NVE

Alderseffekter i NVEs kostnadsnormer

- evaluering og analyser

21
2011

RAPPORT

Alderseffekter i NVEs kostnadsnormer - evaluering og analyser

Norges vassdrags- og energidirektorat

2011

Rapport nr 21

Alderskorrigering i NVEs kostnadsnorm til beregning av inntektsramme

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør:

Forfatter: Dag Fjeld Edvardsen (Catenda AS), Hilde Marit Kvile, Roar Amundsveen, Siri Hau Steinnes

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 40

Forsidefoto:

ISSN 1501-2832

ISBN 978-82-410-0760-6

Emneord: Inntektsramme, kostnadsnorm, DEA, alderseffekt, aldersvariabel

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

August 2011

Innhold

Innhold **3**

1 Innledning **6**

2 Aldersvariabler **7**

2.1 Ulike aldersvariabler 7
2.2 Fra aldersvariabel til alder 9

3 Kartlegging av alderseffekten **10**

3.1 DEA-resultat og alder 10
3.2 Ulike kostnadselementer og alder 12

4 Metoder for å korrigere for alder **12**

4.1 Korrigere før DEA 13
4.2 Korrigere i DEA 14
4.3 Korrigere etter DEA 14

5 Beregning og evaluering av nytt kapitalmål **15**

5.1 Konstruere kapitalbase for 1996 16
5.2 Oppdatere kapitalbasen for 1996 17
5.3 Benytte kapitalbasen til å beregne årlig kostnad, annuitet 18
5.4 Vurdering av det nye kapitalmålet 20

6 Resultater fra analyser på alternative modeller for 2011 ..... **23**

6.1 Korrigere før DEA - Nytt kapitalmål i dagens modell 23
6.2 Korrigere før DEA - Nytt kapitalmål i slank modell 24
6.3 Korrigere etter DEA - Alternativt kalibreringsgrunnlag 26
6.4 Korrigere før eller etter DEA 26
6.5 Virkninger av de alternative modellene på lang sikt 29

7 Oppsummering og konklusjoner **31**

Referanseliste **35**

Vedlegg 1 ..... **36**

Forord

Denne FoU-rapporten er skrevet i samarbeid mellom NVE og Catenda AS ved Dag Fjeld Edvardsen. Rapporten dokumenterer diskusjon og analyse av ulike forhold knyttet til korrigering av alder i NVEs modeller for beregning av kostnadsnorm.

Arbeidet er en oppfølging av noe av arbeidet bak NVE-dokument 13:2010, hvor NVE presenterte analyser og vurderinger som skulle danne grunnlaget for det videre arbeidet med å forbedre reguleringen for selskap som har regional- og sentralnettsanlegg. En av konklusjonene i dokumentet var at en bør søke å korrigere DEA-resultatene for alderseffekten i modellene for å fremskynde inntektsstrømmen fra investeringer. På denne måten kan NVE redusere eventuell usikkerhet knyttet til lønnsomheten av investeringer. Behov for alderskorrigering av DEA-resultatene er en aktuell problemstilling også for distribusjonsnett, og i arbeidet som har pågått våren 2011 har vi derfor også vurdert alderskorrigering i DEA-modellen som benyttes for distribusjonsnett.

Oslo, august 2011

Marit L. Fossdal

Marit Lundteigen Fossdal

avdelingsdirektør

Tore Langset

seksjonssjef

Sammendrag

Denne rapporten er skrevet i samarbeid mellom NVE og Catenda AS og gir et sammendrag av FoU-arbeidet utført våren 2011 knyttet til alderskorrigering i NVEs kostnadsnormer.

I kapittel 1 gis en kort gjennomgang av prinsippene for fastsettelse av inntektsramme.

I kapittel 2 diskuteres ulike variabler som kan benyttes som mål på alderen til det enkelte selskaps anleggsmasse. Vi viser her at en variabel basert på forholdet akkumulerte avskrivinger/historisk anskaffelseskost er best egnet for å beskrive denne alderen.

I kapittel 3 drøftes sammenhengen mellom alder på anleggsmassen og DEA-resultat. Vi viser her at det er to sammenhenger som kan innebære en utfordring knyttet til de gjeldende modellene for fastsetting av kostnadsnorm. For det første blir DEA-resultatet lavere som følge av at et selskap har høye kostnader når anleggsmassen er forholdsvis ny. Videre kan det oppstå en skjevhet knyttet til differanse mellom alderen hos det enkelte selskaps alder og alderen til selskapene det måles mot (referanseselskapene). Ett selskap kan få en streng norm som følge av at dets referanseselskaper i hovedsak har gamle nettanlegg, mens et annet selskap sine referanseselskaper har tilnærmet samme alder på nettanleggene som selskapet selv. I tillegg undersøker vi om det er sammenheng mellom alder på anleggsmassen og de øvrige kostnadene som inngår i DEA, men uten å finne noen statistisk signifikant sammenheng.

I kapittel 4 redegjør vi for hvilke tilnærminger som er vurdert for korrigering av alder, og viser at de aktuelle tilnærmingene er å korrigere data i forkant av DEA eller i etterkant av DEA.

I kapittel 5 tar vi nærmere for oss korrigering av alder i forkant av DEA. Vi diskuterer hvordan et nytt kapitalmål kan beregnes, og evaluerer det nye kapitalmålet.

I kapittel 6 har vi analysert resultatene av korrigering av alder innen de aktuelle tilnærmingene som ble identifisert i kapittel 4. De to hovedalternativene som er vurdert i forbindelse med arbeidet til denne rapporten er en modell tilsvarende dagens, men med en annuitet som kapitalmål i stedet for bokførte verdier, og en modell tilsvarende dagens, men med en kalibrering ut fra avkastningsgrunnlag i stedet for totale kostnader. Vi viser resultater fra analyser av disse på kort og lang sikt.

I kapittel 7 foretar vi en vurdering av virkningen av innføring av de to alternative modellene. Vi vurderer i hvilken grad modellene oppfyller formålet – å korrigere for usikkerhet knyttet til alderseffektene i dagens modell. Videre vurderer vi hvilken innvirkning modellene vil ha med tanke på selskapenes insentiver til en optimal investeringssyklus, usikkerhet og kostnader knyttet til innføring av modellen. Vi konkluderer med at når modellen med annuitet som kapitalmål benyttes i dagens reguleringsmodell, kan den gi sterke insentiver til overinvestering. I tillegg er det knyttet usikkerhet til beregning av det nye kapitalmålet. Vi anbefaler at modellen med alternativ kalibrering innføres fra og med inntektsrammene for 2012. Vi anbefaler samtidig at det arbeides videre med slanking av DEA-modellene og ny vurdering av trinn 2-variabler, og at det da ses på om differansen mellom det enkelte selskaps egen alder og dets referanseselskapers alder kan korrigeres for i trinn 2.

1 Innledning

NVE regulerer nettselskapene etter målsettingene som er beskrevet i energiloven og energilovforskriften. Av disse går det frem at formålet med inntektsrammereguleringen er å sikre en samfunnsøkonomisk rasjonell nettvirksomhet gjennom å legge til rette for effektiv drift, utnyttelse og utvikling av elektrisitetsnettet. I dette arbeidet fastsetter NVE årlige inntektsrammer for hvert av nettselskapene. Inntektsrammen for det enkelte selskapets nett består av to hovedelementer: selskapets eget kostnadsgrunnlag og en kostnadsnorm. I beregning av kostnadsnorm foretar NVE sammenlignende analyser ved hjelp av DEA (Data Envelopment Analysis) som metode.

Formelen for fastsettelse av inntektsramme følger av forskrift nr 302 av 11.3.1999 om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariffer (kontrollforskriften):

$IR_t = 0{,}4K_t + 0{,}6K_t^*$

der K er kostnadsgrunnlag, basert på selskapets egne kostnader, og K* er kostnadsnorm.

NVE har to DEA-modeller, en som benyttes for distribusjonsnett og en som benyttes for regional- og sentralnett (eksklusive sentralnettsanlegg eid av Statnett SF). I begge modellene inngår selskapenes innrapporterte kostnader som input. Denne måles mot et sett med output-variabler som beskriver størrelsen og kompleksiteten av det enkelte nettselskaps oppgave. Output-variablene er ulike i de to modellene. I analysene minimeres selskapenes input, gitt de output-variablene de har.

I de totale kostnadene inngår avkastning på bokførte verdier og lineære avskrivinger som kapitalkostnader. Dette medfører at alder på selskapenes nett kan virke inn på DEA-resultatet som selskapene oppnår. Dette er fordi et nyere nett har høyere bokført verdi og avskrivninger enn et eldre nett, dermed vil to selskaper med identisk anleggsmasse og identiske drift- og vedlikeholdskostnader kunne oppnå ulike DEA-resultater dersom de har ulik alder på anleggsmassen. Selskapet med eldst nett har lavere kapitalkostnader enn det nyere nettet og oppnår høyere DEA-resultat enn det andre selskapet, noe som gir selskapet med eldst nett en kostnadsnorm som relativt til selskapets egne kostnader er høyere. Dette innebærer at inntektsstrømmen fra investeringer i nettanlegg ikke følger kostnadsstrømmen knyttet til slike investeringer, da mye av inntektene kommer mot slutten av anleggsmassens levetid. Over tid vil følgelig en del av denne alderseffekten utlignes, men den representerer likevel et usikkerhetsmoment nettselskapene mener er uheldig. I tillegg påvirker det selskapenes kontantstrøm, noe som har betydning for selskapenes finansieringsevne i tilknytning til nye investeringer.

Formålet med arbeidet i forbindelse med denne rapporten er å sikre at mer av inntektene kommer tidligere i anleggenes levetid gjennom å korrigere for alder i kostnadsnormen. På bakgrunn av dette lyste NVE ut et FoU-prosjekt der det skulle utredes muligheter og metoder og konsekvenser av å korrigere for alder i kostnadsnormsanalysene. Prosjektet ble tildelt Catenda AS, og denne rapporten oppsummerer dette arbeidet. Arbeidet er utført av Dag Fjeld Edvardsen i samarbeid med NVE.

2 Aldersvariabler

2.1 Ulike aldersvariabler

For å kunne ha et mål på alder hos selskapene, har vi sett nærmere på ulike variabler som skal beskrive alder på nettanleggene. Fire av aldersvariablene ble presentert for regional- og sentralnettet i NVE-dokument 13:2010. Vi har benyttet metodene til å konstruere aldersvariabler for distribusjonsnettet også. Nettselskaper rapporterer økonomiske og tekniske data til NVE gjennom eRapp[1], blant annet balanseverdier. Aldersvariablene baserer seg på balanseverdier fra eRapp, med vekt på note 17, samt detaljert informasjon om nettanlegg i regional- og sentralnettet med tilhørende katalogpriser[2], som NVE har tilgjengelig i databasen TEK[3]. I tillegg benytter vi den nettverdien som NVE benytter i trinn 2 i distribusjonsnettsmodellen[4] .

Alder 1: Bokført verdi / nyverdi

Denne variabelen har bokførte verdier pr 31.12 i teller og nyverdi på nettanleggene i nevner. For regional- og sentralnett benyttes informasjon fra TEK på linjer, kabler, transformatorer, avganger og kompenseringsanlegg i regional- og sentralnettet med tilhørende katalogpriser til å beregne nyverdi. For distribusjonsnettet er nyverdien basert på mindre detaljert informasjon med en stykkpris pr km høyspent linje, pr abonnement og pr nettstasjon. Brøken kan gi en viss skjevhet siden det ikke er nøyaktig de samme anleggene som inngår i beregning av bokført verdi som i beregningen av nyverdi.

En annen svakhet med denne brøken er at nyverdien er basert på katalogpriser som representerer et effektivt kostnadsnivå, mens de bokførte verdiene også kan inneholde informasjon om ineffektivitet. Dette kan skape en skjevhet i forhold til at vi ønsker at variabelen skal fange opp alder.

SNF (2006) påpeker at når man likevel må konstruere en nyverdi, er det bedre å benytte nyverdien som kapitalmål i reguleringen. Men dersom nyverdi benyttes som et element i totalkostnaden (input) i DEA, vil ikke selskapets faktiske kapitalkostnad bli utsatt for benchmarking. NVE mener det er hensiktsmessig å måle hvorvidt investeringer har vært effektive eller ikke. Nettselskaper som for eksempel bygger for dyre anlegg eller foretar investeringer på feil tid bør ikke få samme avkastning som de som gjør dette optimalt.

---

[1] Alle omsetningskonsesjonærer er pliktige å rapportere økonomiske og tekniske data til NVE. eRapp er NVEs system for innrapportering og navnet på databasen der dataene lagres.

[2] Prisene er fra Sintef-rapport TR A4822

[3] TEK er navnet på databasen der NVE har oversikt over alle linjer og kabler i regional- og sentralnettet, samt alle transformatorer, avganger og kompenseringsanlegg på alle nettnivåer. Nettselskapene oppdaterer dataene årlig, og det er høy detaljeringsgrad på rapporteringen

[4] Til beregning av selskapenes nettverdi for distribusjonsnettet har vi benyttet samme metode som i NVE (2009). Høyspentnett, nettstasjoner og summen av abonnementer er multiplisert med 419 tusen kroner per km høyspentnett, 147 tusen kroner per nettstasjon og 12 tusen kroner per abonnement. I tillegg er grensesnitt verdsatt til 15 tusen per enhet.

Alder 2: Bokført verdi / avskrivinger

I Alder 2 er det bokførte verdier pr 31.12 som ses i forhold til årets avskrivinger. En svakhet ved variabelen er at den ikke fanger opp anlegg som er ferdig avskrevet, og vi vet at den fysiske levetiden ofte kan være atskillig lengre enn den økonomiske levetiden. Vi mener dessuten variabelen fanger opp ulike avskrivingsrutiner i tillegg til alder på nettanlegg.

Alder 3: Vektet alder fra TEK

I TEK finnes idriftsettelsesår for de fleste av anleggene som er registrert. I NVE (2010) anses denne variabelen å være et godt og nøytralt mål på alder som er uavhengig av bokføringsprinsipper. Men i TEK finnes ikke detaljert oversikt over anlegg i distribusjonsnettet, så denne databasen kan ikke benyttes til å konstruere aldersvariabel på dette nettnivået. I arbeid med NVE-rapport 8:2005 ble det samlet inn blant annet idriftsettelsesår på anlegg i distribusjonsnettet, og det er samlet inn data til oppdatering av denne rapporten i løpet av 2010. Dette er et godt utgangspunkt til å kunne finne gjennomsnittlig idriftsettelsesår for selskapene også i distribusjonsnett. Ikke alle distribusjonsnettselskap har svart på undersøkelsen, så bruk av denne variabelen krever innsamling av data fra de resterende selskapene.

