

Risikotillegget i kapitaliseringsrenten i eiendomsskatten for vannkraftverk

Rapport til Finansdepartementet

Professor Thore Johnsen, NHH august 2017

1. Introduksjon

Kommunal eiendomsskatt for kraftanlegg er basert på anslåtte markedsverdier, beregnet som nåverdien av forventede kontantstrømmer for anlegget diskontert med en risikojustert kapitaliseringsrente. Jeg vil i det følgende vurdere størrelsen på risikotillegget i kapitaliseringsrenten basert på følgende mandat fra Finansdepartementet:

«Metoden for å verdsette kraftanlegg over 10 MVA har som mål å treffe markedsverdien av kraftanlegget. Kapitaliseringsrenten som brukes i nåverdiberegningene ved verdsettelsen, skal være en realrente før skatt og bør reflektere et markedsbasert avkastningskrav for vannkraftproduksjon. Avkastningskravet bør fastsettes som summen av en risikofri rente og et risikotillegg som reflekterer risikoen ved investeringer i vannkraftanlegg. Med oppdraget ønsker departementet en faglig analyse av et markedsbasert avkastningskrav for vannkraftproduksjon som grunnlag for fastsettelse av kapitaliseringsrenten.

Departementet ønsker et oppdatert anslag på risikotillegg ved investeringer i vannkraftproduksjon. Det etterlyses en kvantitativ analyse av størrelsen på det markedsbaserte avkastningskravet. Avkastningskravet kan variere med parametere som risikofri rente, markedspremie, forretningsbeta og gjeldsandel. Analysen skal inneholde begrunnelser basert på empiri for valg av de ulike parameterne. Det er også ønskelig med sensitivitetsberegninger, dvs. beregninger under ulike forutsetninger om de ulike parameterne.»

Kapitaliseringsrenten for kraftanlegg (og tilknyttet virksomhet) bør baseres på risikojustert avkastningskrav for investert kapital, dvs. vektet avkastningskrav for egenkapitalen og rentebærende gjeld, det såkalte WACC-kravet («Weighted Average Cost of Capital»). Det metodologiske grunnlaget for WACC diskuteres i det følgende kapitlet og i særdeleshet at kravet kan omskrives som enkel sum av tre ledd: risikofri rente, et risikotillegg for konjunktorell forretningsrisiko og en mindre justering for kredittpåslaget i gjeldskostnaden. I tillegg vurderes effekten på kapitaliseringsrenten av ordinær inntektskatt, siden denne holdes utenfor beregnede kontantstrømmer i verdsettelsen, mens andre skatter og avgifter som grunnrente-, naturressurs- og eiendomsskatt er trukket fra. Kapitaliseringsrenten må derfor justeres opp for ordinær inntektskatt. Dette betyr at en forskriftsmessig definisjon av en «risikopremie» som forskjell mellom kapitaliseringsrente og risikofri rente vil også inneholde tillegg for skatt på risikofri rente.

I kapittel 3 vises beregning av en avledet risikopremie 6,1 % for et representativt vannkraftanlegg basert på forutsetning om 5% risikopremie for aksjer (markedspremien) og en forretningsbeta 0,80 for virksomheten. For illustrasjonens skyld, og selv om dette egentlig ligger utenfor mandatet, brukes en 3,5 % nominell risikofri rente (sum av 1 % realrente og 2,5 % inflasjon). Dessuten antas 50 % andel rentebærende gjeld med 1,75 % kredittpåslag, uten særlig betydning for beregnet risikopremie. Kapitaliseringsrenten er 9,6 % nominelt eller 7,1 % reelt. Risikopremien er summen av 5,2 % tillegg for forretningsrisiko (betarisiko), -0,1 % justering for kredittpåslaget for gjelden og ca. +1,0 % skatt på risikofri rente.

Disse kravforutsetningene er begrunnet og analysert i de følgende kapitler: I kapittel 4 vurderes størrelsen på markedspremien og kredittpåslaget i gjeldskostnaden og i kapittel 5 analyseres anleggets forretningsrisiko basert på en grundig analyse av et utvalg av europeiske børsnoterte kraftprodusenter. Her vurderes også mulige risikoeffekter av vannkraftproduksjon i forhold til kraftproduksjon basert på alternative energikilder, markeder og størrelsen på anlegget. I kapittel 6 presenterer jeg en illustrerende analyse av lønnsomhet og simulerte historiske avkastningskrav for et utvalg av de største norske kraftvirksomheter.

Avsluttende kapittel 7 presenterer de viktigste konklusjonene om risikopremien for et representativt norsk kraftanlegg og gir en enkle sensitivitetsberegninger. Her vurderes også betydningen av at vi bruker et markedsavledet avkastningskrav og mulige justeringer som følge av offentlig eierskap og liten virksomhetsstørrelse.

2. Markedsbasert kapitaliseringsrente

Kapitaliseringsrenten skal reflektere virksomhetens kapitalkostnad, definert som forventet avkastning som kapitalmarkedet tilbyr på plasseringer med tilsvarende risiko. Dette er mao. en alternativkostnad for virksomhetens finansiering. I samsvar med etablert privat og offentlig praksis benytter jeg den såkalte kapital-verdimodellen for å bestemme risikojustert avkastningskrav WACC ('Weighted Average Cost of Capital') for en virksomhets sysselsatte kapital (egenkapital + rentebærende gjeld):

$$(1) \quad WACC = RF + \beta_A \cdot MP + \gamma.$$

WACC summerer tre ledd: (i) risikofri rente RF , (ii) risikotillegg for kapitalens konjunkturelle avkastningsrisiko, lik markedets risikopremie MP (meravkastning for en vel-diversifisert aksjeportefølje relativt RF) skalert med selskapets forretningsbeta β_A og (iii) γ -justering for selskapets lånekost. De to selskapsspesifikke størrelsene β_A og γ -justering er definert ved:

$$(2) \quad \beta_A \equiv \left[\frac{E}{E+G} \right] \cdot \beta_E + \left[\frac{G}{E+G} \right] \cdot \beta_G \quad (\text{kapitalvektet snitt av aksje- og gjeldsbeta}),$$

$$(3) \quad \gamma \equiv \left[\frac{G}{E+G} \right] \cdot [(1-s) \cdot R_G - (RF + \beta_G \cdot MP)]. \quad (R_G \text{ er selskapets marginale lånerente})$$

Formlene er utledet fra definisjonene av WACC som markedsverdivektet gjennomsnitt av selskapets egenkapitalkrav og skattejusterte marginal lånerente:

$$WACC \equiv \left[\frac{E}{E+G} \right] \cdot (RF + \beta_E \cdot MP) + \left[\frac{G}{E+G} \right] \cdot (1-s) \cdot R_G.$$

E og G er markedsverdien av selskapets egenkapital og netto rentebærende gjeld (minus finansplasseringer). **Bruk av markedsverdier i forhold til bokførte verdier er viktig for å sikre en vektning av avkastningskravet for hhv. eiere og kreditorer i forhold til deres investerte formuer i selskapet. Det er spesielt viktig for svært lønnsomme eller ulønnsomme virksomheter, hvor det er store avvik mellom markeds- og bokført verdi av egenkapitalen og evt. gjelden. Bokførte verdier kan derimot være mer nyttig ved vurdering av selskapets risiko for kreditorene og effekten av gjeldsandelen på kredittpåslaget.**

Virksomhetens aksje- og gjeldsbeta er definert som ikke-diversifiserbar verdirisiko for egenkapitalen og rentebærende gjeld (markedsverdier) i forhold til markedsporteføljen. Her bruker vi en internasjonalt veldiversifisert aksjeportefølje og setter korrelasjonsjustert verdirisiko i forhold til markedsporteføljens risiko, f.eks. for:

$$(4) \quad \beta_E = \frac{\text{Korr}(\tilde{R}_E, \tilde{R}_M) \cdot \text{Std}(\tilde{R}_E)}{\text{Std}(\tilde{R}_M)},$$

og tilsvarende for rentebærende gjeld. Korrelasjonen mellom aksjens og markedsporteføljens avkastning angir andelen ikke-diversifiserbare risiko, dvs. aksjevariasjon i samtakt med porteføljens avkastning. Betav verdier for europeiske kraftselskaper estimeres nedenfor som helningskoeffisienter i lineære regresjoner mellom avkastning for aksjer og relevant markedsportefølje («beta»).

Eiendomsskatten for kraftverk (og nettanlegg) er basert på nåverdien av fremtidige normerte kontantstrømmer for anlegget etter fradrag for forventede reinvesteringer, grunnrente- og eiendomsskatt, men før fradrag for ordinær inntektsskatt. Dette betyr at kapitaliseringsrenten må justeres opp med effektiv ordinær inntektsskatt (s^*) for selskapets driftsresultat¹, dvs.

$$(6) \quad WACC^{f.skatt} = WACC / (1-s^*).$$

¹ Effekten av rentefradrag i selskapets inntektsskatt er hensyntatt direkte i skattejusteringen av gjeldskostnaden i (3).

Effektiv skattesats s^* vil kunne avvike fra nominell skattesats 23 % (fra 2018²) pga. skattemessige disposisjoner, men settes allikevel lik 23 % ved fastsettelsen av en langsiktig kapitaliseringsrente.

Risikopremien for før-skatt kapitaliseringsrente for beregning av eiendomsskatt for kraftverk er av finansdepartementet definert som forskjellen mellom kapitaliseringsrenten og risikofri rente, dvs.

$$\begin{aligned}
 (7) \quad \text{Risikopremie} &\equiv WACC^{\text{f.skatt}} - RF \\
 &= \beta_A \cdot MP / (1 - s^*) + \gamma / (1 - s^*) + s^* \cdot RF / (1 - s^*) \\
 &= (\text{Forretningsrisiko}) + (\text{Lånekost-just.}) + (\text{Skatt risikofri rente})
 \end{aligned}$$

Risikopremien definert på denne måten vil derfor også inneholde effekten av selskapsskatt på risikofri rente, direkte i siste ledd i (7) men også indirekte via lånekostjusteringen i andre ledd, som definert i formel (3). Disse skatteeffektene går motsatt vei og reduserer derfor premieeffekten av en variasjon i antatt risikofri rente. **Jeg har her sett bort fra mulige effekter av ulik effektiv investorbeskatning av aksje- og renteinntekter.** Dette bl.a. fordi offentlige eiere ikke betaler investorskatt (dvs. samme skatt på akse- og renteinntekter), og i særdeleshet fordi effektene normalt er små: en mer fordelaktig investorbeskatning av aksje- i forhold til renteinntekter reduserer risikofri rente med effektiv skattefordel men øker samtidig markedspremien tilsvarende. En tidligere samfunnsøkonomisk analyseveileder av Finansdepartementet (2005) brukte en forenklet versjon av denne skattejusteringen³.

