med

realannuitet får vi en jevn prisutvikling mot kundene, gitt at prisstigningen i seg selv er jevn. Realannuitet reflekterer dagens økonomiske kostnad av å disponere og bruke et strømnetaanlegg. Avskrivningsmetoden vil således avsette nok kapital til nødvendige gjenanskaffelser når det er samfunnsøkonomisk optimalt. Som vi drøftet i kapittel 9 vil realannuitet gi en rentabilitetsutvikling som er desidert jevnere enn hva den nominelle lineære metoden gir. Den er dog ikke god nok, sammenlignet med internrentemetoden.

Dersom det ikke skulle være mulig å oppnå politisk aksept for å gå over til en reell metode vil nyverdibasert metode likevel være en forbedring sett i sammenheng med dagens ordning. Den kan avløse problematikken rundt anleggsalder i normeringsmodellen, samt at prishoppene med denne metoden blir eliminert, gitt jevn prisutvikling. Nettselskapene vil imidlertid gjennomsnittlig tjene for lite sammenlignet med et uregulert marked og gi dårligere mulighet til å sette av tilstrekkelig kapital til å gjøre nødvendige gjenanskaffelser. Nyverdibasert metode vil i likhet med realannuitet gi et mye mer korrekt prestasjonsmål i form av rentabilitet, sammenlignet med dagens ordning.

13 Videre arbeid

Tilknytningsplikt

Olje- og energidepartementet har kommet med forslag om tilknytningsplikt for ny produksjon. Forslaget inneholder blant annet forslag om å pålegge nettselskapene å knytte ny produksjon til nettet. Departementets begrunnelse for dette er det mener dette vil sikre at samfunnsmessig rasjonelle prosjekter gjennomføres. Nettselskapene plikter da å utrede, omsøke og eventuelt bygge nett dersom et samfunnsmessig rasjonelt produksjonsprosjekt krever nettinvesteringer. Dersom selskapet mener tilknytningen ikke er samfunnsmessig rasjonell kan selskapet eventuelt søke fritak fra tilknytningsplikten. En vurdering av om produksjons- og nettprosjektet samlet sett er samfunnsmessig rasjonelle vil i så tilfellet bli foretatt av konsesjonsmyndigheten. I tillegg til tilknytningsplikt for ny produksjon foreslår departementet også å lovfeste dagens praksis om å tilknytte forbruk på regional- og sentralnettet. Leveringsplikten omfatter nemlig ikke disse nettnivåene i dag, og forslaget innebærer derfor altså at det blir tilknytningsplikt for forbruk på alle nettnivåer. (Olje- og energidepartementet, 2008).

EBL peker på at det er viktig at nettselskapene må få tilfredsstillende avkastning på investeringer som utløses av tilknytningsplikten, og at det må etableres effektive prosesser for å klargjøre om en investering er samfunnsmessig rasjonell eller ikke. Det er i skrivende stund ikke foretatt noen godkjenning av proposisjonen. En vurdering av hvilke implikasjoner innføringen av tilknytningsplikt for ny produksjon og for forbruk i regional- og sentralnettet vil få for investeringsinsentiver, og hvordan dette vil fungere med dagens inntektsrammeberegning ligger utenfor denne oppgaven, men vil kunne være et subjekt for videre arbeid.

Anbudskonkurranse

Bruk av anbudskonkurranse ved bygging av nett kan føre til mer effektive investeringer, da anbudsvinnerne vil være dem som kan bygge strømnnett med lavest bruk av innsatsfaktorer til en gitt kvalitet. En vurdering av bruk av anbudskonkurranse mener vi derfor kan være et interessant tema for videre arbeid.

14 Litteraturliste

- Bjørndal, E. og Bjørndal, M. (2006a) *Effektivitetsmåling av regional- og distribusjonsnett – fellesmåling, kostnadsvariasjon og kalibrering*. SNF- rapport nr. 38/06.
- Bjørndal, E. og Bjørndal, M. (2006b) *Nettregulering 2007- Effektivitetsmåling, gjennomsnittlig effektivitet og aldersparameter*. SNF- rapport nr. 37/06.
- Bjørndal, M. og Johnsen T. (2004) *Nyverdidbaserte nettrelaterte kostnader*. SNF, desember 2004. Revidert mai 2005.
- Bjørndal, E., Bjørndal, M. og Johnsen, T NHH/SNF (2009) *Reguleringsmodell 2012*. Foredrag EBLs Næringspolitisk Verksted 1.april 2009. [Internett] Tilgjengelig fra: <http://dok.ebl-kompetanse.no/Foredrag/2009/Inntektsrammereg/Bjorndal.pdf>
- Bjørnenak, T. (2007) Forelesning i BUS401 høst 2007 ved NHH.
- Econ Pöyry (2008a) *Finansiering av investeringer i regional- og sentralnettet*. Rapport 2008-152.
- Econ Pöyry (2008b) *Benchmarkingmodeller og incentiver*. Rapport 2008-031.
- Endresen, R. (2009) Vil ”bingo”- system til livs. *Dagens Næringsliv*, 19.mars 2009.
- Fjell, K. (2008) *Avskrivninger og kapitalkostnader i forhold til elektrisitetsnett*. Foredrag for Hafslund/EBL 4.desember 2008
- Gjesdal, F. og Johnsen, T. (2000) *Kravsetting, lønnsomhetsmåling og verdivurdering*. Oslo, Cappelen Akademiske Forlag.
- Heskestad, T. (2001) *Regnskapsmessige Avskrivninger - En generalisering av avskrivningsteorien til usikkerhet - avhandling (dr.oecon.)* NHH, Bergen
- Hjertenes, Ø. (2009) Kommuner går glipp av milliarder. *Bergens Tidende*, 8.juni 2009.
- Johnsen, A. og Kvaal, E. (1999) *Regnskapsloven*. Cappelen Akademiske Forlag.
- Karlsen, G. M. M. (2007) –Unngå kostnader! *EBLforum* nr. 2/2007. [Internett] Tilgjengelig fra: http://www.ebl.no/getfile.php/FILER/Publikasjoner/EBLforum/EBLforum%202007/EBLforum%20_07_web.pdf > [Nedlastet 17.april 2009]