Å benytte idriftsettelsesårene i rapporteringen fra distribusjonsnettet og i TEK vil gi en høyere alder på nettanleggene enn hva som faktisk er tilfelle fordi idriftsettelsesåret sjelden oppdateres ved store reinvesteringer som forlenger levetiden på anleggene. Dersom hele anlegg er skiftet ut, tror vi i stor grad idriftsettelsesåret er oppdatert i rapporteringene til NVE. Men der kun deler av anleggene er skiftet ut, er det vanskelig å konstruere et nytt idriftsettelsesår som skal fange opp at anlegget nå kan leve lenger.

Alder 4: Akkumulerte avskrivinger / historisk kost

Denne variabelen baserer seg også på balanseverdiene i note 17. Den kan ses på som et mål på hvor mye av anleggsmassen som er avskrevet. Brøken fanger opp mer av historien enn hva Alder 1 og Alder 2 gjør, da den også fanger opp anlegg som er ferdig avskrevet, men fortsatt er i drift.

Alder 5: Årets avskrivinger / akkumulerte avskrivinger

I arbeidet til denne rapporten har vi også vurdert om det er flere variabler som kan benyttes som aldersvariabler enn de fire som ble presentert i NVE (2010). En mulighet er å benytte årets avskrivinger mot akkumulerte avskrivinger. Denne variabelen har fordelen at den kan tolkes som en tilnærming på hvor mange år anleggene har blitt avskrevet, det vil si hvor gammelt nettet er i antall år. Den fanger også opp en nyere historie enn for eksempel Alder 4. Ulempen er derimot at det i akkumulerte avskrivinger vil finnes anlegg som er ferdig avskrevet, mens dette ikke finnes i årets avskrivinger. I tillegg blir den mindre i stand til å beregne antall år ettersom anlegg anskaffes til ulik tid til priser i ulik pengeverdi.

I det videre arbeidet har vi benyttet oss av informasjon som alle disse variablene kan gi, men vi har i hovedsak benyttet Alder 4.

2.2 Fra aldersvariabel til alder

Alder 4 er en brøk som gir en verdi mellom 0 og 1, som og kan ses på som et mål på hvor stor andel av et selskaps anleggsmasse som er avskrevet. Senere i rapporten har vi bruk for et mål på alder i antall år, derfor har vi jobbet med å finne sammenhengen mellom Alder 4-variabelen og alder i år. For å finne sammenhengen mellom to variabler, vil man ofte prøve å estimere hvor mye av forklaringsvariabelen (her: Alder 4) som påvirker det som skal forklares (alder i år) ved hjelp av for eksempel en lineær regresjon. Men i dette tilfellet har vi ikke noen kjent alder i år som vi kan benytte i en slik regresjon. Derfor har vi kjørt simuleringer for å finne ut hvilke kombinasjoner av Alder 4 som henger sammen med hvilken alder.

Vi satte opp ulike investeringscenarier for å simulere sammenhengen mellom forløp av realinvesteringer og regnskapsmessige størrelser som avskrivninger, bokført verdi og historisk kost. Faktisk KPI fra 1920 til i dag blir brukt til å uttrykke prisendringene fra år til år for nettkapitalen. De ulike scenariene hadde ulike verdier for avskrivingstid, teknisk levealder og investeringsprofil. Siden vi styrer investeringene og kjenner verdiene av disse, vil vi til enhver tid kjenne den sanne alderen til selskapet vi har konstruert. Vi kjenner også akkumulerte avskrivinger og historisk kost, og kan derfor undersøke sammenhengene mellom alder 4 og alder på nettanleggene beregnet i antall år.

Når det gjelder bruk av KPI, har vi undersøkt om det kan finnes andre indekser som fanger opp prisveksten innen nettkomponenter bedre. Etter innspill fra bransjen har vi også vurdert mulighetene for å benytte annen informasjon fra Statistisk sentralbyrå (SSB); ssb-tabell 05332 ”KPI-JA og KPI-JAE for varer og tjenester, etter leveringssektor”. og ssb-tabell 03363 ”Konsumprisindeks for varer og tjenester, etter leveringssektor”. Førstnevnte finnes kun fra 2003, og kan eventuelt være aktuell for oppjustering fremover i tid. Den andre finnes fra 1979, men ingen av bransjene som inngår i denne er knyttet mot energi- eller kraftmarkedet i særdeleshet. Vi usikre på om denne gir et mer treffsikkert mål for å fange opp prisveksten i nettanlegg, og har valgt å benytte ordinær KPI.

Det ble forsøkt å etablere en stabil lineær sammenheng mellom sann alder og akkumulerte avskrivninger / historisk kost (Alder 4), og sammenhengene man finner viser seg å være følsomme for forutsetningene om levetider, avskrivningstider og investeringsforløp. Samtidig er sammenhengene relativt stabile innenfor rimelige valg av parametrene, og særlig for observasjonene der nettene verken er svært gamle eller svært nye. Stigningstallet for sammenhengen mellom Alder 4 og alder varierer innen intervallet mellom 30 og 40. Med forutsetninger om levetid og avskrivingstid på 30 år, er stigningstallet 35. Dette går vi videre med i beregningene.

Estimert alder = 35 * Alder 4

For svært nye nett med lav verdi på Alder 4, vil variasjonen i alder være liten uansett hvilket stingingstall som benyttes. Med stigningstall på 35 vil en svært høy verdi på Alder 4 gi feilmargin på inntil +/- fem år i forhold til stigningstall 30 eller 40.

3 Kartlegging av alderseffekten

3.1 DEA-resultat og alder

Hvordan alder virker inn på DEA-resultatene i regional- og sentralnettet ble analysert i NVE (2010). I det arbeidet ble det ikke funnet signifikante sammenhenger mellom DEA-resultat og aldersvariablene i lineære regresjoner. Vi har jobbet videre med sammenhengene mellom alder og DEA-resultater og nå også i distribusjonsnettsanalysene.

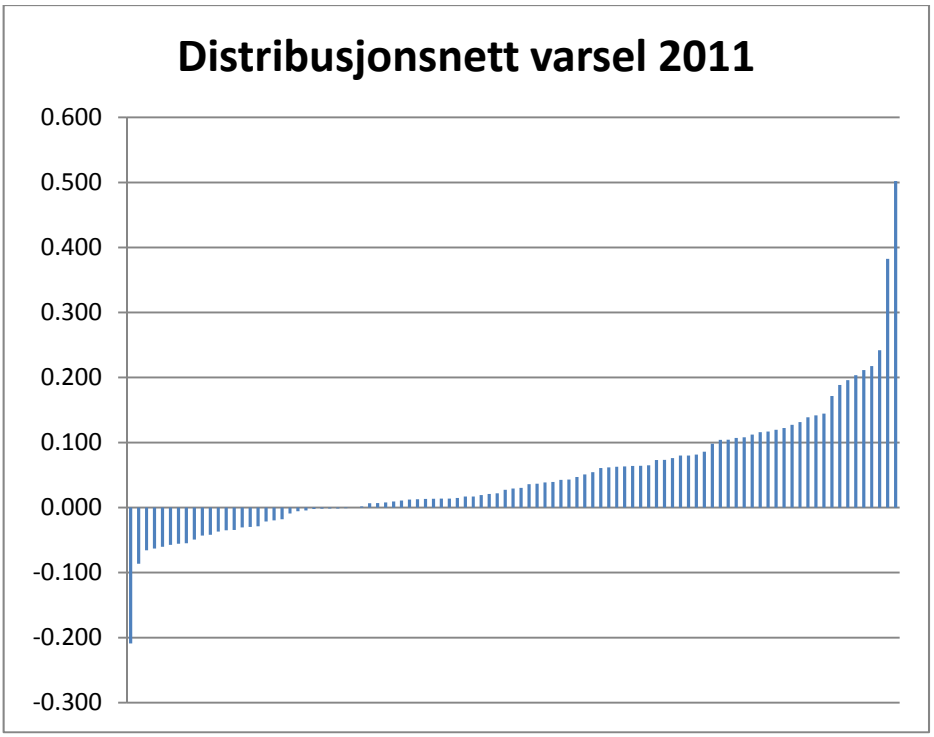
For å forklare hvordan alder virker inn på DEA-resultatene, er det viktig å vite noe om hvordan DEA-resultatene beregnes. Som nevnt i innledningen er forholdet mellom selskapenes input og de ulike outputene som er definert i modellen det som avgjør selskapenes DEA-resultater. Selskapene som har lavest input gitt de output de har, danner en front som de øvrige selskapene måles mot. For hvert av selskapene som måles, beregnes et mønsterselskap. Mønsterselskapet har lik (eller større) output som selskapet selv, og kan være vektet sammen av flere av selskapene som danner front. Hvordan selskapets eget kostnadsnivå er i forhold til mønsterselskapets kostnadsnivå bestemmer selskapets DEA-resultat[5].

Det er to måter alder kan virke inn i DEA-resultatene på. Det ene er at nyere selskaper har høyere kostnader og derfor generelt får lavere DEA-resultater. Denne effekten vil over tid slå ut relativt likt for alle selskaper. I analysene ser vi tegn på at nyere nett systematisk får lavere DEA-resultat enn eldre nett i dagens modell. Disse sammenhengene er klarere i distribusjonsnettet enn i regional- og sentralnettet.

Den andre måten alder kan virke inn på er gjennom forholdet mellom selskapets egen alder og alderen på mønsterselskapet sitt. Et selskap som får relativt gamle nett som referenter vil få strengere norm (lavere DEA-resultat) enn de ville ha fått dersom mønsterselskapet hadde samme alder på nettanleggene som selskapet selv. Under vises figur med differansen mellom mønsterselskapets alder[6] og selskapets egen alder. Som aldersindikator har vi benyttet Alder 4. Høy verdi på aldersvariabelen indikerer gammelt nett, dermed vil positiv differanse bety at mønsterselskapet er eldre enn selskapet selv.

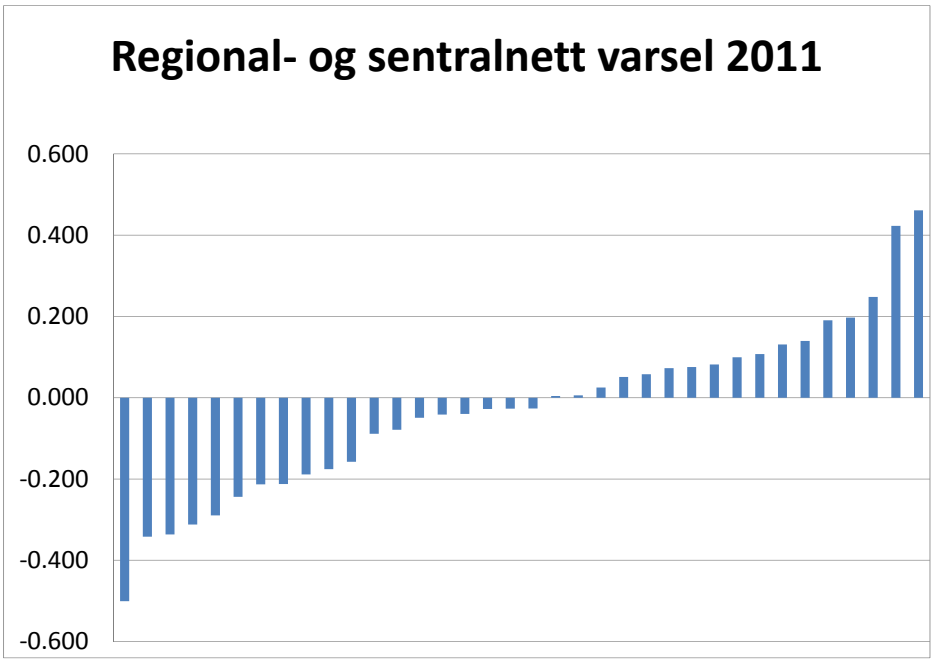
[5] For nærmere beskrivelse av DEA se NVE-dokument 13:2010, kap 2.2.1.

[6] I beregningene av DEA oppgis referansevekter, som viser hvilke frontselskaper som er med å danne mønsterselskap for de ulike selskapene, samt hvor tungt hver av referentene veier. Disse referansevektene benytter til å beregne mønsterselskapets alder.



Figur 1 : Differanse mellom mønsterselskapets og egen alder

Grafen over viser at de fleste selkapene har mønsterselskap som er eldre enn seg selv (positive utslag), men at det også er en del som har yngre nett som referent. Tilsvarende graf vises under for regional- og sentralnettet:



Figur 2 : Differanse mellom mønsterselskapets og egen alder

Vi ser over at i regional- og sentralnettsanalysene finnes mange selskaper som har referanseselskap som er nyere enn seg selv. I tillegg viser både Figur 1og Figur 2 at det er stor variasjon i hvor mye eldre og hvor mye yngre mønsterselsakpet er.

Når vi vurderer metoder for å korrigere for alder, må vi se hvordan metodene virker inn i i forhold til begge alderseffektene.

3.2 Ulike kostnadselementer og alder

Siden kapitalkostnadene i dagens DEA-modell er basert på avskrivinger og avkastning på bokført kapital, vil disse være påvirket av alder. I arbeidet med å finne metoder å korrigere for alder, er det også viktig å vite om alder påvirker noen av de andre kostnadene som inngår i dagens totalkostnad.

Når det gjelder kostnader knyttet til ikke levert energi (KILE) beskrives i NVE (2005) en teori om at et plott av feilfrekvens vil følge en ”badekarskurve”. I teorien kan man anta at antall og varighet av avbrudd vil henge sammen med alder fordi det kan være flere avbrudd knyttet til vedlikehold på anleggene eller at eldre anlegg kan være mindre robuste i forhold til dårlig vær eller lignende. I Econ (2005) undersøkes det om alder virker inn på ILE, men de finner ikke at alder er signifikant i sin modell for å modellere ILE. I NVE (2005) mener man det kan være interessant å undersøke nærmere sammenhengen mellom alder og feilstatistikk, men at det ikke finnes godt nok datagrunnlag for å kunne gjøre analyser på dette forholdet. Vi har også foretatt analyser for å se om vi finner sammenheng mellom KILE og alder, uten å ha funnet dette.