3. Kapitaliseringsrente og risikopremie for et representativt norsk kraftverk

Tabell 1 viser beregningen av risikopremien i WACC for et representativt norsk kraftverk pr. 2017, basert på parameterverdiene angitt i nedre del av tabellen. Første tallkolonne gir kravberegningen etter alle selskapsskatter mens andre kolonne gir tall justert for ordinær inntektsskatt (23 % fra 2018). Valget av risikofri rente ligger egentlig utenfor mandatet men er med i beregningen for å illustrere effekten nevnt ovenfor for forskriftsmessig definert risikopremie i kapitaliseringsrenten. Jeg har benyttet en antatt normal risikofri realrente på 1 % og nominelt 3,5 % gitt 2,5 % normal inflasjon. Før skatt WACC-krav er beregnet til ca. 9,6 % nominelt eller ca. 7,1 % reelt. Dette gir en avledet risikopremie på ca. 6,1 % før skatt beregnet i forhold til nominell rente 3,5 %. Denne risikopremien inneholder en kompensasjon på ca. 1,0 % for selskapsskatten på risikofri rente i avkastningskravet i

² Stortingets skatteforlik våren 2016 om 23 % selskapsskatt fra 2018; midlertidig 24 % for 2017. Jeg ser bort fra en mulig effekt av økte investorskatter på aksjeinntekter, som uansett vil bli relativt små pga. skattefritak for investeringer holdt i aksjeselskap eller aksjesparekonto.

³ Se også min vurdering av nye offentlige krav i Johnsen (2013; s. 19-23).

tillegg til ca. 5,2 % tillegg for forretningsrisiko og en marginal -0,1 % justering knyttet til gjeldskostnaden, jfr. formel (7) ovenfor.

Tabell 1. Risikopremie for et norsk kraftverk

	Norsk vannkraft (% p.a.)	
	Etter skatt ¹	Før skatt ²
Risikofri (RF og $RF/(1-s)$)	3,50	4,55
Reell risikofri ³	1,00	2,05
Forretningsrisiko ($\beta_A \cdot MP$)	4,00	5,19
Lånekost-justering (γ)	-0,10	-0,14
WACC	7,40	9,61
Reell WAAC	4,90	7,11
Risikopremie = WACC - Risikofri	3,90	5,06
Rel. risikofri rente = WACC - RF	3,90	6,11

Parametre:

Inflasjon	2,50
Markedspremie (MP)	5,00
Forretningsbeta (β_A)	0,80
Gjeldsandel ($g \equiv G / (E+G)$)	0,50
Gjeldsbeta (β_G)	0,15
$EK\text{-beta} = (\beta_A - g \cdot \beta_G) / (1 - g)$	1,45
Kredittpremie ($R_G - RF$)	1,75
Selskapsskatt (s)	23 %

¹ $RF + \beta_A \cdot MP + \gamma$; jfr formel (1) og (3).

² WACC etter skatt / $(1 - s)$.

³ Reell = Nominell - Inflasjon (forenklet)

Valget av risikofri rente er basert på et ønske om en langsiktig, relativt stabil kapitaliseringsrente av hensyn til selskapenes investeringsbeslutninger og kommunale skatteinntekter i forhold til kommunale budsjetter og tjenestetilbud. Realrenten er basert på en antakelse om et relativt lavt, men etter hvert mer normalt rentenivå for kommende 5 – 10 år (jfr. Holden Johnsen og Moen; 2016), mens dagens beregnede 5- og 10-års reelle statsrente er hhv. -1,5 % og -1,0 %. Med forventet normal inflasjon 2,5 % i samsvar med Norges Banks handlingsregel, gir dette en nominell rente på 3,5 % med forenklet, additiv inflatering.

Markedspremien på 5 % (forventet meravkastning på et internasjonalt vel-diversifisert aksjefond) er tilsvarende satt ut fra ønsket om en langsiktig, relativt stabil kapitaliseringsrente, jfr. diskusjonen i kapittel 4.2 nedenfor. Her er det verdt å merke seg flere forhold:

- (i) **Dersom man velger å bruke en mer kortsiktig, konjunkturt tilpasset risikofri rente bør man tilsvarende konjunkturt justere markedspremien: lav rente og høy**

markedspremie i «dårlige tider» og – omvendt – høyere rente og lavere markedspremie i «bedre tider», jfr. en bevegelse sør-vest mot nord-øst i enkle sensitivitetsanalysen i tabell 2 under.

- (ii) Tabellen illustrerer også betydningen av den direkte skatteeffekten av endringer i antatt risikofri rente, dvs. kun +/- 0,23 % ved +/- 1,5 %-poeng endring i risikofri rente (direkte effekt i (7) er +/- 0,45 % mens indirekte lånekost-effekt går motsatt vei +/- 0,22 %).
- (iii) **Markedspremien er både i praksis og i dette notatet definert som meravkastning på et veldiversifisert aksjefond målt i forhold til lang statsrente, normalt 10 års rente;** jfr. tabell 3 i kap. 4.2. Rentekurven for statsrenter har normalt positiv helning mhp. rentens løpetid. 10-års statsrente har således siste 15 år i gjennomsnitt vært hhv. +1,1 %, +0,8 % og +0,5 % i forhold til 1, 3 og 5 år statsrente (hhv. +0,9 %, 0,8 % og 0,6 % i dag). **Dette betyr at markedspremien må tilpasses valget av løpetid for risikofri rente,** f.eks. at den justeres opp med nær + 1 %, dersom man benytter et snitt av 1-år statsrenter (som i perioden 2007 – 10) og øke risikopremien med ca. 0,9 %; jfr. formel (7) ovenfor og sensitivitetstabell 9 i det avsluttende kapittel 7. **Denne effekten kommer i tillegg til kravet om konjunkturrell innbyrdes konsistente valg av markedspremie og risikofri rente i pkt. (i) ovenfor.**

Tabell 2. Risikopremie for alternative markedspremier og risikofri rente

0,80 forr.beta / 23 % selskapskatt / 1,75 % kredittpremie			
Markeds- premie	Nominell rente		
	2,00	3,50	5,00
4,00	4,94	5,16	5,39
5,00	5,88	6,11	6,33
6,00	6,82	7,05	7,27

Forretningsbeta for et representativt norsk kraftverk er vurdert til 0,80 i kapittel 5 nedenfor, basert på estimer for et utvalg av 8 europeiske kraft- og nettselskaper. Dette er en mindre økning fra 0,70 beregnet i 2007 (Gjølberg og Johnsen 2010). Markedspremien for aksjer er satt til 5 % mens kreditpremien i selskapenes lånerente er satt til 1,75 % (basert på kredittrating ca. BBB). Disse verdiene er ment å representere relativt normale kapitalmarkedsforhold for de kommende 5 - 10 år, i samsvar med valget av risikofri realrente. Sensitiviteten på avledet risikopremie fra endringer i disse parameterverdiene er vurdert nedenfor i tabell 4 (kapittel 4.3) og tabell 9 (kapittel 7).

4. Valg av markedsparametere for kapitaliseringsrenten

4.1 Generelt

Formelverket (1) – (5) viser hvordan WACC-kravet før skatt kan variere mellom selskaper/bransjer eller over tid for samme selskap avhengig av viktige parameterverdier:

- **Risikofri rente (RF)**: Realrente + forventet inflasjon. Justert opp med selskapets effektive skattesats og slår ut direkte i før skatt WACC.
- **Markedspremie (MP)**: Justert opp med selskapets effektive skattesats, og slår ut i kravet proporsjonalt med selskapets forretningsbeta.
- **Forretningsbeta (β_i)**: Beregnet fra egenkapitalbetaverdier ved formel (2) for børsnoterte selskaper som driver med tilsvarende virksomhet. Slår ut proporsjonalt med før skatt markedspremie. Dette er den viktigste forklaringsfaktoren for selskapsforskjeller i WACC.

Jeg vil i dette kapitlet diskutere markedspremien og kredittpremien i selskapets lånerente. Størrelsen på forretningsbetaen for kraftproduksjon diskuteres i etterfølgende kapittel 4.

4.2 Markedspremien for aksjer (MP)

Markedspremien er definert som forventet meravkastning for en diversifisert aksjeportefølje i forhold til risikofri rente. Premien kan fastsettes f.eks. ut fra historisk avkastning justert for eventuelle strukturelle endringer etter måleperioden, eller også fra spørreundersøkelser av investorer eller andre relevante aktører om deres bruk av forventet avkastning. Valget av markedspremie kan eventuelt også reflektere en framoverskuende vurdering av forventet premie implisitt i børsens nåværende prising av aksjer (sjelden benyttet fordi metoden forutsetter innsikt i markedets forventninger om selskapenes inntjening).

Som for risikofri rente kan valget av markedspremie enten reflektere rådende markedsforhold, dvs. normalt krav om høyere markedspremie og lavere (real-) rente i dårlige tider med større risiko, og aksept av lavere i gode tider og lavere risiko. Her er det viktig å skille mellom konjunktorell variasjon i *ex ante* forventet premie – som er relevant for et avkastningskrav og en diskonteringsrente – og *ex post* observert markedspremie, siden disse normalt varierer motsatt gjennom en konjunktursyklus. Markedspremien kan alternativt settes ut fra en mer langsiktig, normalisert premie, som jeg gjør her. Valget av markedspremie og risikofri rente bør uansett gjøres innbyrdes konsistent, slik at begge enten er tilpasset rådende konjunktorelle markedsforhold – f.eks. lav rente og høy premie i dagens usikre situasjon – eller begge er ment å reflektere en langsiktig normalsituasjon, som i mitt valg.