Langset, T. (2006) *Status for NVEs arbeid med nettreguleringen*. Foredrag EBLs Næringspolitisk verksted 25.oktober 2006.

Langset, T. (2009) *EBL- Næringspolitisk verksted*. Foredrag EBLs Næringspolitisk verksted 1.april 2009.

Nilsen, J. (2009) –Vi har dårlig tid. *Teknisk Ukeblad*, 29.januar 2009 [Internett] Tilgjengelig fra: <<http://www.tu.no/energi/article197655.ece>> [Nedlastet 14.mai 2008]

NVE (2006a) *Modell for fastsettelse av kostnadsnorm. Økonomisk regulering av nettselskapene fra 2007*. NVE- utkast per 06.06.2006.

NVE (2006b) *Den økonomiske reguleringen av nettvirksomheten fra 2007. Oppsummering av høring om økonomisk og teknisk rapportering, m.v.* Dokument nr. 11/2006.

nve.no: *Beregning av inntektsrammer* [Internett] Tilgjengelig fra:

<<http://www.nve.no/no/Kraftmarked/Regulering-av-nettselskapene/InntektsrammerNy/Om-beregning-av-inntektsrammer/>> [Nedlastet 12. mars 2008].

Olje- og energidepartementet, (1999), *Forskrift av 11/3-1999 nr 302 om forskrift om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariff*

Olje- og energidepartementet. (2008) *Om lov om endringer i energiloven*. Ot.prp. nr. 62 (2008-09).

Olje- og energidepartementet. (2009) Pressemelding nr 45/09. *Bedre nett og mer fornybar energi*. 17. april 2009.

Pareto Securities (2009) *Nettanalyse*. Rapport.

Paulsen, T. (2009) *Dragefossen Kraftanlegg*. Foredrag EBLs Næringspolitisk verksted 1.april 2009. [Internett] Tilgjengelig fra: <<http://dok.ebl-kompetanse.no/Foredrag/2009/Inntektsrammereg/Paulsen.pdf>> [Nedlastet 22.april 2009]

Riksrevisjonen (2007) *Riksrevisjonens undersøkelse om statlig virkemiddelbruk for sikker og pålitelig overføring av kraft i distribusjonsnettet*. Dokument nr. 3:15 (2007-2008) [Internett] Tilgjengelig fra:<http://www.riksrevisjonen.no/NR/rdonlyres/56B36EA6-254F-4DAB-A42F-EE2EA945A26D/0/Dok_3_15_2007_2008.pdf>

Røn, K. G. (2007) *NVEs regulering og rammebetingelser for nettvirksomheten*. Foredrag Nettkonferansen 3.-5. desember 2007, Molde. [Internett] Tilgjengelig fra: <<http://dok.ebl-kompetanse.no/Foredrag/2007/Nett07/sesj%2001%201450%20Ketil%20Grasto%20Røn.pdf>> [Nedlastet 25. april 2009]

Sandbakken, S., ECgroup (2008) *Lær å forstå DEA- målingen*. Foredrag EBLs Næringspolitisk verksted 28.mai 2008.

Tunmo, T. (2007) 100 år før kraftnettet blir byttet ut. *Teknisk Ukeblad*, 21.august 2007. [Internett] Tilgjengelig fra: <<http://www.tu.no/energi/article108267.ece>> [Nedlastet 15.mai 2008]

Westre, E. (2009) *Nettpolitikk*. Foredrag EBLs Næringspolitisk verksted 1.april 2009. [Internett] Tilgjengelig fra: <<http://dok.ebl-kompetanse.no/Foredrag/2009/Inntektsrammereg/Westre.pdf>> [Nedlastet 22.april 2009]