Når det gjelder drift- og vedlikeholdskostnader (DV), kan man anta at disse vil øke med anleggenes alder. Vi har sett på snitt av DV[7] over perioden 2005-2009 i forhold til aldersvariablene som er omtalt i kapittel 2.1 uten å finne noen statistisk signifikant sammenheng mellom alder og DV.

I distribusjonsnettet inngår også nettap som en del av de totale kostnadene, og vi har sett på gjennomsnittlig nettap i MWh som andel av levert energi i perioden 2005-2009 i forhold til aldersvariablene. Analysene avdekker ingen statistisk signifikante sammenhenger.

Vi antar dermed at det er andre forhold som påvirker DV, KILE og nettap mer enn hva alder gjør.

4 Metoder for å korrigere for alder

NVE skisserer i utlystningsteksten til dette FoU-arbeidet tre mulige tilnærminger når det gjelder metode for å korrigere for alder.

- Korrigere data i forkant av DEA
- Korrigere i DEA
- Korrigere etter DEA

[7] I lønnskostnadene i eRapp kan pensjonskostnader forårsake mye variasjon i DV fra år til år, vi har derfor holdt pensjonskostnadene utenfor når vi har undersøkt sammenheng mellom DV og alder

Når vi evaluerer de ulike metodene, analyserer vi hvilke virkninger det gir i dagens DEA-modell. I tillegg har NVE arbeidet med å slanke dagens DEA-modeller for begge nettnivåer, det vil si redusere antall output-variabler i modellene. I arbeidet med å korrigere for alder er det relevant å teste ut aktuelle metoder også i den slanke modellen.

Uttrykket slank DEA-modell referer til en DEA-modell med færre output-variabler. I beregningen av inntektsrammene for 2010 tok NVE ut en av outputvariablene fra DEA-modellen i distribusjonsnettet. I tillegg ble det introdusert et trinn 2 der det ble korrigert for den utelatte variabelen i tillegg til to nye variabler. NVE har foreslått å arbeide med en ytterligere slanking av DEA-modellene.

Dagens modell i distribusjonsnettet har 8 output i DEA i tillegg til tre rammevilkårsvariabler som det korrigeres for i trinn 2. Den slanke modellen som NVE foreslår i distribusjonsnettet har fire output; antall abonnementer, levert energi, km høyspent og antall nettstasjoner[8]. I dagens modell i regional- og sentralnettet har vi fem output i DEA, og ingen trinn 2 korrigering. I en foreslått slank modell blir det to output; sum av vektet linjer og kabler og grensesnittsvariabel[9]. Rammevilkårsvariabler vil bli innført i et nytt trinn 2.

4.1 Korrigere før DEA

I utgangspunktet mener vi det er teoretisk mest riktig å korrigere før DEA-kjøringene, fordi det er i DEA aldersskjevheten oppstår. Som Figur 1og Figur 2 viser er det store forskjeller på hvorvidt og hvor mye alder påvirker de ulike selskapenes DEA-resultater, og dette gjør det vanskeligere å korrigere riktig for alderseffekten etter DEA. Alderseffekten oppstår i DEA-kjøringene og skyldes at kapitalkostnadene som inngår i input er avhengig av alder. Dersom dagens kapitalmål kan erstattes med et aldersnøytralt kapitalmål, vil skjevhetene forsvinne. Derfor har vi jobbet med å korrigere kapitalkostnadene før disse inngår i DEA. Det er kun kapitalkostnadene vi ønsker å korrigere, og at vi ikke fant klare sammenhenger mellom de øvrige kostnadene og alder i kapittel 3.2, gjør en slik tilnærmingsmåte rimelig.

Vi understreker at det nye kapitalmålet kun skal benyttes i DEA-modellene, og ikke i kostnadsgrunnlaget som inngår i beregningen av inntektsrammene. I kostnadsgrunnlaget er kapitalkostnadene fortsatt avkastning på bakgrunn av bokført kapital og avskrivinger, mens vi i DEA-kjøringene benytter et nytt aldersuavhengig kapitalmål. Selv om det er ulike kapitalmål inni DEA og i kostnadsgrunnlaget, mener vi DEA-resultatet kan multipliseres med selskapets eget kostnadsgrunnlag for å beregne normen.

Vi ønsker at kapitalmålet fortsatt skal være basert på hva selskapene har betalt for kapitalen. I kapittel 5 går vi gjennom hvordan vi har gått frem for å konstruere et nytt kapitalmål som er uavhengig av alder.

---

[8] I slank modell tar vi ut variablene for skog, kystnærhet og snø. I tillegg legger vi sammen abonnementer utenom fritid og fritidsabonnementer

[9] I slank modell tar vi ut variabelen for skog. I tillegg legger vi sammen vektet verdi for luftlinjer sammen med vektet verdi for jordkabler og vektet verdi for sjøkabler.

4.2 Korrigere i DEA

Når det gjelder korrigering i selve DEA-kjøringene, er en mulighet å inkludere en aldersvariabel som restriksjon på hvor mye eldre en referent kan være enn selskapet som måles. En slik restriksjon kan inkluderes slik at når en beregner et selskaps DEA-resultat, er det kun de av frontselskapene som har aldersvariabel over eller under en gitt størrelse som kan være med å bestemme resultatet. Grensen som settes for øvre eller nedre grense på aldersvariabelen relateres til selskapets egen aldersvariabel og sørger for at et selskap får referenter som er "omtrent like gamle eller nyere" enn selskapet selv.

Vi har ikke gått videre med denne metoden i vurderingene som er gjort i denne rapporten. Vi mener en slik restriksjon gir for få mulige referenter som selskaper som er veldig nye. I tillegg kan metoden gi uheldige insentiver i forhold til at selskaper investerer for å få referenter i et visst aldersintervall.

4.3 Korrigere etter DEA

I avsnittet om korrigering før DEA påpeker vi at det er vanskelig å korrigere på en korrekt måte etter DEA-kjøringene, fordi alder ikke nødvendigvis påvirker DEA-resulatet likt for selskaper med samme alder. Men det er også usikkerhet knyttet til den mer korrekte metoden med å korrigere kapitalelementet før DEA. Derfor kan en korrigering etter DEA være en enklere metode for å redusere usikkerhet knyttet til fremtidige inntekter og gi mer av samlet inntektsramme til nyere nett. En tilnærming er å benytte avkastningsgrunnlag i stedet for totale kostnader til kalibrering i beregning av inntektsrammene. Denne metoden ble presentert i NVE (2010), og var et av forslagene som NVE fikk flere positive tilbakemeldinger på fra selskapene.

Hensikten med kalibreringen er å sikre at det er mulig å oppnå rimelig avkastning over tid. I dagens modell løfter vi DEA-resultatene med differansen (1-gjennomsnitt), slik at et selskap med et DEA-resultat *før* kalibrering lik gjennomsnittet får 100 % i DEA-resultat *etter* kalibrering. For å finne det gjennomsnittlige DEA-resultatet , ($\bar{E}$), veier vi med totale kostnader hos selskapet, slik at DEA-resultatet til de største selskapene teller mest. Det kalibrerte DEA-resultatet ($E^{kalibrert}$) multipliseres med selskapets kostnader (K) for å beregne kostnadsnormen (K*) som inngår i inntektsrammen.

Denne kalibreringen er illustrert i uttrykket under.

Formel 1

$$E_i^{kalibrert} = E_i + \left[1 - \left(\overline{E}\right)\right] \text{ hvor } \overline{E} = \frac{\sum_i K_i \cdot E_i}{\sum_i K_i}$$

Den alternative kalibreringsmetoden tar utgangspunkt i normene som kommer ut av DEA, heller enn DEA-resultatene. Sammenhengen mellom denne normen og DEA-resultatet er:

Formel 2 $$K_i^{*\,før_kal} = K_i \times E_i^{\,før_kal}$$

Nivået på normen er bestemt av kostnadene til mønsterselskapene. DEA-resultatet uttrykker forholdet mellom kostnadsnormen og selskapets egne kostnader. I inntektsrammeberegningen er det gjennomsnittskostnadene i bransjen som skal bestemme nivået på kostnadsnormen. Derfor finner vi differansen mellom summene av totale kostnader i bransjen i forhold til summene av normene fra DEA. Denne differansen legges til alle kostnadsnormer, og ”potten” fordeles etter avkastningsgrunnlag.

Basert på sammenhengen i formel 2, kan kostnadsgrunnlaget K settes inn i formel 1 over, og vi får formel 3 under.

Formel 3 $$K_i^{*kalibrert} = K_i E_i^{kalibrert} = K_i^* + \left(\sum_i K_i - \sum_i K_i^* \right) \frac{K_i}{\sum_i K_i}$$

Dette gir et hensiktsmessig utgangspunkt for å vise forskjellene mellom dagens kalibrering (formel 3) og den alternative (formel 4) under:

Formel 4 $$K_i^{*kalibrert} = K_i^* + \left(\sum_i K_i - \sum_i K_i^* \right) \frac{AKG_i}{\sum_i AKG_i}$$

Som beskrevet i NVE (2010) vil det være selskapets andel av samlet avkastningsgrunnlag som bestemmer størrelsen på tillegget i den alternative kalibreringen.

For å diskutere forskjellene mellom disse alternativene vil vi først vise hva som inngår i K.

Formel 5[10] $$K_i = AVS_i + \left(AKG_i \times NVErente \right) + DV_i + KILE_i + NT_i^{Dnett}$$

Et selskaps kostnadsgrunnlag består som vi ser av en kombinasjon av både kapital- og driftsrelaterte kostnader. Dersom man kalibrerer ut i fra avkastningsgrunnlag, ser vi at dette i praksis innebærer at avskrivninger, driftskostnader, KILE og nettap ikke har betydning i kalibreringen. Siden det kun er avkastningsgrunnlaget som fordeler tillegget i kalibreringen, vil et selskap få relativt sett mer ved investering i anleggsmidler enn ved dagens kalibreringsmetode. Dette bidrar til å vri inntektsstrømmen noe slik at selskapene får litt høyere inntekt i starten av anleggenes levetid i forhold til dagens modell.

5 Beregning og evaluering av nytt kapitalmål

Vi foreslår i kapittel 4.1 å erstatte dagens kapitalmål i DEA med et aldersuavhengig kapitalmål for å korrigere før DEA. Å konstruere et aldersuavhengig kapitalmål er en prosess som krever noen operasjoner, og i dette kapittelet går vi gjennom beregningene trinn for trinn. Vi evaluerer også hvor godt det nye kapitalmålet er, og hvor sensitivt det

[10] Avskrivninger (AVS), avkastningsgrunnlag (AKG), drifts- og vedlikeholdskostnader (DV), kvalitetsjusterte inntektsrammer ved ikke levert energi (KILE), nettap (NT)

er i forhold til forutsetningene vi legger til grunn. Vi benytter selskapenes rapportering av balanseverdier i eRapp som utgangspunkt for arbeidet med å konstruere ny kapitalbase.

5.1 Konstruere kapitalbase for 1996

For å beregne nytt kapitalmål, tar vi utgangspunkt i note 17 for 1996 og konstruerer en kapitalbase pr 31.12.1996. I 1997 innførte NVE inntektsrammeregulering, og i årene før dette ble balanseverdiene for nettselskapene gjennomgått, og selskaper kunne søke om å få oppjustert verdiene sine om det var behov for dette. Dermed er 1996 et godt utgangspunkt for beregning av kapitalbasen. I note 17 rapporteres detaljerte balanseverdier for nettanlegg, jf figur under:

Note 17 A
Rapportering av anlegg knyttet til overføringstjenester som er egenfinansiert (målt i 1000 kr)

Anleggsoversikt	Tall for totalinvesteringens andel som er egenfinansiert														
	Anskaffelseskostnad							Avskrivninger						Bokført verdi pr. 31.12	Bokført verdi pr. 01.01
	01.01	Kjøp/ salg	Årets tilgang		Årets avgang	Oppskriving i året i følge NVE	31.12	Akk. avskr. pr. 01.01	Akk. avskr. v/kjøp el. salg	Akk. avskr. v/skraping avgang	Årets avskr.	Nedskr. i året	Akk. avskr. pr. 31.12		
			Nyinvest.	Reinvest.											
Sentralnett 17.1 A															
Linjer							0						0	0	0
Innføringstransformator							0						0	0	0
Annet							0						0	0	0
Sum sentralnett	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regionalnett 17.2 A															
Linjer	10965			-828			10137	8238			214		8452	1685	2727
Jordkabler							0						0	0	0
Sjøkabler							0						0	0	0
Hovedtransformator	43830			3681			47511	28841			1525		30366	17145	14989
Annet							0				-1		-1	1	0
Sum regionalnett	54795	0	0	2853	0	0	57648	37079	0	0	1738	0	38817	18831	17716
Iherav: Prod.rel.							0						0	0	0
Distribusjonsnett 17.3 A															
Høysp. linjer	65872			2191			68063	26843			1779		28622	39441	39029
Høysp. jordkabler	41912			1231			43143	17188			1041		18229	24914	24724
Høysp. sjøkabler	11707						11707	8815			194		9009	2698	2892
Nettstasjoner	86429			3892			90321	52650			2803		55453	34868	33779
Lavsp. linjer	34384			1432			35816	21686			964		22650	13166	12698
Lavsp. jordkabler	44735			4677			49412	21918			1442		23360	26052	22817
Lavsp. sjøkabler	103						103	93			3		96	7	10
Annet							0						0	0	0
Sum distr.nett	285142	0	0	13423	0	0	298565	149193	0	0	8226	0	157419	141146	135949
Iherav: Prod.rel.							0						0	0	0
Kundespesifikke anlegg 17.4 A															
Målere	12436			632			13068	10084			271		10355	2713	2352
Annet							0						0	0	0
Sum kundespes. anl.	12436	0	0	632	0	0	13068	10084	0	0	271	0	10355	2713	2352
Iherav: Prod.rel.							0						0	0	0

Figur 3 : Bilde fra note 17A i eRapp

Den første kolonnen "0101" viser historisk anskaffelseskostnad på anleggene. Summen av denne for alle anleggskategorier gir en historisk kostnad for alle selskapenes nettanlegg[11], og denne oppjusteres til en dagsaktuell verdi for å få et mål på hva det selskapet har investert er verdt i dagens kroner. For å kunne foreta denne korrigeringen, må vi vite når anleggene er kjøpt og hvilken faktor/indeks vi skal benytte til oppjusteringen.