Jeg har tidligere benyttet en langsiktig global markedspremie på 4,5 %, vurdert som et midtpunkt i det sannsynlige intervallet 3 % - 6 %. I min nylige vurdering av WACC for reguleringen av norsk fastlinjevirksomhet valgte jeg å øke **normalisert markedspremie til 5 %**; jfr. Johnsen (2016), som jeg vil foreslå brukt også i en diskonteringsrente for norsk kraftproduksjon. Dette kan oppfattes som uttrykk for en underliggende større risiko om langsiktig global realvekst spesielt for kommende 5 – 10 års periode. Denne risikoen er også reflektert i det vedvarende lave internasjonale realrentenivået og vår illustrerende bruk av en mellom-langsiktig normalisert 1 % realrente ovenfor. Valget av realrente og markedspremie kan derfor sies å være innbyrdes konsistent. En markedspremie på 5 % er også i samsvar med historisk langsiktig meravkastning for ulike markeder og oppfatningen blant ledende aktører internasjonalt, i henhold til tabell 3 under.

Tabell 3. Europeiske markedspremier: Historisk avkastning og en spørreundersøkelse
Markedspremie i forhold til lang statsrente (≥ 10 år)

	Dimson, Marsh & Staunton (2016/12) ¹			Fernandes markedspremie ²	
	Snitt meravkastning aksjer			2017	2015
	Geometrisk	Aritmetisk	Risiko		
Belgia	2,40	4,70	21,0	6,60	5,50
Danmark				6,30	5,00
Finland	5,20	8,90	30,0	6,10	5,40
Frankrike	3,00	5,30	23,0	6,70	5,90
Holland	3,30	5,60	22,0	6,20	5,00
Norge	2,20	5,20	28,0	6,30	5,00
Sveits	2,10	3,60	18,0	7,50	5,00
Storbritannia	3,60	5,00	17,0	6,20	5,00
Sverige	3,10	5,50	22,0	7,10	5,00
Tyskland	5,10	8,50	29,0	5,90	5,00
USA	4,40	5,50	20,0	5,70	5,00
Gjennomsnitt	3,44	5,78	23,0	6,42	5,16
Verden	3,30	4,40	18,0		

¹ Dimson, Marsh, Staunton (2016, 2012). "Verden" = kapitalvektet portefølje av 19 land.

² Fernandez, et.al. (2017; 2014/16). Medianverdi for svarene.

Første tre tallkolonner i tabell 3 viser gjennomsnittlig meravkastning og -risiko for aksjer i perioden 1900-2015 for ulike land, basert på årlige avkastningstall samlet av de tre engelske forskerne Dimson, Marsh og Staunton (2012/2016).⁴ Historisk avkastning kan måles geometrisk som årlig gjennomsnittlig verdivekst for en passiv investering over hele perioden 117 år (fra januar 1900) med reinvestering av utbytter og rentes-rente. Alternativt kan den måles som aritmetisk som et enkelt snitt

⁴ For Norge er tallene utledet delvis i samarbeid med undertegnede.

av årlig avkastning på et fast investert beløp (uten rentes-rente). Forskjellene mellom disse to avkastningstallene er svært store i tabell 3. Gjennomsnittlig aritmetisk risikopremie for de 10 landene utgjorde således hele 2,3 %-poeng mer enn gjennomsnittlig geometrisk premie, hhv. 5,78 % og 3,44 %. Dette er regnet i forhold til historisk avkastning på lange statsobligasjoner (minst 10 år).

Forskjellen mellom aritmetisk og geometrisk premie kan grovt anslås som halvparten av risikotallene i tredje tallkolonne kvadrert (varianser).⁵ Avkastningskrav skal benyttes for å diskontere forventede kronebeløp eller for å vurdere historisk gjennomsnittlig årlig rentabilitet på et selskaps investerte kapital, se f.eks. Holden, Johnsen og Moen (2016). Begge formål tilsier bruk av en aritmetisk risikopremie og dette er også den vanligste markedsbruken. **Det er verdt å påpeke i denne sammenhengen, den hyppige men feilaktige bruken av oljefondets 3 % forventede aksjepremie som et (maksimalt) risikotillegg ved vurderingen av offentlige avkastningskrav. Dette er definert som en geometrisk risikopremie (tilsvarende 3,3 % for verdensindeksen i tabell 3), og den relevante aritmetiske premien for å vurdere et avkastningskrav er ca. 4,4 %; se også vurderingen av nye offentlige krav i Johnsen (2013; s. 19-23).**

Snitt aritmetisk risikopremie for de ti landene i tabellen er ca. 5,8 %, men er kun 4,4 % for verdensindeksen (markedsverdi-vektet portefølje av totalt 19 land). Forskjellen skyldes i det vesentligste den langt lavere diversifiserte risikoen i verdensindeksen. Den lavere historiske indekspremien på 4,4 % er det mest relevante historiske tallet for en global markedspremie. Denne premien bør justeres opp i lys av resultatet av spørreundersøkelsen blant et større antall markedsaktører og akademikere i ulike land, referert i siste kolonne. Både her og i en tilsvarende norsk undersøkelse som konkluderer med en snitt markedspremie på 5 %, utført av PwC (2016), er markedspremien definert i forhold til en lang statsrente (minst 10 år).

Disse tallene tilsier en markedspremie minst lik 5 %, og kanskje høyere. **Jeg velger allikevel å bruke verdien 5,0 % som normalisert markedspremie i min beregning av kapitaliseringsrenten for kraftverk. Dette forutsetter at det også brukes en normalisert realrente i avkastningskravet, jfr. diskusjonen og tabell 2 på slutten av kapittel 3. Dersom man isteden bruker en (negativ) realrente avledet fra dagens unormalt lave rentemarked bør man for konsistensen skyld også bruke en høyere markedspremie, dvs. 5,5 % - 6 %.**

⁵ Større risiko innebærer et større gjennomsnittlig rentes-rente tap: gjennomgående større kronetap enn gevinster i den passive verdiveksten uten uttak eller innskudd i forhold til snitt avkastning på et fast investert beløp, jfr. også Holden, Johnsen og Moen (2016).

4.3 Kredittpremien i lånerenten

Min beregning en kapitaliseringsrente er relativt upåvirket av normale variasjoner i selskapets gjeldsgrad, jf. γ -justeringen i formel (3)⁶. Denne effekten er ubetydelig i forhold til andre feilkilder i krav-beregningen.

Vurderingen av en kredittpremie for norsk kraftproduksjon vil ta utgangspunkt i målte kredittpremier for obligasjonslån for et snitt av norske kraftselskaper med middels kredittrating, minimum BBB-rating. Det finnes ikke offisiell rating for andre selskaper enn Statkraft, Statnett og (nylig) Lyse, så her er vi avhengig mer uformell kredittvurdering (bankene har dessverre måtte droppe sin tidligere uoffisielle «skyggerating»). Foreløpig viser jeg målte kredittpremier for perioden des. 2009 – jun. 2017 i figur 1 for fire NOK-lån for Statnett (rating A+) og i figur 2 for tre NOK-lån for Statkraft (rating A-). Premiene er målt som effektiv renteforskjell ved slutten av hver måned i forhold til norske statslån med tilsvarende lengde (interpolerte lån)⁷.

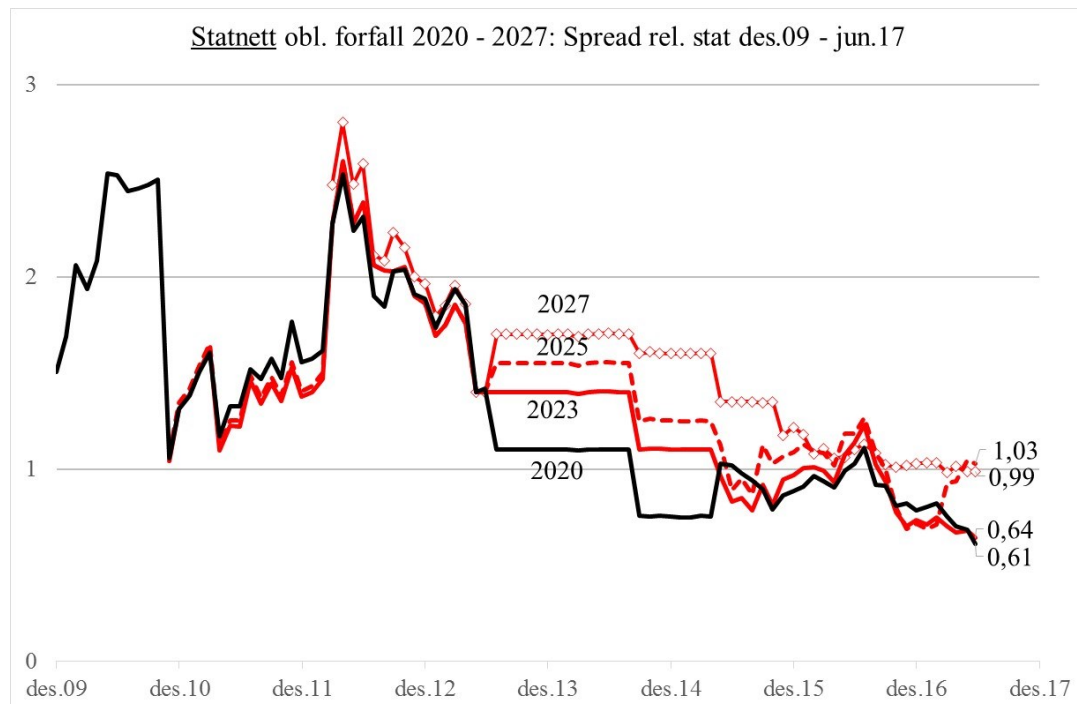
I perioden 2011 – 2013 var norske statsrenter unormalt lave pga. eurokrisen og internasjonal knapphet på utestående gode lån, her kan kredittpremiene derfor ikke direkte plusses på norske lange statsrenter. Kredittpremiene for Statnett (rating A+) har nå sunket til ca. 1,0 % for de to lånene med løpetid ca. 10 år og til ca. 0,62 % for de to lånene med ca. 5 års løpetid. Kredittpremiene for Statkraft (rating A-) har sunket til ca. 1,3 % for løpetid 10 år (2027) og til ca. 1,2 % for løpetid 4 år (2021). Disse premiene er nok betydelig lavere enn en langsiktig normal kredittpremie for en frittstående norsk kraftprodusent. Lånene har således bedre kredittrating (A+ og A- i forhold til BBB) og dagens kredittpremier er uansett unormalt lave pga. lave statsrenter og investorers søken etter høyere avkastning (med begrenset risiko). Dette illustreres også i figur 3 som viser utviklingen i kredittpåslag for tre kraftobligasjoner med omtrent samme forfall i 2022 (nå 5-års) utstedt av hhv. Lyse, Hafslund og Helgeland. Lyse har en bedre rating (jfr. tabell 4.1 i vedlegg 4) og har hatt langt bedre lønnsomhet siste 5 år enn de to andre, som kan forklare det langt lavere kredittpåslaget i perioden 2014 – 2016, ca. 1 % i forhold til nær 2 %. Investorenes «jag etter avkastning» har gitt samme kredittpåslag for alle, og lik påslaget for Statkraft med tilvarende lengde.