For å vurdere når anleggene er kjøpt benytter vi metoden for å beregne alder på nettanlegg som beskrevet i kapittel 2.2. Dette gir oss en gjennomsnittsalder på anlegget

[11] For ”Kundespesifikke anlegg” er dataene i note 17 ikke fordelt på nettnivå. Avskrivingene og de bokførte verdiene fordeles mellom nettnivåene nederst i note 17, denne fordelingsnøkkelen har vi benyttet for å fordele historisk kost, tilgang og avgang osv mellom nettnivåene for kundespesifikke anlegg..

som relaterer seg til tyngdepunktet i anleggsmassen, og alderen benyttes til å finne en KPI-faktor til å oppjustere historisk kost til 1996-kroner[12].

Siden det er knyttet usikkerhet til hvordan 1996-kapitalbasen justeres opp med hensyn på beregning av alder, er en alternativ tilnærming at kapitalbasen pr 1996 baseres på katalogpriser framfor oppjustert verdi av historisk kost. I utgangspunktet foretrekker vi historisk kost fordi denne reflekterer selskapets faktiske kapitalbruk og finnes i selskapenes regnskaper. Samtidig fikk mange av selskapene oppjustert sine bokførte verdier etter NVE hadde kontroll av balanseverdiene 1995-1996. For de selskapene som fikk sine bokførte verdier justert, ble ofte priser fra kostnadskataloger benyttet til å bestemme historisk kost[13]. Rapporteringen som NVE har i dag over anleggsmassen pr 31.12.1996 er ikke detaljert nok til å brukes til konstruksjon av kapitalbase. Dersom vi skal benytte tilnærmingen med katalogpriser for 1996-kapitalbasen, vil dette kreve at selskapene rapporterer anleggsmassen pr 31.12.1996 på nytt. Vi antar det kan være knyttet mye usikkerhet til en slik prosess også, og den kan være mer ressurskrevende enn å benytte det som er rapportert i note 17 allerede.

5.2 Oppdatere kapitalbasen for 1996

Kapitalbasen som er blitt beregnet for 1996 oppdateres årlig med KPI. I tillegg justeres kapitalbasen for tilgang og avgang, som rapportert i notene 17A og 17B. Som Figur 3 viser, finnes detaljert informasjon om investeringer, avgang, kjøp/salg[14], skraping, oppskriving og nedskriving i disse notene. Investeringer rapporteres i årets kroner, så disse kan legges til kapitalbasen årlig. De øvrige kostnadene må justeres opp til det aktuelle års kroner for å kunne legges til kapitalbasen..

For avgang antar vi at det er de eldste anleggene som blir byttet ut først. Dermed antar vi at de aktuelle anleggene var med i oppjusteringen i 1996-kapitalbasen, og det er rimelig å justere historisk kost for avgang med utgangspunkt i det gjennomsnittlige idriftsettelsesåret vi fant da. For salg har vi også antatt at anleggene var med i 1996-justeringen og benytter samme metode for oppjustering av kapital som selges. Når det gjelder kjøp, var disse kapitalverdiene hos et annet selskap i 1996-oppjusteringen, men vi vet ikke hvilket. Vi har valgt å justere opp kapitalverdiene for kjøp som gjennomsnittsalder beregnet i 1996-basen for det kjøpende selskapet. Dette blir ikke nøyaktig, siden anleggene som kjøpes kan være av en annen alder enn gjennomsnittsalderen i selskapet som kjøper. Samtidig er det svært begrenset hvor mange tilfeller det er av kjøp, 81 tilfeller på 2900 observasjoner, dermed får verdien av kjøp liten innvirkning på kapitalbasene i sum[15].

---

[12] Eksempelvis, avskrivinger/historisk kost på 0,2 gir alder på 0,2*35 = 7 år. Dvs at gjennomsnittlig idriftsettelsesåret er 1996-7= 1989. KPI 1996/KPI 1989 benyttes til å justere opp historisk kost 1996 til ny kapitalbase for 1996.

[13] F eks beskriver Energidata AS i rapport i forbindelse med Lærdal Energiverk sin søknad om oppjustering av bokførte verdier at historisk anskaffelseskostnad ble estimert ut fra Energiforsyningens Forskningsinstitutt sin kostnadskatalog fra 1993/94, dokulive 1996024247-1.

[14] Kjøp/Salg kommer inn i eRapp fra og med 2004

[15] I note 17 finnes skal det også rapporteres akkumulerte avskrivinger både ved avgang og kjøp/salg. Dette kunne vært benyttet til å beregne alder på nettanleggene som skrapes, kjøpes eller

Anlegg som er finansiert med tilskudd er med i kapitalkostnaden som inngår i input til DEA. Disse rapporteres i note 17B som var ny i 2006. I årene før ble anleggene rapportert som del av note 17A rapporteringen der tilskudd ble rapportert i egne kolonner. Siden det er varierende kvalitet på denne rapporteringen i årene før 2006, har vi trukket fra alle tilskudd i konstruksjon av kapitalverdi for 1996 og alle årlige oppdateringer frem til 2006. Deretter har vi benyttet samme metode som i konstruksjon av kapitalbase 1996 til å konstruere kapitalbase for bidragsfinansiert anlegg for 2006. Denne legges til i 2006-kapitalbasen, og oppdateringene etter 2006 inneholder alle rapporteringer for note 17B også.

5.3 Benytte kapitalbasen til å beregne årlig kostnad, annuitet

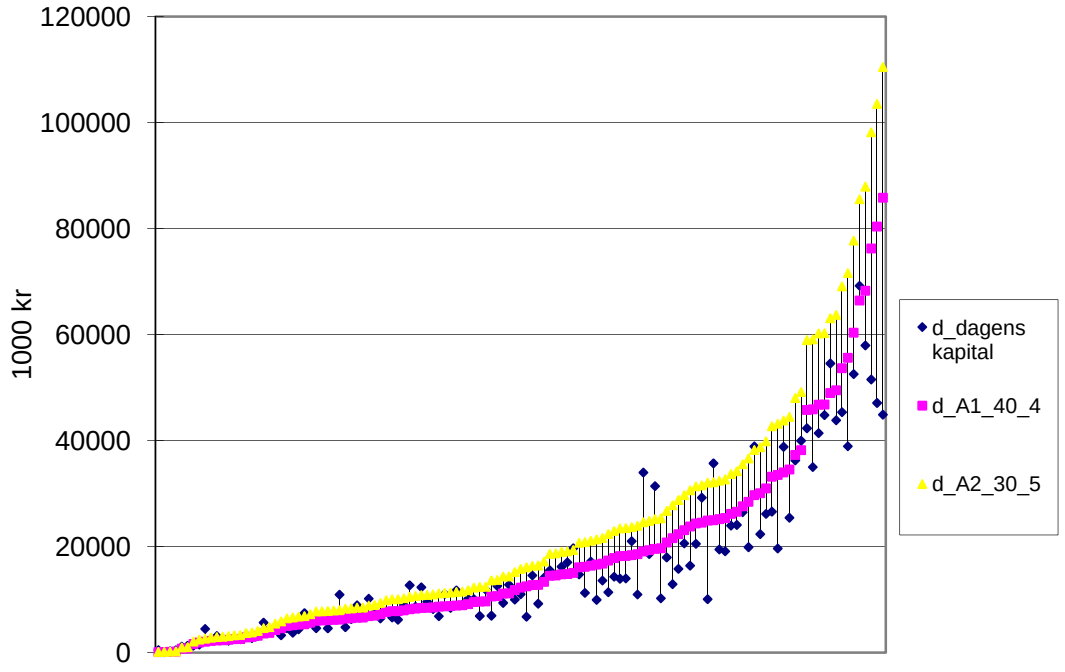
Kapitalbasen benyttes til å beregne annuiteter som inngår som kapitalkostnad i DEA. Vi foretar ny beregning av annuiteter hvert år, slik at det er kapitalbasen som oppjusteres. Kapitalbasen benyttes dernest til beregning av annuiteter basert på like forutsetninger hvert år[16].

Som forutsetninger i beregningen har vi valgt å konstruere to annuiteter med ulike forutsetninger. For A2 har vi lagt inn levetid på 40 år og rente på 4 %. 40 års levetid er relativt lenge, men arbeidet med denne rapporten viser at mye av anleggsmassen har lang teknisk levetid. Rente på 4 % er også forholdsvis lavt. For A1 har vi 30 års levetid og 5 % rente. Begge de nye annuitetene ligger stort sett høyere i verdi enn dagens kapitalmål som er summen av avskrivinger og avkastning på bokført verdi. A2 ligger høyere enn A1 igjen, jf figurene nedenfor:

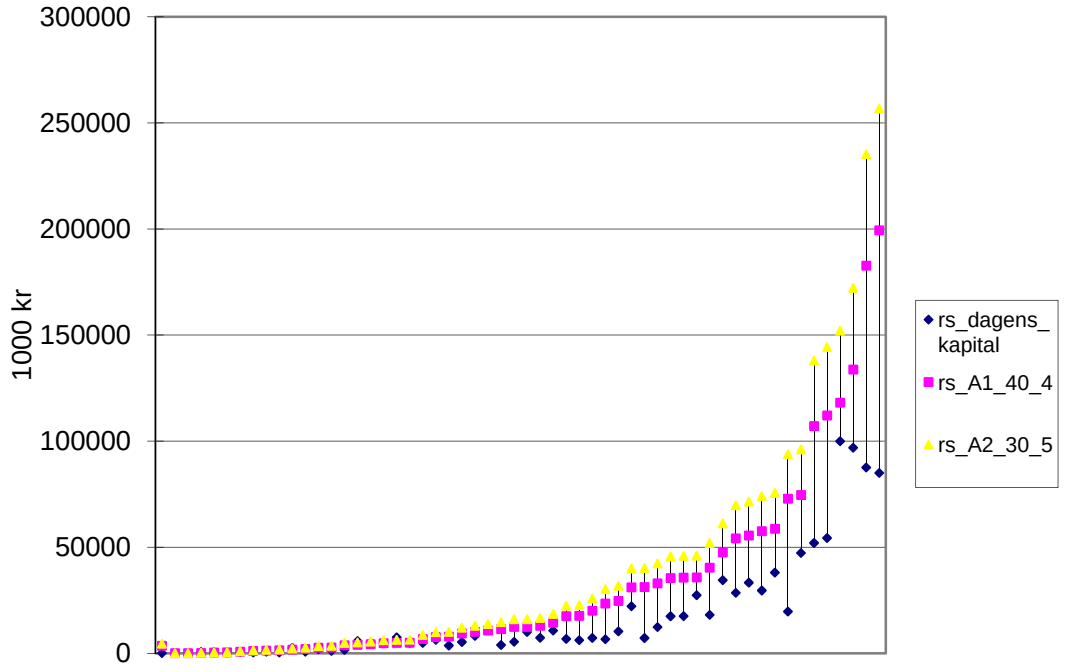
---

selges jf metoden i kapittel 2.2. Men for mange av tilfellene mangler rapporteringen av akkumulerte avskrivinger, derfor kan ikek den metoden benyttes.

[16] I tillegg til kapitalen som finnes i note 17, er det også kapitalkostnader knyttet til bygg, tomter, biler, edb utstyr osv som må tas med, Denne kapitalkostnaden inngår ikke i beregning av kapitalbasen, men avskrivinger og avkastning knyttet til denne kapitalen legges til annuiteten som beregnes. Dette beskrives nærmere i vedlegg 1.



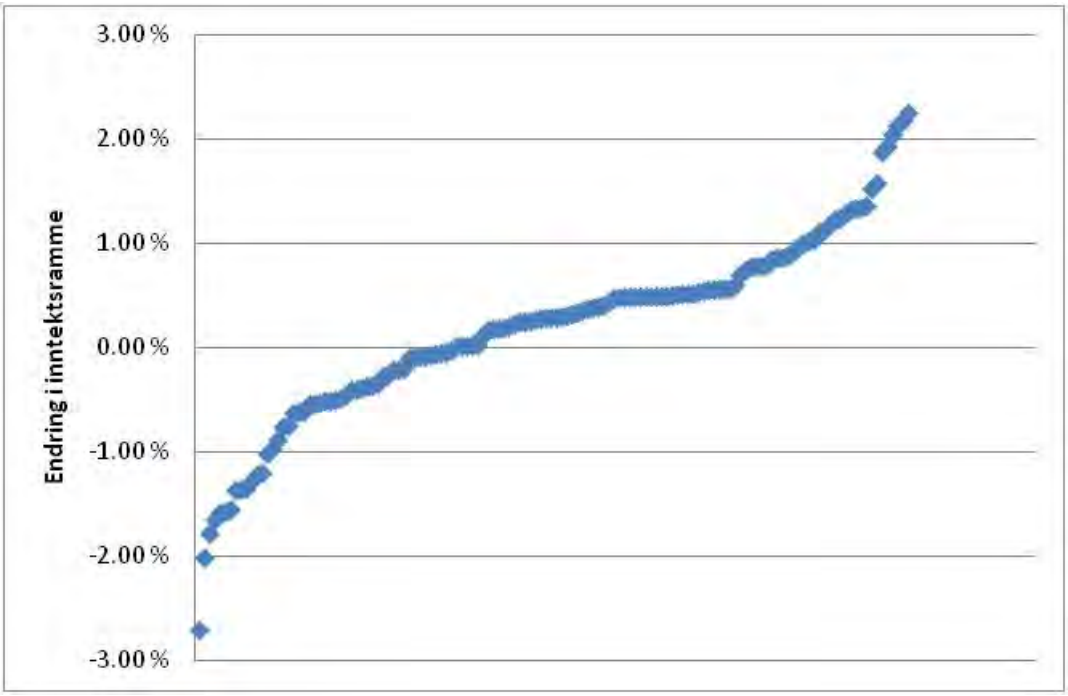
Figur 4 Ulike kapitalmål for distribusjonsnettsmodellen 2011, trunkert ved 110 mill kr



Figur 5 Ulike kapitalmål for regional- og sentralnettsmodellen 2011, trunkert ved 260 mill kr

For selskapene som helhet er verdiene av A1 om lag dobbelt så høye som dagens kapitalmål, mens A2 ligger 2,7 ganger så høyt som dagens kapitalmål i regional- og sentralnettet. I distribusjonsnettet ligger A1 1,3 ganger så høyt og A2 1,7 ganger så høyt som dagens kapitalmål.

For 2011 har vi kjørt analyser med nytt kapitalmål både for A1 og A2, for å se hvor sensitive DEA-resultatene og inntektsramme er for valg av forutsetninger i annuitetene. Nedenfor vises prosentvis endring i inntektsrammer for selskapene når vi velger A2 fremfor A1.