⁶ Også forretningsbeta vil endres dersom skattesystemet innebærer ulik totalbeskatning av gjeld og egenkapital, men endringen er ubetydelig for normale endringer i gjeldsgraden.

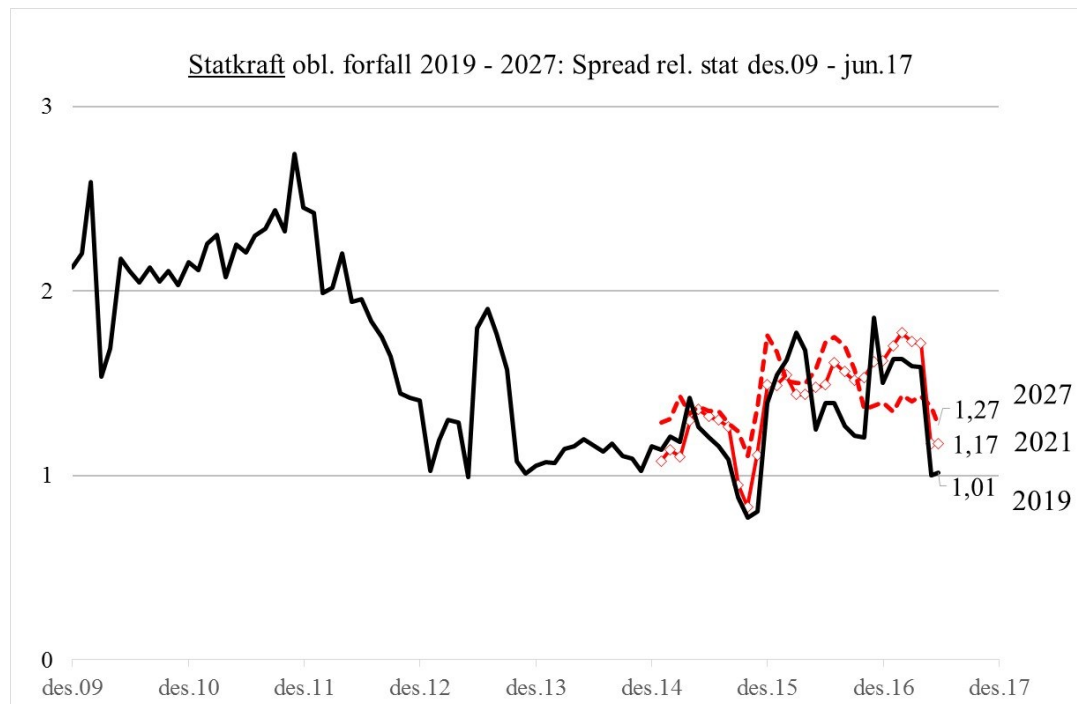
⁷ Bemerk at norske markedsrapporter normalt definerer kredittpremier i forhold til swap- og ikke statsrenter. Dette innebærer at disse beregnede kredittpremiene (etter 2011) er normalt hhv. ca. 0,3 % og 0,5 % lavere for 5- og 10-år.

Figur 1 Kredittpremier Statnett NOK-obligasjoner des. 2009 – jun. 2017

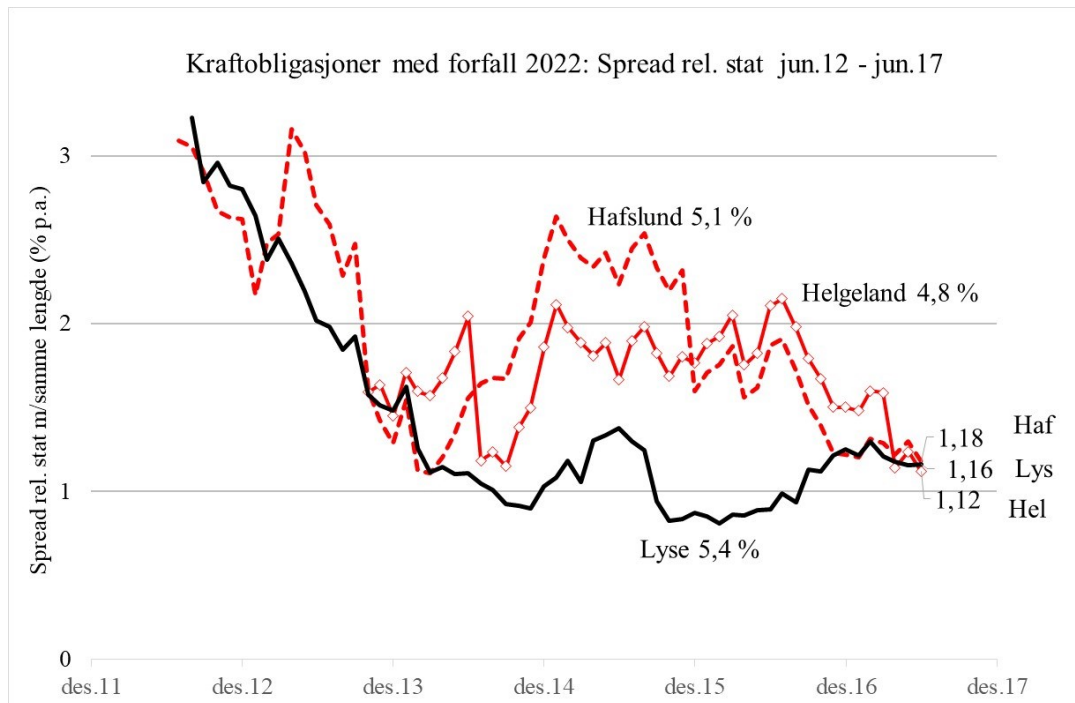
Relativt norsk stat med tilsvarende løpetider; Kilde: Datastream.



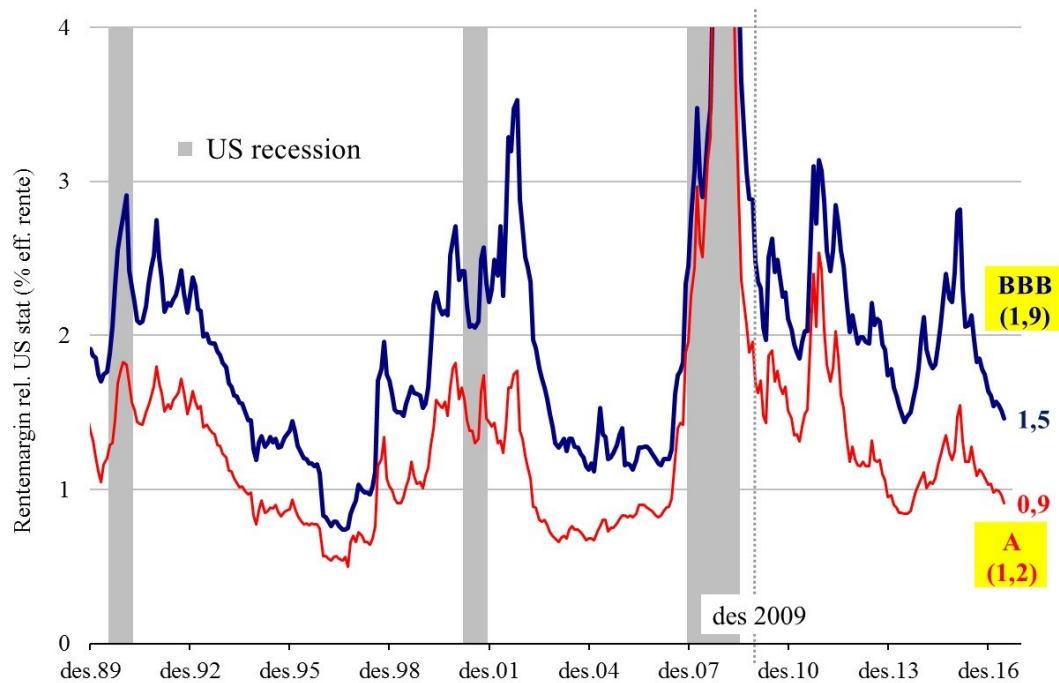
Figur 2 Kredittpremier Statkraft NOK-obligasjoner des. 2009 – jun. 2017



Figur 3 Kredittpremier for tre NOK-obligasjoner m/forfall 2022; jun. 2012 – jun. 2017



Figur 4 Kredittpremier amerikanske BBB og A bedriftsobligasjoner des. 1989 – jun. 2017
Rel. US stat med samme løpetid; Kilde: Fed Economic Data (FRED); Bank of America (BofA).



Dagens unormalt lave kredittpremier illustreres også i figur 4 for det amerikanske kredittobligasjonsmarkedet for perioden des. 1989 – jun. 2017 for lån med rating A (fra A+ til A-) og BBB (fra BBB+ til BBB-) og med gjennomsnittlig løpetid ca. 10 år (durasjon 7 år). Kredittpremien for BBB og A har normalt vært hhv. 1,9 % og 1,2 % (medianverdier, med høst 2008 – vår 2009 holdt utenfor) men er presset ned til hhv. 1,5 % og 0,9 %.

Ratingkvalitet og kredittpremie er avhengig av forretningsmessig risiko for virksomheten, selskapets gjeldsandel, dvs. andelen netto rentebærende gjeld (netto av finansplasseringer) av sum egenkapital og netto rentebærende gjeld («investert kapital») og dessuten forhold ved eierskapet som kan ha betydning for tilførsel av egenkapital ved en mulig finansiell krise. Norsk statlig eierskap regnes i så måte som positivt for kredittrisikoen ved samfunnsmessig viktige virksomheter som Statnett (infrastruktur) og nok også Statkraft (i hvert fall for den norske virksomheten, dersom den kan skilles ut), uavhengig av formelle garantier. Statnett har meget god rating A+ til tross for en svært høy (bokført) gjeldsandel nær 70 % medio 2016, jfr. tabell 4.1 i vedlegg 4. Årsaken er kombinasjonen av lav forretningsrisiko (naturlig monopol med garantert kostnadsdekning gjennom inntektsregulering) og en implisitt forventet statsgaranti for selskapets forpliktelser. Statkraft har en langt lavere gjeldsandel kun ca. 30 %, men har en lagt større forretningsrisiko og en mer usikker implisitt statlig gjeldsgaranti, spesielt knyttet til selskapets betydelig utenlandske virksomhet (som nok også har størst forretningsrisiko). Det er uklart hvordan kredittmarkedet normalt vurderer kvaliteten på kommunalt eller fylkeskommunalt eierskap, men den traurige svenske-affæren til Troms kraft gir i så måte liten tillit. Et mindre kraftverk vil dessuten gjennomgående ha en større kredittrisiko enn større integrerte kraftvirksomheter.

Jeg velger derfor å bruke et noe høyere langsiktig normalisert kredittpremie 1,75 % for et frittstående («stand-alone») kraftverk og en gjeldsandel på 50 % (markedsverdier) for et representativt norsk kraftanlegg. Valget av en langsiktig normalisert kredittpremie er i samsvar med mitt valg av markedspremie (og risikofri rente) ovenfor, og valget av forretningsbetaverdi i kap. 5 nedenfor. Tabell 1 i kap. 3 gir en netto risikopremie før skatt på 6,11 % i forhold til risikofri rente (lang statsrente). Som nevnt ovenfor vil en variasjon i antatt kredittpremie og antatt gjeldsandel (innenfor rimelige grenser) ha kun marginal effekt på beregnet netto risikopremie, som illustrert i tabell 4. Risikopremien varierer fra laveste verdi 5,90 % ved kombinasjon av en høy gjeldsandel 65 % og en lav kredittpremie 1,50 %, og til høyeste verdi 6,23 % ved bruk av en lav gjeldsandel 35 % og en høy kredittpremie 2,00 %. I realiteten er (strukturell) variasjon i sannsynlig risikopremie enda mindre, fordi bruk av en høyere en høyere (eller lavere) gjeldsandel tilsier bruk av også en høyere (lavere) kredittpremie, dvs. at tenkelig variasjon vil gå fra nord-vest til syd-øst i tabell 4.

Tabell 4. Risikopremie skatt mhp. gjeldsandel og kredittpremie

0,80 forr.beta / 5 % markedspremie / 23 % selskapskatt

Gjeldsandel (marked)	Kredittpremie (rel. lang stat)		
	1,50	1,75	2,00
0,35	6,06	6,15	6,23
0,50	5,98	6,11	6,23
0,65	5,90	6,07	6,23

(Risikofri rente 3,5 %)

5. Forretningsbeta for kraftvirksomhet

5.1 Betaestimer for europeiske kraft- og nettselskaper

Den generiske WACC-formelen (1) fordrer anslag på en forretningsbeta for kraftvirksomhet, f.eks. avledet fra en aksjebetaverdi ved formel (2). I Gjølberg og Johnsen (2010) anslo vi en forretningsbeta for norsk kraftproduksjon til 0,70 pr. september 2007. **Jeg vil argumentere for en mindre økning i forretningsbetaverdien til 0,80 for et representativt norsk kraftverk pr. 2017. Mitt anslag er bygget på betydelig skjønn siden direkte estimer av norsk kraftrisiko ikke er tilgjengelig pga. manglende børsnotering.** Kun Hafslund har vært børsnotert men virksomheten er i betydelig grad preget av annen risiko bl.a. knyttet til regulert nettvirksomhet og prisingen av selskapets aksjer siste 5-10 år har uansett vært preget av dårlig likviditet pga. svært konsentrert eierskap (Oslo kommune og Fortum). Jeg vil derfor avlede en betaverdi fra andre børsnoterte europeiske kraftselskaper.

Tabell 5 viser betaestimer for fire nettselskaper i øvre del og åtte mer integrerte selskaper i midtre del. For sammenligningens skyld vises tall for Oslo Børs totalindeks og Hafslund i nederste del av tabellen. Andelen av selskapenes driftsresultat avledet fra kraftproduksjon og nettvirksomhet (snitt for 5-års perioden 2012-16) er vist i første og andre tallkolonne. Nettselskapene har ingen kraftproduksjon og nettvirksomhet har utgjort minst 90 % av driftsresultatene med resultatene ellers relatert til annen lavrisiko-virksomhet. De integrerte kraftselskapene i midtre del av tabellen er ordnet etter økende resultatandel for kraftproduksjon fra 28 % for det italienske selskapet Enel (57 % for nettvirksomhet og resten fra varmeproduksjon og fiber) til 69 % for det franske EDF (31 % for nettvirksomhet). Hafslund hadde en gjennomsnittlig kraftproduksjonsandel på kun 13 % og en nettandel på 50 %.

Neste tre kolonner viser ulike selskapskarakteristika som kan være relevante ved vurderingen av selskapenes betaverdier, nemlig total markedsverdi (sum av egenkapitalens børsverdi og netto rentebærende gjeld pr. årsslutt 2016 i NOK milliarder), andelen frie aksjer ("fri flyt" = aksjer ikke kontrollert av dominerende investorer) og selskapenes kredittrating for utestående obligasjonslån. De

store tyske selskapene E.ON og RWE er restrukturert i 2015 og 2016 (pga. store tap på fossil- og atom-basert kraftproduksjon som følge av ekstrem subsidiering av produksjon basert på vind- og solenergi) med selskapsmessig utskilling av fossilbasert kraftproduksjon og –salg for E.ON (til nytt børsnotert datterselskap Uniper) og utskilling av nettvirksomhet og fornybar energibasert produksjon og salg for RWE (til et nytt børsnotert datterselskap Innogy, med RWE som fortsatt dominerende eier). Jeg har derfor benyttet selskapstall for 2014 som uttrykk for selskapenes karakteristika i estimeringsperioden 2012-2016.

Tabell 5. Aksje- og forretningsbeta for europeiske kraftselskaper jan. 2012 – des. 2016

Daglig avkastning for 5 år jan. 2012 - des. 2016

Daglig avkastning for 5 år jan. 2012 – des. 2016

Selskap	Land	% av driftsresultat ¹		Markeds- verdi ²	Frie aksjer ³	Rating gjeld S&P	EK-beta ⁴			Gjeldsandel ⁵		Forretningsbeta ⁶		
		Kraftprod.	Nett				Nasjonal	Internasj	\$-Internasj	Bok	Marked	Nasjonal	Internasj	\$-Internasj
Nettselskaper:														
National Grid	UK	0 %	100 %	697	94 %	BBB+	0,59	0,65	-0,59	0,65	0,43	0,40	0,43	-0,27
Elia	Belgia	0 %	100 %	50	50 %	BBB+	0,39	0,48	0,69	0,54	0,53	0,26	0,31	0,41
Red Electric	Spania	0 %	92 %	135	80 %	A-	0,65	1,15	1,27	0,67	0,38	0,44	0,75	0,82
Terna	Italia	0 %	90 %	154	70 %	BBB	0,53	1,03	1,13	0,71	0,49	0,34	0,60	0,65
Snitt nettselskaper		0 %	96 %	259	74 %		0,54	0,83	0,63	0,64	0,46	0,36	0,52	0,40
Integrerte kraftselskaper: (ordnet etter andel driftsresultat fra kraftproduksjon)														
Enel	Italia	28 %	57 %	917	71 %	BBB	0,91	1,55	1,64	0,43	0,43	0,58	0,95	0,99
Scot.& Southern	UK	30 %	51 %	242	77 %	A-	0,75	0,91	1,45	0,69	0,31	0,54	0,66	1,02
RWE	Tyskland	35 %	37 %	293	86 %	BBB-	1,09	1,62	1,86	0,41	0,30	0,81	1,17	1,34
Iberdrola	Spania	43 %	57 %	650	92 %	BBB+	0,92	1,27	1,47	0,41	0,43	0,59	0,79	0,91
Endesa	Spania	51 %	49 %	238	30 %	BBB	0,71	1,16	1,28	0,22	0,14	0,63	1,02	1,12
E.ON	Tyskland	58 %	24 %	403	93 %	BBB	1,14	1,67	1,95	0,42	0,16	0,98	1,43	1,66
Fortum	Finland	58 %	0 %	117	49 %	BBB+	0,81	1,37	1,77	0,17	0,12	0,73	1,23	1,57
EDF	Frankrike	69 %	31 %	531	41 %	A-	0,93	1,78	2,17	0,49	0,50	0,51	0,94	1,13
Snitt integrerte		47 %	38 %				0,91	1,42	1,70	0,41	0,30	0,67	1,02	1,22
Uten RWE og E.ON		46 %	41 %				0,84	1,34	1,63	0,40	0,32	0,60	0,93	1,13
Korrelasjon m/andel kraftprod.				-0,28			0,12	0,44	0,54	-0,41	-0,20	0,20	0,45	0,48
Korrelasjon m/markedsverdi							0,25	0,36	0,08	0,26	0,74	-0,32	-0,27	-0,53
Oslo Børs														
Norge							1,00	1,24	0,96	0,32	0,26	0,78	0,96	0,75
Hafslund	Norge	13 %	50 %	28	12 %	BBB+	0,20	0,30	0,43	0,56	0,49	0,18	0,23	0,29

¹ Prosentandel av 2014 driftsresultat for E.ON og RWE (deretter restrukturering). 2016 driftsresultater for de andre selskapene.

² Sum børsverdi egenkapital og netto rentebærende gjeld pr 31.12.2016 (2014 for RWE og E.ON; for restrukturering); NOK mrd.

³ Andel av utestående aksjer som ikke kontrolleres av langsiktige, strategiske eiere; 2016.

⁴ Daglig aksjeavkastning for 5-års perioden jan. 2012 - des.2016. '**Nasjonal**': Mot nasjonal børs (lokal valuta), MSCI verdensindeks.

'**Internasjonal**': Lokal aksjeavkastning mot \$ MSCI verdensindeks; '**\$-Internasjonal**': \$ aksjeavkastning mot \$ MSCI verdensindeks.

⁵ Gjennomsnittlig andel netto rentebærende gjeld for perioden 2007-11; hhv. bokført verdi og markedsverdi egenkapital.