Figur 6 Prosentvis endring i inntetksrammer ved endring av forutsetningene for bereging av annuiteter

For de fleste selskapene vil det ha relativt lite å si hvilken annuitet som velges, men for enkeltselskaper kan det bety noe. Analyser viser at det er en tendens til at nyere selskaper kommer noe bedre ut med A2[17] enn med A1. Det er for relativt små selskaper at valg av annuitet har størst betydning målt i prosentvis endring i inntektsramme. Endringene i avkastning ligger mellom -1 og +1,5 prosentpoeng for alle selskapene.

I det videre arbeidet med rapporten velger vi å se nærmere på modellen med A1, som har levetid på 40 år og rente på 4 %. Nettanleggene har normalt lang teknisk levetid, og vi mener det er riktig at annuiteten gjenspeiler dette. Renta er lav i forhold til NVE-renta og hva som ofte benyttes til beregning av annuiteter, men å velge en såpass lav rente er hensiktsmessig når DEA-resultatene benyttes slik vi gjør her. Vi multipliserer DEA-resultatet med selskapets kostnadsgrunnlag for å beregne kostnadsnorm som inngår i inntektsrammen. Vi ønsker ikke at kapitalkostnaden som inngår i DEA skal ligge så veldig mye høyere enn kapitalkostnadene som inngår i kostnadsgrunnlaget. I et videre arbeid med modellen, bør det imidlertid også jobbes videre med å vurdere renta.

5.4 Vurdering av det nye kapitalmålet

Både aldersvariablene og kapitalbasen bygger i hovedsak på verdiene som selskapene rapporterer i note 17 i eRapp, som ligger til grunn for selskapets balanseverdier. EC

[17] Regresjon viser signifikant sammenheng på 10 % nivå.

Group gikk i 2006 gjennom kvaliteten på rapporteringen i note 17, og rapporten peker på enkelte svakheter ved datamaterialet. Disse knytter seg i hovedsak til manglende eller feil føring av anlegg hvor det er mottatt tilskudd. Dette forholdet antar vi er betraktelig forbedret etter at dette fra og med 2006 rapporteres i egen note 17B. Et annet forhold som påpekes i EC Groups rapport er mangler ved rapporteringen av anlegg som skrapes eller rives, og at dette kan ha konsekvenser for verdien av historisk kost og akkumulerte avskrivinger.

Fordi det er noe usikkerhet knyttet til kapitalbasen, har vi foretatt regresjoner på kapitalbasen i forhold til den anleggsmassen som selskapet har rapportert i vedlegg H i eRapp samt i TEK. Dette vil gi oss en indikasjon på om det er sammenheng mellom anleggsmassen som er rapportert og kapitalbasen vi har beregnet. I tillegg kan vi avdekke om det finnes selskaper som har veldig store avvik fra denne sammenhengen.

I vedlegg H er rapporteringen svært detaljert, vi slår sammen de ulike rapporteringene til variablene lavspent, høyspent luft, høyspent kabel og nettstasjoner. I regional- og sentralnettet er de uavhengige variablene de samme vektede verdier fra TEK som benyttes i DEA, vektet verdi av luftlinjer, jordkabler, sjøkabler og grensesnittsanlegg. Resultater fra regresjonene er vist under.

```
. reg RS_kapbase rs_vjord rs_vluft rs_vsjo rs_vgrs

      Source |       SS       df       MS              Number of obs =     157
-------------+------------------------------           F(  4,   152) = 2858.73
       Model |  4.1109e+14     4  1.0277e+14           Prob > F      =  0.0000
    Residual |  5.4645e+12   152  3.5950e+10           R-squared     =  0.9869
-------------+------------------------------           Adj R-squared =  0.9865
       Total |  4.1656e+14   156  2.6702e+12           Root MSE      =  1.9e+05

------------------------------------------------------------------------------
  RS_kapbase |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
    rs_vjord |   100.7161   5.722834    17.60   0.000     89.40955    112.0227
    rs_vluft |   16.34606   2.349691     6.96   0.000     11.70379    20.98833
     rs_vsjo |   15.13927   4.267773     3.55   0.001     6.707459    23.57108
     rs_vgrs |   5.511326   2.156047     2.56   0.012     1.251638    9.771015
       _cons |  -381.1489   16360.71    -0.02   0.981     -32704.9     31942.6
------------------------------------------------------------------------------
```

Figur 7 Resultater fra regresjon kapitalbase i RSnett mot vektet verdi av jordkabler, luftlinjer, sjøkabler og grensesnitt

Analysene viser klare sammenhenger mellom anleggsmasse og kapitalbase i regional- og sentralnettet. Konstantleddet er ikke signifikant forskjellig fra 0, og det er fornuftig siden man bør ha null i kapitalbase dersom man ikke har anlegg. Sammenhengene virker robuste, hvis vi i stedet for de vektede verdiene av anleggsmassen, kjører regresjoner på km luftlinjer, jordkabler og sjøkabler, finner vi fortsatt signifikante sammenhenger.

```
. reg D_Kapitalbase ls hoyspent_luft hskabel nettstasjon

      Source |       SS       df       MS              Number of obs =     141
-------------+------------------------------           F(  4,   136) =  889.01
       Model |  6.1195e+14     4  1.5299e+14           Prob > F      =  0.0000
    Residual |  2.3404e+13   136  1.7209e+11           R-squared     =  0.9632
-------------+------------------------------           Adj R-squared =  0.9621
       Total |  6.3535e+14   140  4.5382e+12           Root MSE      =  4.1e+05

------------------------------------------------------------------------------
D_Kapitalb~e |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
          ls |   4.887364   62.61056     0.08   0.938    -118.9288    128.7035
hoyspent_l~t |  -192.8472    186.806    -1.03   0.304    -562.2675    176.5731
     hskabel |   1710.776   288.4898     5.93   0.000      1140.27    2281.282
  nettstasjon |   604.1727   133.1813     4.54   0.000     340.7987    867.5467
       _cons |  -83370.99   41467.16    -2.01   0.046    -165374.8   -1367.157
------------------------------------------------------------------------------
```

Figur 8 Resultater fra regresjon kapitalbase i Dnett mot lavspent, høyspent luft , høyspent kabel og nettstasjon

I distribusjonsnettet gir ikke regresjonene fullt så signifikante sammenhenger som i regionalnettet. Konstantleddet er signifikant negativt, noe det er vanskelig å finne en god forklaring på. Resultatene er også veldig sensitive i forhold til hvilke variabler som inkluderes. Høyspent luft har negativ koeffisient, men denne blir positiv og signifikant dersom vi tar ut nettstasjoner. Vi kan anta at høyspent luft og nettstasjoner fanger opp mye av de samme forholdene, og at den negative koeffisienten på høyspent luft korrigerer for en overkompensasjon som nettstasjoner gir.

Regresjonene over tyder på at kapitalbasen henger relativt godt sammen med anleggsmassen som selskapet har rapportert til NVE. Dette er viktig i forhold til at vi kan ha tillit til det nye kapitalmålet. Selskaper som har store residualer i regresjonene bør følges opp for å avdekke eventuelle feilrapporteringer. I de videre analysene holder vi også øye med selskapene med høy verdi på residualene. Dersom et selskap har veldig stort avvik i disse regresjonene dukker om som referent i de videre analysene, har vi holdt dem utenfor fronten.

Eventuelle feil som ligger i kapitalbasen som NVE vedtar, vil forbli i kapitalgrunnlaget i alle årene som kommer. Poenget med å justere opp historisk kost er at vi antar at anleggene kan yte tilnærmet like godt over hele levetiden. Derfor er det viktig å få justert kapitalen høyt nok opp så den kan sammenlignes med kapital investert senere. Samtidig er det usikkerhet knyttet til at vi benytter rapporteringer fra 1996 som aldri var ment til et slikt formål. I tillegg er det usikkerhet knyttet til valg av forutsetninger og metode. Dette taler for å tone ned verdien av den eldste kapitalen i kapitalbasen. Det er bedre at anleggene som stammer fra før 1996 teller for lite enn at de skal telle for mye.

6 Resultater fra analyser på alternative modeller for 2011

Vi har skissert flere mulige modeller, og vi har beregnet inntektsrammer for 2011 for modeller med ulike forutsetninger. Nedenstående tabell beskriver modellene vi vurderer i dette kapittelet[18].

Modell	Kapitalmål i Input	Antall Output i DEA	Kalibrering
Dagens modell anno 2011[19]	Avskrivinger og avkastning på bokført kapital	RSnett: 5 Dnett: 8	Kalibrere DEA resultat på Totale kostnader
Dagens modell, med annuitet som kapitalmål	Annuitet 40 år levetid 4 % rente	RSnett: 5 Dnett: 8	Kalibrere DEA resultat på Totale kostnader
Slank modell med dagens kapitalmål	Avskrivinger og avkastning på bokført kapital	RSnett: 3 Dnett: 4	Kalibrere DEA resultat på Totale kostnader
Slank modell med annuitet som kapitalmål	Annuitet 40 år levetid 4 % rente	RSnett: 3 Dnett: 4	Kalibrere DEA resultat på Totale kostnader
Dagens modell med kalibrering på avkastningsgrunnlag	Avskrivinger og avkastning på bokført kapital	RSnett: 5 Dnett: 8	Kalibrere norm på avkastnings-grunnlag

6.1 Korrigere før DEA - Nytt kapitalmål i dagens modell

Først ser vi på dagens modell anno 2011 og hvordan inntektsrammene endres når vi erstatter kapitalmålet med annuitet i DEA. I forhold til referansesettene i DEA faller tolv av referenter ut av fronten i distribusjonsnettet. Videre får vi to nye referenter[20].

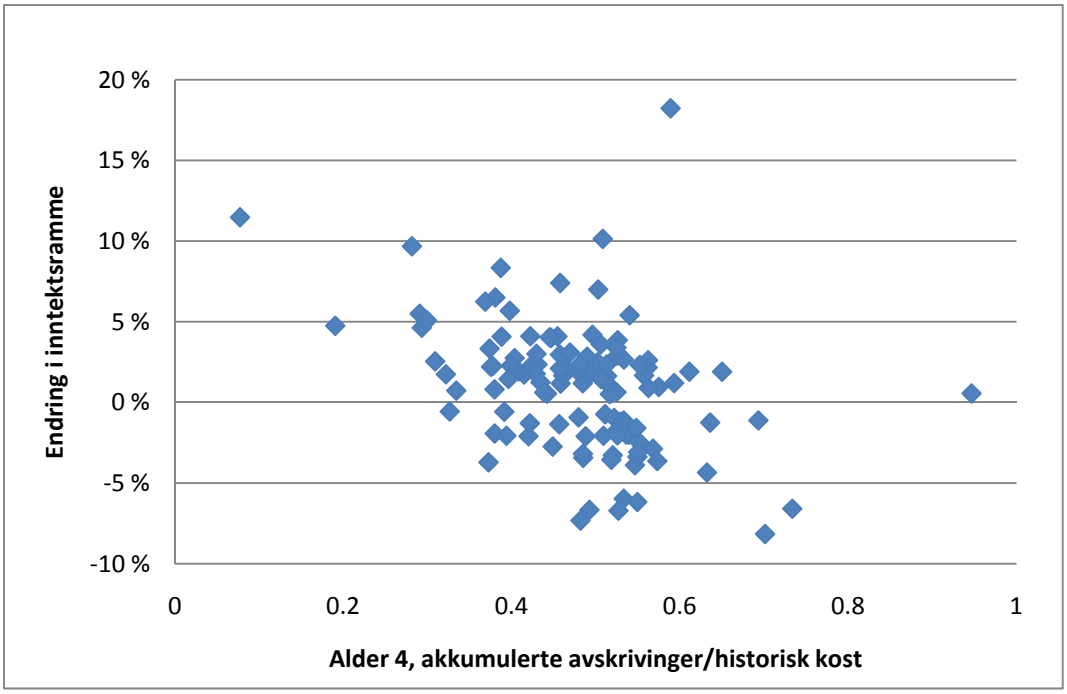
[18] Resultatene fra modellen med A2 som kapitalmål diskuteres ikke i de videre analysene, ettersom vi har kommet frem til at bruk av denne annuiteten ikke er hensiktsmessig for formålet, jf. omtale i kapittel 5.3. I det videre arbeidet vil begrepet annuitet vise til A1 som er annuiteten med 40 års levetid og 4 % rente

[19] Dagens modell, er som i de oppdaterte beregningene av varsel 2011 foretatt juni 2011. Her er Krødsherad Everk KF og Skagerak Nett tatt ut som referenter.

[20] Ett av selskapene som kommer inn som referent får relativt mye å si for mange selskaper. Vi har undersøkt hvordan det blir å ta ut dette selskapet som referent, men det endrer ikke referansesettet

Referentene i annuitetsmodellen er i gjennomsnitt nyere enn referentene i dagens modell. I regionalnettet faller en av referentene ut av fronten i forhold til dagens modell, og det kommer en ny referent til. Den nye referenten i annuitetsmodellen er litt eldre enn den som faller ut, så referentene i regionalnettsanalysene er noe eldre i annuitetsmodellen enn dagens modell.

I figuren nedenfor illustreres endringer i inntektsramme når vi benytter annuitet i forhold til dagens modell. Positiv endring i inntektsramme betyr at selskapet kommer bedre ut i den nye modellen enn i dagens modell. Langs X-aksen vises alder målt som akkumulerte avskrivinger/historisk kost (Alder 4):



Figur 9 Prosentvis endring i inntetksrammer ved bruk av annuitet i stedet for dagens kapitalmål

Alder 4 har høyere verdi desto eldre nettet er. Figuren viser at selskaper med nyere nett kommer bedre ut i modellen som benytter annuitet som kapitalmål. Regresjoner bekrefter at denne sammenhengen er statistisk signifikant.