⁶ EK-beta multiplisert med (1-gjeldsandel) pluss gjeldsbeta (A: 0,10 / BBB: 0,15 / BB: 0,30) multiplisert med gjeldsandel.

⁷ Korrelasjon mellom 'enterprise verdi' og beta eller gjeldsandel justert for effekten av korrelasjon med nettandel.

Midtre del av tabell 5 viser estimerte aksjebetavverdier basert på daglige avkastningstall for 5-års perioden jan. 2012 – des. 2016. Bruk av daglige avkastningstall avviker fra tidligere bruk av månedlige tall, noe jeg kommer tilbake til nedenfor. Tre alternative betavverdier er estimert for hvert selskap:

- **Nasjonal beta:** Aksjeavkastning målt mot nasjonal børsindeks, begge i nasjonal valuta.
- **Internasjonal beta:** Aksjeavkastning i nasjonal valuta mot USD-avkastning for en global indeks (MSCI \$ Verden).
- **\$-internasjonal beta:** Både aksje- og indeksavkastning i USD.

Nasjonal aksjebeta kan oppfattes som systematisk risiko for en investor som kun holder nasjonal børsrisiko, mens internasjonale betaverdier er relevante for profesjonelle investorer som er internasjonalt diversifiserte. **Jeg vil benytte (og begrunne nedenfor) internasjonale betaverdier ved fastsettelsen av en forretningsbeta og diskonteringsrente for norsk kraftvirksomhet selv om eierne gjennomgående ikke er veldiversifiserte.** Dersom man isteden skulle ønske å basere beta og diskonteringsrenten på de gjennomgående lavere nasjonale betaverdiene i tabellen måtte man samtidig også bruke en høyere markedspremie som reflekterer en mindre diversifisert og mer risikable nasjonal markedsreferanse.⁸ Nettoeffekten av et nasjonalt betaperspektiv vil nok derfor gi et høyere risikotillegg i diskonteringsrenten. Indeksavkastningen er målt i USD mens avkastningen for den enkelte aksje er målt enten i nasjonal valuta («Internasjonal») eller omregnet med daglige vekslingsgevinster/-tap til USD-avkastning («\$Internasjonal»).⁹

Aksjebetaverdiene er konvertert i siste tre kolonner av tabell 5 til implisitte verdier for forretningsbeta med formel (2). Beregningen er basert på gjennomsnittlige årlige gjeldsandeler for perioden, målt til markedsverdier, som er det relevante ved vurdering av risikotillegg i et vektet avkastningskrav (mens bokførte gjeldsandeler er mer relevante ved vurderingen av kredittpremier, siden markedsmerverdier forsvinner i en finansiell krise). **Jeg har benyttet sjablonmessige betaverdier for selskapenes gjeld for ulike kredittrating-klasser som vist i tabell 6.** Gjeldsbetaverdiene er estimert fra månedlige meravkastning for amerikanske obligasjonsindekser for ulike ratingklasser i forhold til avkastning for amerikanske statspapirer med tilsvarende lengde, og betaverdi er målt i forhold til en amerikansk aksjeindeks (S&P500). Størrelsen på gjeldsbetaen har uansett kun marginal betydning for selskapets forretningsbeta.

Tabell 6. Amerikansk gjeldsbeta og rating

Rating (S&P)	Gjeldsbeta
A	0,10
BBB	0,15
BB	0,30

* Barclays US index avkastningspremie over tilsv. US stat. Beta mot S&P500 månedlig for 1983 - 2016.

⁸ Lavere nasjonale betaverdier er gjennomgående resultatet av en større nasjonal indekstrisiko i nevneren i betaformel (4) ovenfor.

⁹ Jeg har også estimert to alternative internasjonale betaverdier basert på både selskapenes avkastning og indeksavkastningen målt i lokal valuta, med hhv. indeksselskapene i lokalvaluta (MSCI verdensindeks i lokale valutaer) eller en forenklet konvertering av indeksavkastningen i USD til selskapets lokale valuta. Disse gir av størrelsesorden samme betaverdier som de fetede, internasjonale betaverdiene i tabell 5 og er ikke rapportert her.

Tallene i tabell 5 og i den tilhørende tabell A.1 og figur A.1-2 i vedlegget gir grunnlag for følgende konklusjoner om forskjeller i selskapenes estimerte forretningsbetaverdier:

- 1 **Positiv sammenheng mellom omfang av kraftproduksjon og forretningsbeta:** Første to tallkolonner gir gjennomsnittlige prosentandeler av selskapenes driftsresultater i estimeringsperioden 2012-16 knyttet til hhv. kraftproduksjon og nettvirksomhet mens resterende resultater er knyttet til f.eks. salg av kraft, varmeproduksjon og fibervirksomhet. Kraftproduksjon har gjennomgående lavere forretningsrisiko enn nettvirksomhet og andre tjenester. Nettvirksomheten er mindre konkurranseutsatt (naturlige monopol infrastruktur) og er derfor underlagt prisregulering som gjennomgående garanterer en rimelig kostnadsdekning over tid (kutter inntekts-reduksjonene men også –toppene). Vi vil derfor forvente en positiv sammenheng mellom selskapenes andel kraftproduksjon og beregnede forretningsbetaverdier. Denne sammenhengen vises klart i tabellen. De fire nettselskapene i øvre del har således en snitt forretningsbeta som er halvparten eller mindre enn snitt forretningsbeta for de 8 integrerte selskapene i nedre del, hhv. 0,52 og 1,02 for internasjonal betaverdier. Korrelasjonen mellom forretningsbeta og andelen kraftproduksjon for de 8 integrerte selskapene er dessuten klart positiv og statistisk signifikant for hver av de tre forretningsbetaverdiene i høyre del av tabellen, jfr. fjerde-siste linje.
- 2 **Negativ sammenheng mellom andel kraftproduksjon og bruk gjeld- i forhold til egenkapitalfinansiering:** Gjeldsandelene vist i midtre talldel av tabellen viser en negativ sammenheng med andelen kraftproduksjon. De fire nettselskapene har gjennomsnittlig gjeldsandel som er mer enn 50 % større enn snittet for de integrerte selskapene. Dette gjelder både for gjeldsandeler basert på bokført egenkapital (snitt gjeldsandel hhv. 0,64 og 0,41) og basert på markedsverdier av egenkapitalen (snitt gjeldsandel hhv. 0,46 og 0,30) og. Korrelasjonen mellom gjeldsandeler og resultatandeler for kraftproduksjon for de 8 integrerte selskapene er dessuten klart negativ og statistisk signifikant, jfr. også figur 5 nedenfor og figur 3.1 og 3.2 i vedlegg 3. Dette gjelder i særdeleshet for bokført egenkapital (korrelasjon $-0,41$), som er mest relevant for kreditorers risikovurdering og derfor for kredittpremien for selskapets gjeld (merverdien i egenkapitalens markedsverdi forsvinner i en krise, men er allikevel relevant ved bestemmelsen av selskapets avkastningskrav). Denne sammenhengen bekrefter at selskapenes ledelse og kreditorer vurderer kraftproduksjon å ha signifikant større forretningsrisiko enn nettvirksomhet, som tillater mindre bruk av gjeldsfinansiering. Dette forklarer også den langt mindre forskjellen i betaverdier for egenkapitalen i forhold til for investert kapital (forretningsbetaer) mellom nettselskapene og de integrerte selskaper.
- 3 **Negativ sammenheng mellom selskapsstørrelse og forretningsbeta:** Større selskaper, f.eks. målt ved selskapsverdi ('enterprise' verdi), er normalt antatt å ha lavere forretningsrisiko og

forretningsbeta pga. større markeds kontroll og forretningsmessig diversifikasjon. Denne tendensen er også klar i tabellen ved korrelasjonene for forretningsbeta i tredje-siste linje.

- 4 **De tyske selskapene RWE og E.ON har svært høy risiko i forhold til de 6 andre integrerte selskapene:** De to selskapene har spesielt høye tall for forretningsbeta om vi bruker tabell 5 med daglige avkastningstall eller tabell A.1 i vedlegget med månedlige tall. Som diskutert nedenfor i kap. 5.2 og knyttet til figurene A.3-6 i vedlegget, har disse to selskapene langt høyere risikonivå enn de seks andre integrerte selskapene både før finanskrisen i 2008 og etter 2013. Den første periodens risikoforskjell er nok knyttet til at disse to selskapene også hadde betydelig høyrisiko virksomhet i innenfor olje, gass og andre råvarer. Den sterkt avvikende risikoøkningen etter 2013 i figur A.3 i forhold til figur A.4 er nok derimot en konsekvens av den sterke tyske subsidieringen av vind- og solkraft og store tap og usikkerhet knyttet til konvensjonell kraftproduksjon. Begge selskaper har derfor gjennomgått store selskapsmessige restruktureringer i 2015-16. Disse selskapene har en gjennomsnittlig forretningsbeta på hele 1,30 i tabell 5, og gjennomsnittet for de andre 6 integrerte selskapene i tabell 5 reduseres derfor til 0,93, fra 1,02 for alle 8 integrerte. I kapittel 5.2 nedenfor vil jeg enkle regresjonsanalyser ekstrapolere forretningsbetaverdier i tabell 5 og A.1 i vedlegget til forretningsbeta for et hypotetisk rent kraftproduksjonsselskap, dvs. med 100 % andel kraftproduksjon. Her vil jeg skille mellom estimer for selskapene med eller uten E.ON og RWE.
- 5 **Bruk av betaestimer basert på daglig avkastning over 5 år gir sannsynligvis bedre estimer enn bruk av månedlige avkastningstall eller kortere målevindu.** Tabell A.1 i appendikset sammenligner estimer for forretningsbeta for daglig avkastning i nest-siste kolonne (fra tabell 5) med estimer basert på månedlig avkastning målt mellom hhv. midten og slutten av hver måned i fjerde- og sjetteste kolonne. Estimaterne er forskjellige både for selskaper og for gjennomsnitt. Månedsestimatene er gjennomgående noe lavere i estimeringsperioden 2012–2016, og figur A.1 i vedlegget viser at det samme gjelder for rullende estimer over hele perioden 2005–2016. Tradisjonelt har bruk av 5 års månedlige estimer vært beste estimeringspraksis, men er i ferd med å bli erstattet av 2-3 års daglige estimer, og er blitt dominerende for fastsettelse av avkastningskrav i reguleringssammenheng, jfr. Brattle Group (2016). Årsaken til overgang til daglige avkastningstall er at estimer på månedstall er til dels svært følsomme i forhold til måletidspunkt, f.eks. slutten eller midten av måneden. Problemet illustreres i figur A.1, at disse månedlige målealternativene gir snitt forretningsbeta som skifter innbyrdes relativt nivå i perioden 2005-2016. Dette er et enda større problem på individuelt selskapsnivå, som illustrert ved den lave innbyrdes korrelasjonen 0,90 nederst i tabell A.1, mellom estimer basert på slutten eller midten av måneden. Den betydelige forskjellen i figur A.1 mellom bruk av daglig og månedlig avkastning i perioder med endret risiko, dvs. høsten 2008 og etter 2013 er en indikasjon på problematisk manglende følsomhet ved månedsbaserte

estimerer.¹⁰ Figur A.2 viser hvordan bruken av estimer over 5 år, også for daglig avkastning, gir mer stabile estimer. Dette er dessuten i samsvar med ønsket om å måle mer langsiktig, konjunktorell risiko.