6.2 Korrigere før DEA - Nytt kapitalmål i slank modell

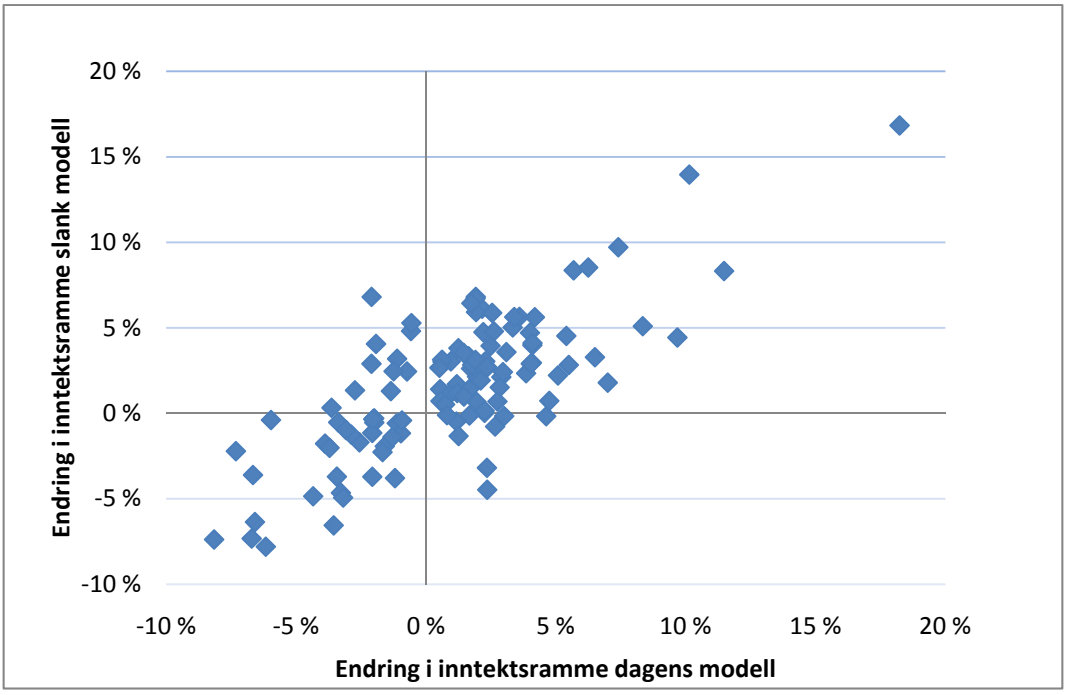
I kapittel 4 beskriver vi at NVE arbeider med å slanke DEA-modellene. Slanking av DEA-modellene forutsetter at variablene som utelates i DEA korrigeres for i et trinn to. Dataene som skal benyttes i trinn 2 er ikke tilgjengelige ennå, så vi har ikke kunnet teste alderskorrigering på en fullverdig slank modell. Men vi har likevel undersøkt hvilken effekt det har å korrigere for alder i en slank modell uten å inkludere trinn 2. Dette gir ikke et fullstendig grunnlag til å evaluere den slanke modellen med alderskorrigering.

---

betydelig. Denne nye referenten er et selskap som ligger høyt også i dagens modell, vi har tillatt selskapet å være på fronten.

Vi mener likevel det er interessant å se hvordan alderskorrigering vil virke inn dersom NVE går over til slankere DEA-modeller. Dette er mest interessant når det gjelder korrigeringen vi foretar *før* DEA. Når vi korrigerer etter DEA, vil ikke alderskorrigeringen påvirke beregningen av DEA-resultatene. Dersom utslagene ved alderskorrigering er om lag like i de to ulike modellene, vil en eventuell overgang til annuitet i DEA i liten grad påvirke det videre NVEs arbeid med å slanke DEA-modellen.

Vi har beregnet inntektsrammer med de slanke modellene både med dagens kapitalmål og med annuitet, og beregnet endringene i inntektsrammer som bruk av annuitet gir. Denne endringen i inntektsrammer ses i forhold til endringen det gir å benytte annuitet i dagens modell, jf Figur 9. I figuren under vises endringene i inntektsramme ved bruk av annuitet i slank modell langs X-aksen i forhold til de endringene i inntektsramme vi får ved bruk av annuitet i dagens modell langs Y-aksen.



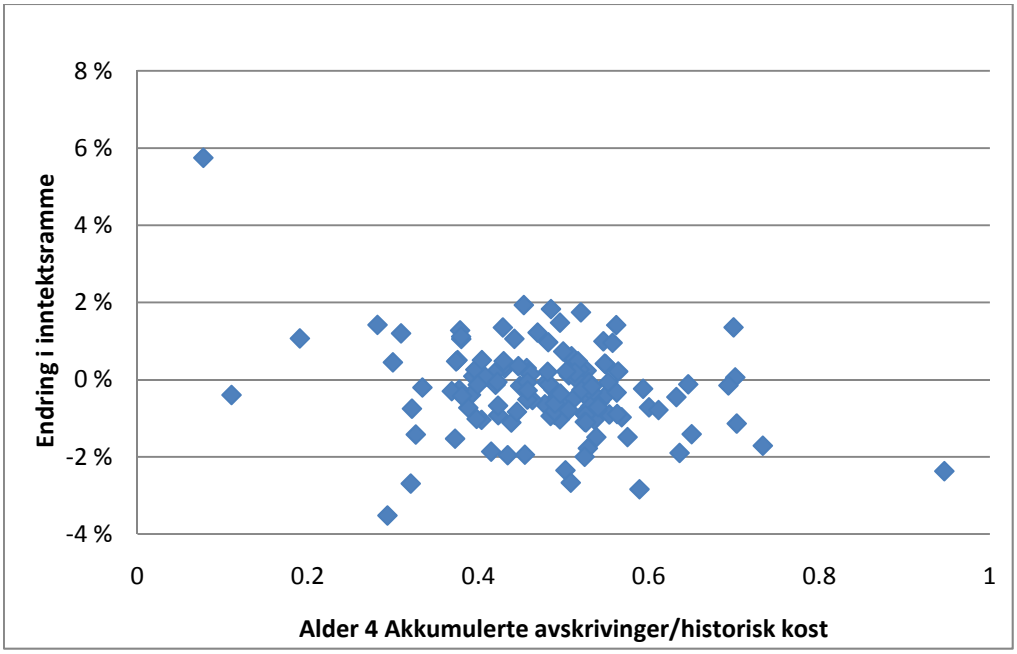
Figur 10 Prosentvis endring i inntetksrammer når man innfører annuitet i stedet for dagens kapitalmål. Dagens modell på X-akse, slank modell på Y-akse

Endringene i inntektsramme ligger i omtrent samme intervall når vi introduserer annuitet i dagens modell i forhold til i slank DEA-modell. De fleste selskaper får samme utslag i inntektsramme, enten positivt eller negativt, uavhengig av hvilken DEA-modell som gjelder når kapitalmålet endres. Men det finnes noen få selskaper som kommer bra ut i den ene modellen, men dårligere i den andre. Dette gjelder både store og små selskaper.

Å introdusere annuiteter i en slank modell, gir dermed ikke effekter som er veldig ulike de vi finner når vi introduserer annuiteter i dagens DEA. Arbeidet med å slanke modellen påvirkes dermed ikke av om kapitalmålet i DEA endres.

6.3 Korrigere etter DEA - Alternativt kalibreringsgrunnlag

I tilnærmingen med alternativt kalibreringsgrunnlag er DEA-resultatene uendret i forhold til dagens modell. I justeringen etter DEA omfordeles inntekter mellom selskapene. I figuren nedenfor vises endringene i inntektsramme når man bruker modell med alternativ kalibrering i stedet for dagens modell langs Y-aksen. Endringen ses i forhold til selskapets alder langs X-aksen. Positive endringer i inntektsrammene betyr at selskapet kommer bedre ut med den alternative modellen, og høy verdi på aldersvariabelen indikerer gammelt nett.

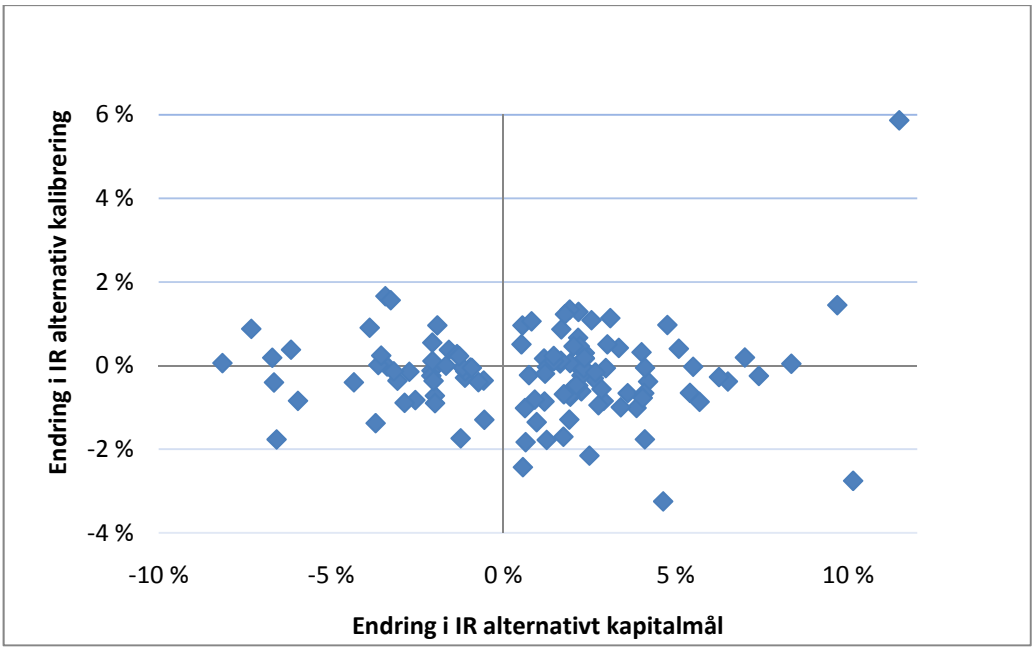


Figur 11 Prosentvis endring i inntetksrammer ved bruk av alternativ kalibrering i stedet for dagens kalibrering

Det er en svak, men statistisk signifikant sammenheng mellom alder og endring i inntektsramme. Dermed kan vi fastslå at nyere nett kommer systematisk bedre ut også i modellen med alternativ kalibrering i forhold til dagens modell.

6.4 Korrigere før eller etter DEA

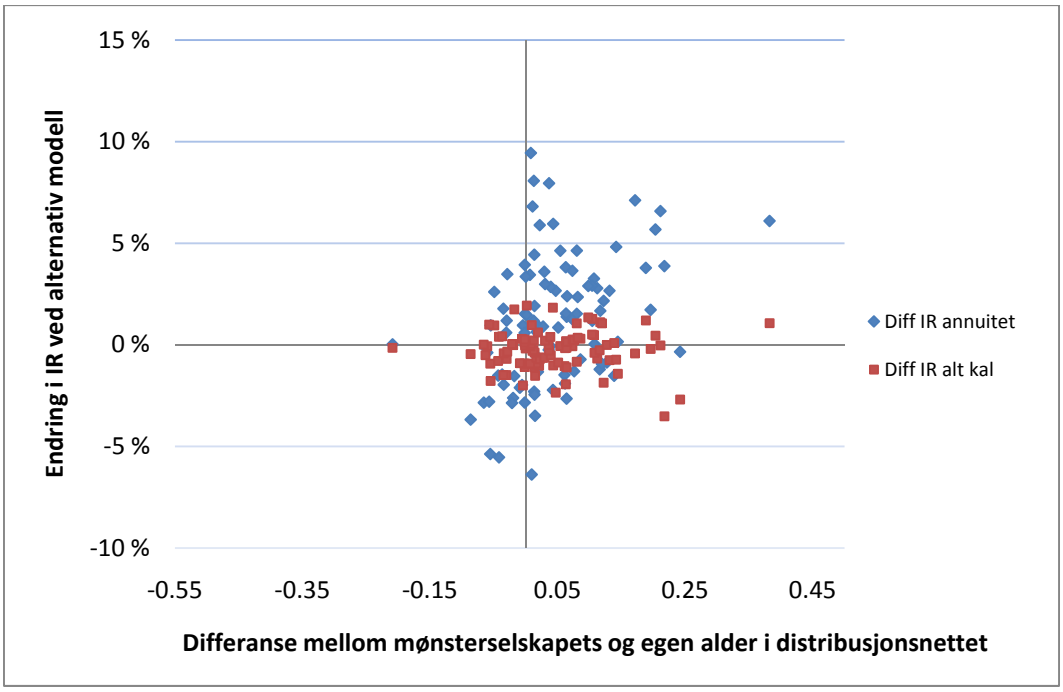
De to alternativene metodene for å korrigere for alder, er enten gjennom nytt kapitalmål eller alternativ kalibrering. Figuren under viser endringene i inntektsramme som de to alternativene gir i forhold til dagens modell:



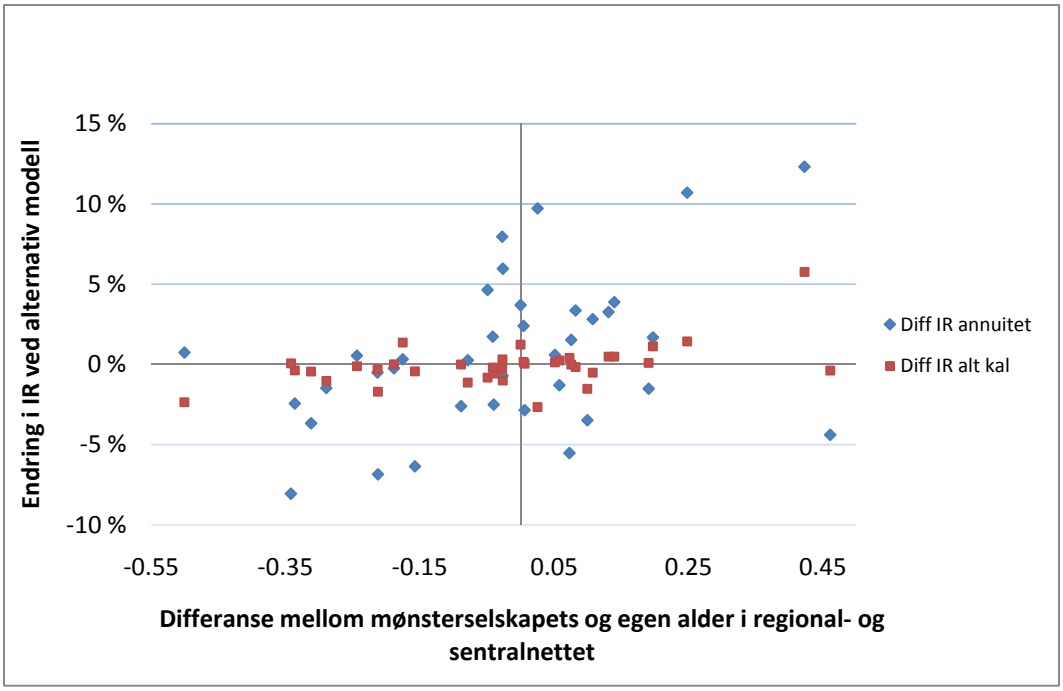
Figur 12 Prosentvis endring i inntetksrammer for 2011 ved overgang til de to alternative modellene. Annuitet på X-akse og alternativ kalibrering på Y-akse

Modellen med annuiteter gir større prosentvis endring i inntektsramme enn modellen med alternativ kalibrering. I modellen med annuiteter er det 210 mill kroner som omfordeles i forhold til dagens modell, 94 selskaper får mer og 64 selskaper får mindre i forhold til dagens modell. I modellen med alternativt kalibreringsgrunnlag er det 47 mill kroner som omfordeles i forhold til dagens modell, hvorav 73 selskaper får mer og 85 selskaper får mindre.