- 6 **Større forskjeller mellom nasjonale og internasjonale betaverdier enn innbyrdes forskjell mellom de to alternative internasjonale betaverdiene** (avhengig av valuta for selskapsavkastning). De to siste kolonnene for aksje- og forretningsbeta i tabell 5 viser internasjonale betaverdier regnet mot USD-verdensindeks og med aksjeavkastning i hhv. nasjonal valuta og USD. Foregående kolonne viser nasjonale betaverdier hvor all avkastning er målt i nasjonal valuta. Det er gjennomgående langt større forskjeller mellom nasjonale i forhold til internasjonale betaverdier enn forskjellen mellom de to internasjonale betaverdiene, avhengig av valuta for aksjeavkastning. Dette viser at bruk av en internasjonal børsindeks istedenfor nasjonale indekser er det viktige valget for estimering av betaverdier. I forholdet mellom de to alternative internasjonale betaverdiene får vi høyere verdier dersom også aksjeavkastningen er regnet om til USD. Dette er ikke overraskende gitt at vi da korrelerer USD mot USD.

Jeg vil bruke internasjonale betaestimer basert på aksjeavkastning målt i lokal valuta, dvs. de fetede betatallene i nest-siste kolonne i tabell 5. Dette er i samsvar med (i) prinsippet om at avkastningskravet skal kompensere kostnaden ved profesjonelt (internasjonalt diversifisert) eierskap, (ii) at jeg bruker en internasjonal markedspremie, og ikke en vesentlig høyere markedspremie for Oslo Børs isolert og (iii) kravet om å ha en meningsfylt sammenligning av forretningsrisiko mellom kraftselskaper børsnotert i ulike land. De internasjonale betaestimatene er basert på aksjeavkastning i nasjonal valuta mens indeksavkastningen er målt i US dollar. Dette er i samsvar med internasjonal beregningspraksis og reflekterer at valutarisikoen i de USD-konverterte selskapsstallene som er benyttet i de alternative betaestimatene i siste kolonne sannsynligvis ikke kan forventes kompensert med en risikopremie tilsvarende markedspremien for aksjer. Forskjellen i mellom de to internasjonale betaestimatene er uansett relativt begrenset.

Internasjonale forretningsbetaer er beregnet ved formel (2) i nest-siste kolonne i tabell 5 basert på selskapsverdier for aksjebeta, gjeldsandel (markedsverdi) og gjeldsbeta (0,10 for A-rating, ellers 0,15). Dette gir en gjennomsnittlig forretningsbeta 0,52 for de fire nettselskapene (snitt aksjebeta og gjeldsandel hhv. 0,83 og 46 %) og 1,02 for de åtte integrerte selskapene (snitt aksjebeta og gjeldsandel hhv. 1,42 og 30 %). Siste kolonne i tabell A.1 i vedlegget viser at gjennomsnittene er basert på statistisk meget presise estimer for de enkelte selskapene (gitt bruk av daglige data for

¹⁰ Bruk av daglig avkastning introduserer på den annen side et problem knyttet til ulike tidssoner og manglende synkronisering mellom endringer i indeks og enkeltaksjer. Dette er forsøkt løst ved bruk av en såkalt Dimson-justering, dvs. estimert beta er en sum tre betatall med hhv. synkron, lagget og leadet selskaps- i forhold til indeksavkastning.

5 år). Snitt standardfeil for gjennomsnittlig forretningsbeta 1,02 for de integrerte selskapene er kun 0,11, dvs. at det er anslagsvis 90 % sannsynlighet for at «sann» gjennomsnittlig forretningsbeta for disse integrerte selskapene ligger innenfor intervallet $<0,84 - 1,20>$.

5.2 Justering av betaestimer for å få en forretningsbeta for et norsk kraftverk

Når vi skal benytte risikoestimatene i tabell 5 for å anslå normal forretningsbeta for et representativt norsk kraftverk er det minst tre forhold vi må vurdere:

- (i) Kan estimatene i tabell 5 også for fremtidig normal forretningsrisiko for europeiske kravselskaper, dvs. hvor representativ er avkastningshistorien fra 2012 – 2016?
- (ii) Selskapene i tabellen er i ulik grad engasjert i kraftproduksjon. Hvordan kan vi ekstrapolere gjennomsnittlig forretningsbeta for selskapene i tabell 5 til en implisitt forretningsbeta for et hypotetisk europeisk selskap med 100 % kraftproduksjon?
- (iii) Hva er en sannsynlig forretningsbeta for et norsk vannkraftverk ut fra implisitt forretningsbeta for europeisk 100 % kraftproduksjon som i det vesentlige er basert på fossilenergi og atomkraft? Blir diskutert i kapittel 5.3 nedenfor.

(i) Hvor representativ er avkastningshistorien fra 2012 – 2016?

Figur A.3 og A.4 i vedlegget viser rullerende 5-års risikoestimer for perioden 2005 - 2016 som gjennomsnitt for hhv. de to store tyske selskapene E.ON og RWE og for de seks andre integrerte selskapene tabell 5. Detaljerte tall for de enkelte selskapene vises i tabell A.2 i vedlegget. Forretningsbeta vises ved midtre (blå) kurve i figurene mens nedre og øvre kurver illustrerer hvordan betaverdien kan dekomponeres ved formel (5) som produkt av korrelasjon og relativ forretningsrisiko i forhold til indeksrisiko. Betaverdier og forretningsrisiko er løpende justert med siste 5 års gjennomsnittlige egenkapitalandel (og gjeldsbeta). I forhold til analysen for ENOVA pr. september 2007 i Gjølberg & Johnsen (2009), er snitt forretningsbeta for integrerte kraftselskaper steget kraftig fra 1,02 til 1,30 for de to tyske og fra 0,45 til 0,93 for de 6 andre integrerte selskapene. En vesentlig del av økningen for kraftselskapene er knyttet til finanskrisen høsten 2008 og deretter til utviklingen siste to år. Høsten 2008 var et risikosjokk for alle aksjer for aksjeindeksen økte langt mer enn for enkeltaksjer, fordi korrelasjonen mellom enkeltaksjer innbyrdes økte sterkt (mindre risikodiversifikasjon: «I mørket er alle katter grå»). Det motsatte har skjedd etter 2013, idet

indeksrisikoen har falt i forhold til gjennomsnittlig aksjerisiko pga. sterk reduksjon og normalisering av korrelasjon mellom enkeltaksjer (større risikodiversifikasjon).

Risikoøkningen etter 2013 har vært spesielt stor for E.ON og RWE i figur A.3. Snitt forretningsbeta har økt fra 0,79 til 1,31 og skyldes den ekstremt store økningen i relativ risiko (nær fordobling), mens korrelasjonen mot indeksen har falt noe. Bakgrunnen for risikoøkningen er nok som nevnt ovenfor, store tap og økt usikkerhet knyttet til konvensjonell kraftproduksjon som følge av sterk subsidiering av vind- og solkraft. Også de 6 andre integrerte selskapene i figur A.4 er påvirket av denne risikoøkningen, men i langt mindre grad. Interessant å se at forretningsbeta for Oslo Børs totalindeks viser en helt annen utvikling etter 2013, idet forretningsbeta har vært nær konstant lik ca. 0,95, og det til tross for oljeprisfallet høsten 2014.

De konjunkturrelle risikoendringene for de europeiske kraftselskapene illustreres ytterligere i figur A.6 i vedlegget, som viser rullerende 5-års absolutt avkastningsrisiko for henholdsvis verdensindeksen og de to selskapsgruppene (justert med egenkapitalandeler). Avkastningsrisikoen for indeksen økte med hele 65 % høsten 2008 mens økningen var kun ca. 40 % for de to selskapssnittene var kun ca. 40 %, og derfor sterkt fall i relativ risiko i figur A.3 og A.4. Utviklingen i absolutt risiko har vært dramatisk forskjellig etter 2013 (da effekten av 2008 er ute av mine 5-års estimer). Risikoen har falt vedvarende og sterkt for indeksen, fra ca. 17 % til kun 11,7 %, men økt dramatisk for E.ON og RWE, fra ca. 19 % til 24 % og har vært relativt stabil lik 17 % - 18 % for de andre 6 integrerte. Dette forklarer den store forskjellen i relativ risiko mellom de 2 selskapene i figur A.4 og de 6 i figur A.3.