Vi omtaler i kapittel 3 to alderseffekter ved dagens modell. For det første er det en alderseffekt knyttet til at nyere nett får systematisk lavere DEA-resultat i dagens modell, og begge alternative modeller vil kunne korrigere for dette, som Figur 9 og Figur 11 viser. Den andre alderseffekten er knyttet til at selskaper får referenter med ulik alder, noe som har betydning for hvor streng norm et selskap står overfor. Vi har også analysert hvorvidt de to alternative modellene kan korrigere for denne effekten, og har da sett på endringer i inntektsramme mot differansen mellom mønsterselskapets og egen alder i dagens modell. Differansene mellom mønsterselskapets og egen alder ble vist i Figur 1 og Figur 2. Positiv differanse i alder betyr at selskapet har et mønsterselskap som er eldre enn seg selv.



Figur 13 **Prosentvis endring i inntektsrammer ved bruk av alternative modeller mot dagens i forhold til differansen mellom mønsterselskapets og egen alder i D-nettet**



Figur 14 **Prosentvis endring i inntektsrammer ved bruk av alternative modeller mot dagens i forhold til differansen mellom mønsterselskapets og egen alder i RS-nettet**

Begge figurene over viser at bruk av annuitet i langt større grad løfter selskapene som har eldre mønsterselskap i dagens modell. Modellen med annuitet korrigerer således mer for alderseffekten som følger av ulik alder på referenter enn det modellene med alternativt kalibrering gjør. Dette skyldes at modellen med alternativt kalibreringsgrunnlag ikke

endrer noe i forhold til dagens DEA-modell, men kun korrigerer kostnadsnormen i ettertid.

6.5 Virkninger av de alternative modellene på lang sikt

I kapittel 6.4 over har vi vurdert de to alternative modellene, alternativt kalibreringsgrunnlag og alternativt kapitalmål mot dagens modell ved å se på resultater fra analyser for ett år[21]. For å kunne se virkningene av de ulike modellene over tid, har vi simulert utviklingen i inntektsrammer frem til og med 2050. I løpet av en såpass lang periode vil de fleste selskapene ha vært gjennom alle stadier av en investeringssyklus. Dermed påvirkes ikke resultatene av at selskapene er i ulike faser med hensyn på investeringer i noen særlig grad. Simuleringene bygger på enkle forutsetninger og inneholder mye usikkerhet, men vi mener dette kan være en hensiktsmessig test av de langsiktige effektene i de ulike modellene.

Vi har beregnet inntektsrammene fremover i tid for følgende modeller:

Modell	**Kapitalmål i Input**	**Kalibrering**
Dagens modell anno 2011[22]	Avskrivinger og avkastning på bokført kapital	Kalibrere DEA resultat på Totale kostnader
Dagens modell med annuitet som kapitalmål	Annuitet 40 år levetid 5 % rente	Kalibrere DEA resultat på Totale kostnader
Dagens modell med kalibrering på avkastningsgrunnlag	Avskrivinger og avkastning på bokført kapital	Kalibrere norm på avkastnings-grunnlag

For å kunne simulere inntektsrammene fremover, har vi forutsatt at nivået på drift- og vedlikeholdskostnader, KILE og nettap ikke endres fremover, og at disse er lik snittet av kostnadene for 2007-2009. Vi har lagt inn inflasjon på 2,5 % per år på disse kostnadene for å fange opp prisstigning. Vi forutsetter videre at ingen av selskapene har nyinvesteringer, slik at output holder seg konstant i alle år. Vi antar at selskapene foretar reinvesteringer, og vi har laget en investeringsregel som følger forholdet mellom bokført kapital og nyverdi[23]. Når forholdet bokført verdi/nyverdi er 0,25 entrer selskapet investeringsmodus, og investerer 10 % av nyverdi hvert år inntil bokført verdi/nyverdi når

[21] I analysene på lang sikt har vi kun vurdert dagens DEA-modell, ikke slank modell.

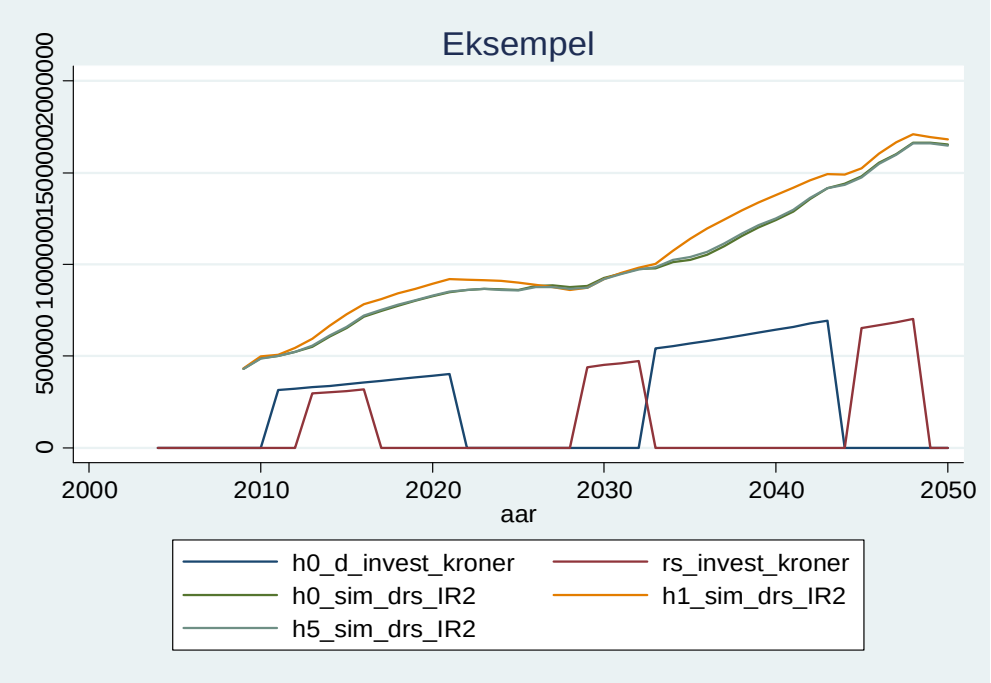
[22] Dagens modell, er som i de oppdaterte beregningene av varsel 2011 foretatt juni 2011. Her er Krødsherad Everk KF og Skagerak Nett tatt ut som referenter.

[23] Beregning av nyverdi er beskrevet i kapittel 2.1, og den inflasjonsjusteres også med 2,5 % hvert år i simuleringene.

0,75. Da avskrives bokført verdi til forholdet bokført verdi/nyverdi igjen når 0,25, og selskapet går da igjen inn i investeringsmodus. Bokførte verdier øker med investeringer og reduseres med avskrivinger[24] hvert år.

I virkeligheten vil selskaper antagelig investere mer jevnt, og det vil være forskjeller i investeringsprofil mellom større og mindre selskaper. Vi mener likevel dette er et hensiktsmessig scenario i denne simuleringen fordi vi ønsker å se på effektene av at selskaper befinner seg på ulike steder i investeringssyklusen.

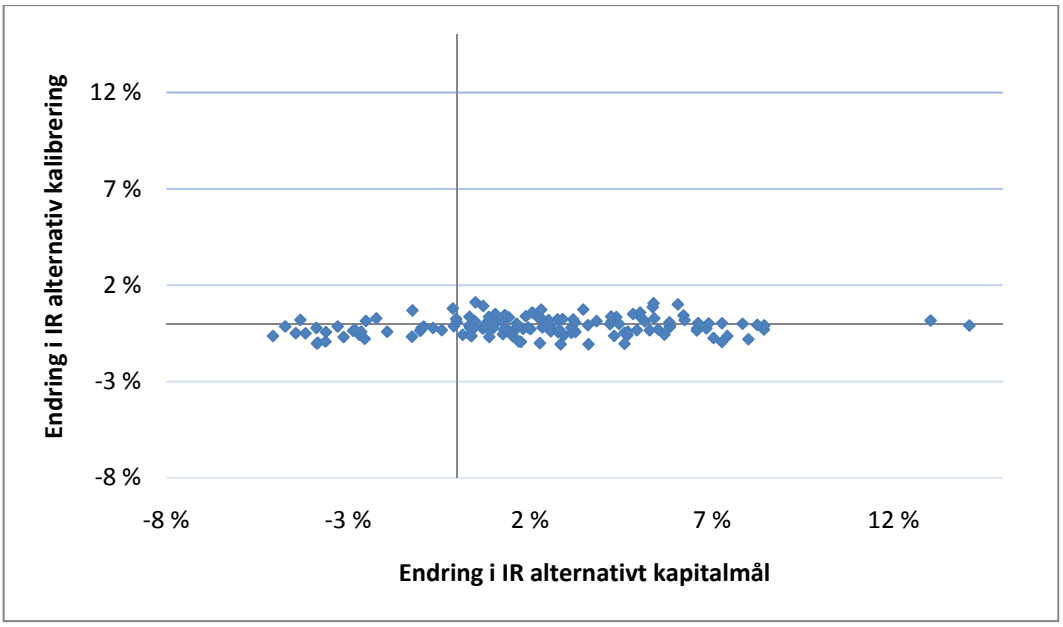
I figuren under vises et eksempel på hvordan investeringer og inntektsrammer for et selskap utvikler seg i simuleringene:



Figur 15 Eksempel på utviling i investeringer 2010 til 2050 i Dnett og RSnett, samt inntektsrammer med de ulike modellene. H0= dagens modell, H1=annuitet og H5= alternativ kalibrering

Basert på disse forutsetningene over har vi beregnet inntektsrammer for selskapene frem til 2050. Dette har vi gjort for dagens modell, for modell med annuitet og modell med alternativ kalibrering. Vi har diskontert verdien av inntektsrammene med NVE-renta for å finne nåverdi av inntektsstrømmen for de ulike selskapene. I Figur 12 over viste vi endringene i inntektsrammene ved overgang fra dagens modell til annuitet og ved overgang fra dagens modell til alternativ kalibrering for 2011. I figuren under viser vi tilsvarende figur for nåverdi av inntektsrammene frem til 2050.

[24] Avskrivinger er beregnet som en funksjon av nyverdi, bokført verdi og alder på selskapets anlegg.



Figur 16 Prosentvis endring i nåverdi av inntektsrammer på lang sikt ved overgang til de to alternative modellene

Vi ser at annuitetsmodellen gir større prosentvise endringene i inntektsrammer enn modellen med alternativ kalibrering, dette var også tilfellet i analysene for ett år, jf Figur 12. Når vi sammenligner disse to figurene, ser vi at endringene på lang sikt befinner seg i et smalere intervall enn endringene for ett år. Dette gjelder for begge modeller, og er som forventet, da en lengre tidshorisont jevner ut de aller største endringene ved innføring av ny modell.

7 Oppsummering og konklusjoner

Vi har undersøkt virkningene på kort og lang sikt av to metoder for å korrigere for alder i NVEs kostnadsnorm. En metode er å erstatte dagens kapitalmål med en annuitet basert på KPI-justerte historiske kostnader som er uavhengig av alder. Den andre modellen er å kalibrere kostnadsnormen på avkastningsgrunnlag.

I dette kapittelet vurderer og sammenligner vi disse modellene. Vi legger vekt på i hvilken grad modellene korrigerer for alderseffekten i kostnadsnormen i forhold til dagens modell, usikkerhet knyttet til de nye modellene, kostnader ved gjennomføring og virkningene modellene har på selskapenes insentiver.

En perfekt utformet annuitetsmodell kan i teorien fjerne all alderseffekt som finnes i dagens kostnadsnorm fordi kapitalmålet er erstattet med et aldersuavhengig mål. Kalibrering på alternativt grunnlag kan redusere noe av alderseffekten knyttet til at eldre nett systematisk kommer dårligere ut i dagens modell. Kalibrering på alternativt grunnlag kan imidlertid ikke gjøre noe med effektene knyttet til at selskapene har referenter med ulik alder, jf kapittel 3.1.

Hensikten med å korrigere for alder har vært å fjerne noe av usikkerheten knyttet til at inntekter kommer relativt sent i anleggenes levetid i dagens modell. Annuitetsmodellen

kan fjerne denne usikkerheten. Til gjengjeld introduserer modellen ny usikkerhet knyttet til kvaliteten på datagrunnlaget for nytt kapitalmål. Modellen er også sensitiv i forhold til valg av forutsetninger. Dette gjelder valg av formel for å beregne alder basert på aldersvariabelen, valg av rente og levetid i annuiteten og valg av KPI som oppjusteringsfaktor. Modellen med alternativt kalibreringsgrunnlag, kan redusere noe av usikkerheten i dagens modell knyttet til fremtidige inntekter fordi den sørger for noe høyere inntektsramme til selskaper med relativt høyt avkastningsgrunnlag.

Når det gjelder kostnader knyttet til å innføring vil annuitetsmodellen ha visse oppstartskostnader, både for regulator og for selskapene. Det kreves en runde med selskapene for å gjennomgå den nye kapitalbasen før denne kan tas i bruk. I forhold til vedlikehold og oppdatering av kapitalmålet, kreves det mer detaljert rapportering i eRapp tilknyttet avgang og anleggsoverdragelser. Selskapene må ha detaljert informasjon om anleggene sine, antagelig mer detaljert informasjon enn alle selskaper har i anleggsregisteret sitt i dag. Det er også mulig at en slik detaljert rapportering kan være verdifulle i andre sammenhenger. Når kapitalverdier og rutiner for oppdateringer er på plass, vil det være lave vedlikeholdskostnader for modellen. Modellen med alternativ kalibrering har tilnærmet ingen kostnader knyttet til innføring.

Når vi ser på hvordan modellene virker på investeringsinsentivene, er det hensiktsmessig å skille mellom nyinvesteringer og reinvesteringer. Begge modeller har sterkere insentiver til nyinvesteringer enn dagens modell. I begge modeller vil fortsatt K, som teller 40 % av inntektsrammen, inneholde kapitalkostnad som beregnes ut fra bokført verdi og avskrivinger, og i DEA vil output øke like mye i de to alternative modellene. For kapitalkostnaden i DEA vil den nye kapitalen i annuitetsmodellen inngå i kapitalbasen som benyttes til beregning av annuitet. Økningen i kapitalkostnadene i DEA vil dermed være relativt mindre enn i dagens modell. I modellen med alternativ kalibrering vil selskapet komme likt ut i DEA som i dagens modell, men høyere avkastningsgrunnlag sørger for at de får høyere norm gjennom kalibreringen.

Når det gjelder reinvesteringer, gir begge modeller økte insentiver i forhold til dagens modell. I annuitetsmodellen er insentivene så sterke at så sant selskapene ikke investerer for dyrt, vil investeringen bli lønnsom uavhengig av tidspunkt for investeringen. Dette skyldes at når den nye kapitalbasen reflekterer nyverdien eller gjenanskaffelsesverdien av anleggene, endres ikke kapitalbasen til DEA dersom investeringen ikke er unødvendig dyr. Output blir heller ikke endret siden det er en reinvestering, og DEA resultatet er uforandret. Men en reinvestering vil øke kapitalen som inngår i kostnadsgrunnlaget som DEA-resultatet multipliseres med, og dermed også kostnadsnormen. I tillegg øker kostnadsgrunnlaget, og inntektsrammen øker som følge begge effekter. Vi finner det uheldig å ha en modell som gir så sterke insentiver til reinvesteringer.

Også modellen med alternativ kalibrering vil gi sterkere insentiver til reinvestering enn dagens modell. Normen som DEA beregner er i utgangspunktet uavhengig av egne kostnader, det er egen output og andres kostnader som bestemmer normen for et selskap. Dermed påvirkes i utgangspunktet ikke normen fra DEA av reinvesteringer og høyere avkastningsgrunnlag sørger for at selskapet får høyere kostnadsnorm gjennom kalibreringen. I tillegg øker kostnadsgrunnlaget, og inntektsrammen øker som følge begge effekter.

Det finnes likevel mekanismer som demper insentivene til reinvesteringer i modellen med alternativ kalibrering. Det er ikke et 1:1 forhold i økningen i et selskaps kostnadsgrunnlag som følge av en reinvestering, og økningen i kostnadsnorm som selskapet får gjennom kalibreringen. Dessuten er det mulig å oppnå ekstra avkastning gjennom beregningene av supereffektivitet for selskaper som blir referenter. Dette gir også insentiver til å holde de totale kostnader inn i DEA så lave som mulig.

Siden begge de alternative modellene gir sterkere insentiver til investeringer enn dagens modell, kan en endring av dagens modell virke inn på selskapenes beslutninger knyttet til valg av driftstiltak eller investeringer. En reguleringsmodell bør i utgangspunktet ikke favorisere en av disse typer beslutninger, men likebehandle gode driftsbeslutninger og gode investeringsbeslutninger. Dette kan være en ulempe ved å innføre en ny modell. Samtidig har NVE et ønske om å endre profilen på inntektene slik at disse kommer tidligere i anleggenes levetid. Det er mulig man da må godta at investeringsbeslutninger favoriseres noe i forhold til drift. Samtidig bør det ikke være den til en hver tid gjeldende reguleringsmodellen som styrer et selskaps drifts- og investeringsbeslutninger, særlig ikke i nettvirksomhet, hvor anlegg kan ha svært lang teknisk levetid.Tabellen under oppsummerer virkningene som er diskutert over:

	Nytt kapitalmål, annuitet	**Kalibrere norm på avkastningsgrunnlag**
Fjerner alderseffekt	En perfekt annuitet kan fjerne all usikkerhet	Metoden kompenserer for noe av effekten at eldre nett systematisk kommer dårlig ut, men endrer ikke på skjevheter knyttet til at selskapene har referenter med ulik alder
Samsvar mellom faktiske kostnader og kostnadsnormen/ Usikkerhet	Stort samsvar mellom faktiske kostnader og kostnadsnorm. Reduserer noe usikkerhet knyttet til at mye av inntektsstrømmen kommer sent i anleggenes levetid i dagens modell, introduserer nye usikkerheter	Større samsvar mellom faktiske kostnader og kostnadsnorm enn i dagens modell. Reduserer noe av usikkerheten knyttet til at mye av inntektsstrømmen kommer sent i anleggenes levetid.
Kostnader ved gjennomføring	Noen oppstartskostnader. Både hos selskapene og regulator.	Veldig lave
Virkninger på insentiver til nyinvesteringer	Sterkere investeringsinsentiver enn i dagens modell.	Sterkere investeringsinsentiver enn i dagens modell
Virkninger på insentiver til reinvesteringer	Sterkere reinvesteringsinsentiver enn i dagens modell. En investering som ikke er dyrere enn gjennomsnittet, kan bli lønnsom uavhengig av investeringstidspunkt.	Sterkere reinvesteringsinsentiver enn i dagens modell.

Når vi oppsummerer virkningene av de to alternative modellene, vil vi anbefale å benytte modellen med alternativt kalibreringsgrunnlag. Denne modellen har svakheter knyttet til at den ikke kan kompensere de selskapene som kommer dårligere ut i DEA fordi de har eldre referenter enn andre selskaper har. Likevel har den mulighet til systematisk å løfte inntektene til nyere selskaper i forhold til dagens modell. Den reduserer usikkerhet knyttet til fremtidige inntekter, gir en bedre kontantstrøm i forhold til finansieringen av investeringer og gir sterkere insentiver til investeringer enn dagens modell. Samtidig gir den fortsatt insentiver til effektiv drift, utvikling og utnytting av nettet ved at det lønner seg å ha lavest mulig driftskostnader og å investere kostnadseffektivt og til riktig tid. Fremover vil NVE arbeide med slanking av DEA-modellene og i den forbindelse ny vurdering av trinn 2-variabler. Vi anbefaler at det da ses på om differansen mellom mønsterselskapenes alder og egen alder kan korrigeres for i trinn 2. Dette vil muligens kunne korrigere noe av alderseffekten knyttet til at selskapene har referenter med ulik alder.

Annuitetsmodellen er god i den forstand at den kan sammenligne selskapenes kostnader uavhengig av alder på nettet. Resultatene fra modellen er dermed nærmere effektivitetsmåling av selskapene enn dagens modell er, men å benytte resultatene i dagens reguleringsmodell gir uheldige insentiver knyttet til reinvesteringer. I tillegg introduserer modellen ny usikkerhet ved at det konstrueres nye variabler, basert på usikre data og modeller som er sensitive for valg av forutsetninger.

Referanseliste

EC Group (2006), *Vurdering av kvaliteten på dataene i note 17 i eRapp*

Econ Analyse (2005), *Statistisk modell for forventet ILE*, Econ-rapport 2005:066

Econ (2008), *Finansiering av investeringer i regional- og sentralnettet*, Econ-rapport 2008:152

Energidata AS (1996), *Beregning av gjennomsnittsalder for Lærdal Energiverk*, brev til NVE datert 12.12.1996, dokulive 1996024247-1

Forskrift nr 302 av 11.3.1999 om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomhet og tariffer (kontrollfprskriften)

NVE (2005), *Aldersfordeling for komponenter i kraftsystemet*, NVE-rapport 8:2005

NVE (2009), *Endringer i normkostnadsmodellen for distribusjonsnettet*, NVE-notat datert 22.10.2009

NVE (2010), *Vidareutvikling av modell for fastsetjing av kostnadsnormer for regional- og sentralnett – invitasjon til innspel*, NVE-dokument 13:2010

Sintef (1998) *Utbygingskostnader i hovedfordelings- og fordelingsnettet. Kostnadsnivå januar 1998*, Sintef-rapport TR A4822

SNF (2006), *Nettregulering 2007 – Effektivitetsmåling, gjennomsnittlig effektivitet og aldersparameter*, SNF-Rapport 37:06

SSB-tabell 03363, *Konsumprisindeks for varer og tjenester, etter leveringssektor*, http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/Define.asp?MainTable=KPILevAar&SubjectCode=08&ProductId=08.02&nvl=True&mt=0&pm=y&PLanguage=0&nyTmpVar=true

SSB-tabell 05332. *KPI-JA og KPI-JAE for varer og tjenester etter leveringssektor*, http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/Define.asp?MainTable=KPIJlevaar&SubjectCode=08&ProductId=08.02&nvl=True&mt=0&pm=y&PLanguage=0&nyTmpVar=true

Vedlegg 1
Annen kapital enn nettanlegg

I konstruksjonen av kapitalbasen for 1996, har vi tatt utgangspunkt i balanseverdier som er rapportert i note 17 i eRapp. Men det er kun nettanlegg som rapporteres her, og nettselskapene har også øvrig kapital, som bygninger, tomter, transportmidler, inventar osv. Den øvrige kapitalen bør også med i kapitalen som inngår i DEA. Vi mener derimot ikke at denne kapitalen skal aldersjusteres slik som nettanleggene blir, det er ikke denne kapitalen hvor det er en aldersproblematikk. Vi mener derfor det er grunnlag for at denne øvrige kapitalen kan behandles annerledes enn nettanleggene, og at vi kan beregne en årlig kostnad knyttet til denne kapitalen til DEA-annuitetene som beregnes hvert år. Den årlige kostnaden som legges til er avkastning på bokførte verdier pr 13.12 samt avskrivinger knyttet til anleggene. Nedenfor vises et bilde fra balansen i eRapp der balanseverdiene som inngår som kapital i dagens modell er markert i rødt:

Virksomhetsområde		Note Nr	Felles virksomhet		Sentral nett		Regional nett		Distrib. nett	
			01.01	31.12	01.01	31.12	01.01	31.12	01.01	31.12
EIENDELER										
ANLEGGSMIDLER										
Immaterielle eiendeler										
106	Vassdragsreg. og rettigheter	15								
107	Utsatt skattefordel									
108	Patenter, goodwill, aktiverte kostnader									
SUM IMMATERIELLE EIENDELER			0	0	0	0	0	0	0	0
Varige driftsmidler										
110	Bygninger	18			473	46	13125	12775	65147	63411
111	Kraftstasjoner	15								
112	Sentralnett	17			22214	20428				
112.5	Regionalnettsanlegg	17					441162	468087		
113	Distribusjonsanlegg	17							1190954	1225663
114	Anlegg under utførelse						7227	10768	18794	7402
115	Tomter	18					326	326	1484	1017
118	Fjernvarmeverk, ledninger etc.	16								
121	Kundespesifikke anlegg	17							34278	36913
122	Tele anlegg	17								
123	Transportmidler	18			56	73	1066	1398	19755	25900
125	Inventar, verktøy, ed.lb	18			176	143	1000	832	10678	8900
126	Andre	18			1106	1005	21013	19136	10990	10008
SUM VARIGE DRIFTSMIDLER			0	0	24025	22114	484919	513323	1352080	1379228
128	Fordeling felles driftsmidler	23	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM DRIFTSMIDLER ETTER FORDELING			0	0	24025	22114	484919	513323	1352080	1379228

Figur 17 **Bilde fra Balanseskjema i eRapp**

Av driftsmidlene som er markert over tilhører post 112, 112,5, 113 og 121 kategorien nettanlegg. Det vises også til at disse rapporteres i note 17, markert i blått. Postene 110, 115, 123, 125, 126 og 128 tilhører kategorien ”øvrig kapital”. I bokført verdi er verdiene på nettanleggene langt høyere enn den øvrige kapitalen. I distribusjonsnettet utgjør nettkapitalen 95 % av totale bokførte verdier, i regional- og sentralnettet utgjør den 98 %. Selv om øvrig kapital utgjør relativt små verdier på bransjenivå, bør kapitalen med i analysene fordi det varierer fra selskap tilselskap hvor stor andel nettkapitalen utgjør. Vi kan anta at for selskaper som ikke har noen ”øvrig kapital” vil de tilsvarende kostnadene finnes i driftskostnadene, f eks fordi de leier kontorer fremfor å eie osv.

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Utgitt i Rapportserien i 2011

Nr. 1 Samkøyring av vind- og vasskraft. Betre utnytting av nett og plass til meir vindkraft (42 s.)

Nr. 2 Årsrapport for tilsyn 2010. Svein Olav Arnesen, Jan Henning L'Abée-Lund, Anne Rogstad (36 s.)

Nr. 3 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 4. kvartal 2010. Tor Arnt Johnsen (red.)

Nr. 4 Evaluering av NVE sitt snøstasjonsnettverk. Bjørg Lirhus Ree, Hilde Landrø, Elise Trondsen, Knut Møen (105 s.)

Nr. 5 Landsomfattende mark- og grunnvannsnett. Drift og formidling 2010. Jonatan Haga, Hervé Colleuille (41 s.)

Nr. 6 Lynstudien. Klimaendringenes betydning for forekomsten av lyn og tilpasningsbehov i kraftforsyningen. (29 s.)

Nr. 7 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 1. kvartal 2011. Tor Arnt Johnsen (red.) (69 s.)

Nr. 8 Fornyelse av NVE hydrologiske simuleringssystemer (22 s.)

Nr. 9 Energibruk. Energibruk i Fastlands-Norge (59 s.)

Nr. 10 Økt installasjon i eksisterende vannkraftverk (91 s.)

Nr. 11 Kraftsituasjonen vinteren 2010/2011 (70 s.)

Nr. 12 Utvikling av regional snøskredvarsling. Rapport fra det første året. Rune Engeset (red.) (76 s.)

Nr. 13 Energibruk. Energibruk i Fastlands-Noreg (59 s.)

Nr. 14 Plan for skredfarekartlegging. Status og prioriteringer innen oversiktskartlegging og detaljert skredfarekartlegging i NVEs regi

Nr. 15 Plan for skredfarekartlegging - delrapport fjellskred, steinskred og steinsprang

Nr. 16 Plan for skredfarekartlegging – delrapport jordskred og flomskred

Nr. 17 Plan for skredfarekartlegging – delrapport kvikkleireskred

Nr. 18 Plan for skredfarekartlegging – delrapport snøskred og sørpeskred

Nr. 19 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 2. kvartal 2011. Tor Arnt Johnsen (red.) (70 s.)

Nr. 20 Årsrapport for utførte sikrings- og miljøtiltak 2010. Beskrivelse av utførte anlegg (s.)

Nr. 21 Alderseffekter i NVEs kostnadsnormer - evaluering og analyser (36 s.)

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen,
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
Internett: www.nve.no