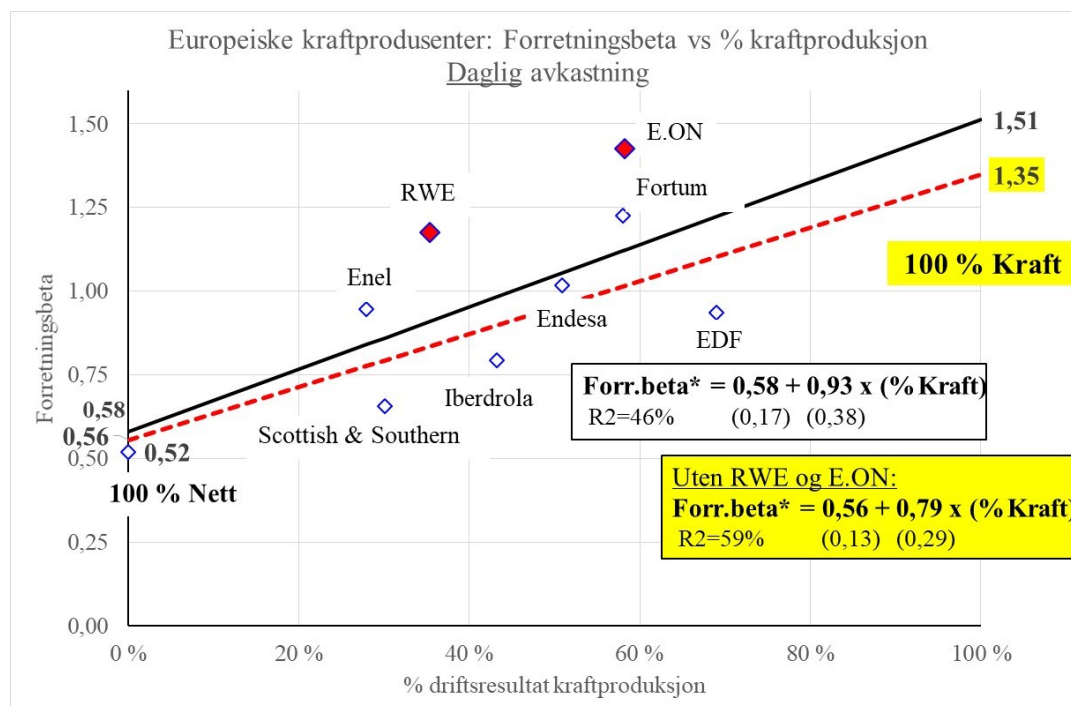
Hva så med utviklingen i forretningsbeta for de europeiske kraftselskapene fremover? Det er god grunn til å forvente at den ekstremt lave risikoen for verdensindeksen i figur A.6 vil øke og nærme seg det historiske normalnivået på ca. 16 %, tilsvarende forventet aksjerisiko for oljefondet. Avkastningsrisikoen for de både E.ON og RWE og for de 6 andre selskapene vil nok begge nærme seg et historiske normalnivået på ca. 20 %, henholdsvis ovenfra for de to (etter normalisering av det tyske markedet) og nedenfra (bl.a. på grunn av videre deregulering av det europeiske kraftmarkedet og økt konkurranse på tvers av land og regioner som følge av billigere og bedre transmisjonsteknologi). **Dersom vi antar et normalnivå for korrelasjonen mellom kraftselskapene og verdensindeksen på 0,50 - 0,60 (jfr. figur A.3 og A.4) får vi et anslag på langsiktig normal forretningsbeta for disse selskapene på 0,63 - 0,75, basert på ca. 50 % andel kraftproduksjon, jfr. tabell 8 nedenfor¹¹.**

¹¹ Det er interessant å notere et tilsvarende anslag på normal forretningsbeta på 1,00 for Oslo Børs, basert på normal avkastningsrisiko 20 % og indeksskorrelasjon 0,80.

(ii) Ekstrapolering av snitt forretningsbeta i tabell 5 til 100 % kraftproduksjon?

Gjennomsnittlig betaestimer for de integrerte selskapene i tabell 5 er basert på kraftproduksjon utgjør gjennomsnittlig kun ca. 50 % av driftsresultatet i estimeringsperioden, mens vi trenger en forretningsbeta for en (hypotetisk) 100 % kraftprodusent. Som allerede diskutert er det selskapsestimatene i tabell 5 klart positivt korrelert med andelen kraftproduksjon. Figur 5 illustrerer denne sammenhengen mellom andel kraftproduksjon og forretningsbeta ved en enkel lineær regresjon. Den sorte heltrukne gir gjennomsnittlige statistiske sammenhengen basert på alle 8 integrerte selskaper, i tillegg til gjennomsnittlig forretningsbeta 0,52 for de fire nettselskapene (ingen kraftproduksjon). Regresjonen forklarer hele 46 % av variasjonen i forretningsbeta¹² og signifikante parameterestimer. Denne regresjonen tilsier at 1 %-poeng større kraftandel vil øke forretningsbeta med nær 0,10, og en ekstrapolering til 100 % kraftandel tilsier en forretningsbeta på hele 1,51 - basert på dette utvalget.

Figur 5 Regresjon mot % kraftproduksjon for integrerte med eller E.ON og RWE; 2012–16.
Daglig avkastning mot USD verdensindeks



Figuren viser hvordan de to tyske selskapene RWE og E.ON avviker risikomessig fra de andre selskapene og jeg velger derfor en regresjon som ekskluderer disse to selskapene (utligger). Dette gir

¹² Høy R2 på 46 % i forhold til korrelasjonen 0,45 for de integrerte selskapene i tabell 5 (tilsier R2 = 20 %), fordi også nett-observasjonen er med, som den skal være.

en vesentlig høyere forklaringskraft ($R^2 = 59\%$), vesentlig mer signifikante parameterestimater og et lavere betaestimat på 1,35 for en ren 100 % kraftprodusent. Figur A.7 og A.8 i vedlegget gir tilsvarende resultater ved bruk av månedlige avkastningstall. Implisitt forretningsbeta for 100 % kraftproduksjon er noe lavere, nemlig 0,99 og 0,85 ved måling mellom hhv. slutten og midten av måneden.

Disse implisitte estimatene for en 100 % europeisk kraftprodusent er i ulik grad preget av risikoeffektene av innføring av 'grønne subsidier' og mer generelt effekten av økt deregulering av det europeiske markedet og økt konkurranse på tvers av land som følge av bedret, billigere transmisjon. I tillegg kommer den store effekten av en historisk lav indeksvolatilitet, som i seg selv gir høyere betaestimater (nevneren i formel (4) i kap. 2). I tabell 7 har jeg gitt anslag på en langsiktig normalisert forretningsbeta for et europeisk selskap med hhv. 50 % kraftproduksjon i øverste del og 100 % andel i nederste del. Som diskutert ovenfor har jeg antatt normal indeksrisiko på 16 % (volatilitet) og normal korrelasjon i intervallet 0,50 eller 0,60 mellom selskapets markedsavkastning og indeksen (snitt 0,60 for de 6 integrerte selskapene for 2012-16 i figur A.4). Økt deregulering og billigere transmisjon mellom land og regioner tilsier høyere normal korrelasjon, dvs. økt innslag av konjunkturrell risiko for selskapenes resultater og børsverdier. Et fortsatt 17 % gjennomsnittlig forretningsrisikonivå for de 6 integrerte selskapene gir intervallet [0,53 – 0,64] for representativ forretningsbeta. Dersom risikoen normaliseres til 20 % får vi betaintervallet [0,63 – 0,75]. Disse risikoalternativene gir hhv. 0,60 og 0,70 som forenklede anslag, hvor jeg tror siste er mest realistisk som anslag på normalisert forretningsbeta.

Tabell 7 Normalisert forretningsbeta for europeisk kraftproduksjon

Indeksrisiko 16 % og forretningsbeta 0,40 for rene nettselskaper

Indeksrisiko 16 % og forr.betabeta 0,16 for 16 % nettselskaper			
	Korr. m/indeks		
Kraftrisiko %	0,50	0,60	Anslag
Forr.beta for 50 % andel kraftprod. / Indeksrisiko 16 % ¹			
17 %	0,53	0,64	0,60
20 %	0,63	0,75	0,70
Forr.beta for 100 % kraftprod. / Indeksrisiko 16 % nettbeta 0,40 ²			
17 %	0,66	0,88	0,80
20 %	0,85	1,10	1,00

¹ Beta-50 % = Kraftrisiko x Korrelasjon / Indeksrisiko (16 %)

² Beta-100 % = Nettbeta (0,40) + [Beta-50% - Nettbeta (0,40)] / % kraftprod. (50 %)

Disse tallene for en 50 % kraftprodusent er ekstrapolert til en 100 % kraftprodusent tilsvarende hva jeg gjorde i figur 5. Her antar jeg en normal forretningsbeta 0,40 for rene nettselskaper (0 % kraftproduksjon), et gjennomsnitt av estimatene for daglig og månedlig avkastning i A.1 i vedlegget (nær forretningsbeta 0,35 anvendt i norsk nettregulering). Enkel lineær interpolasjon (angitt i tabellens

footnote) gir et midtanslag på europeisk forretningsbeta for 100 % kraftproduksjon på hhv. 0,80 og 1,00 gitt dagens og antatt normalisert forretningsrisiko (aksjerisiko justert med egenkapitalandel og gjeldsbeta) for et integrert selskap med 50 % kraftproduksjon.

5.3 Konklusjon om forretningsbeta for et norsk kraftverk

Jeg har konkludert med en langsiktig normalisert forretningsbeta i intervallet $[0,80 - 1,00]$ for en (hypotetisk) europeisk 100 % kraftprodusent. Vi trenger derfor en vurdering av forholdet mellom fremtidig normal norsk og europeisk forretningsrisiko for kraftproduksjon. Her må vi ta hensyn til ytterligere deregulering av det europeiske markedet, av økt overgang til vind- og solkraftbasert kraftproduksjon og i særdeleshet økt konkurranse mellom norsk og europeisk produksjon og salg som følge av mer omfattende og effektiv transmisjon mellom regioner og land. Dette betyr at både norsk og europeisk inntektsside vil være mer konjunkturtett risikoutsatt og ha mye den samme konjunkturreksponeringen. Mer kortsiktig produksjonsrisiko knyttet til variasjoner i nedbør, vind og solskinn vil fortsatt være forskjellig, men dette er diversifiserbar risiko uten særlig relevans for forretningsbeta og avkastningskrav. Det kan fortsatt være forskjeller i kostnadsstruktur, f.eks. at norsk vannkraftbasert produksjon (og europeisk 'grønn' produksjon) har en større andel faste kostnader enn europeisk konvensjonell kraftproduksjon, som i seg selv betyr en høyere norsk kraftrisiko. Tilsvarende vil en gjennomgående mindre størrelse på norske kraftverk også tilsi en større norsk kraftrisiko. Jeg velger allikevel å konkludere med en norsk normal forretningsbeta på 0,80, som er nederste verdi i det normaliserte europeiske betaintervallet $[0,80 - 1,00]$

Jeg har tidligere anslått forretningsbeta til 0,70 for representativ europeisk kraftproduksjon pr. 2007 i ENOVA-rapporten. **I lys av de foregående analysene og vurderingene vil jeg foreslå en noe høyere forretningsbeta 0,80 for et representativt norsk kraftverk.**

Avslutningsvis er det viktig å minne om at et prosjekts forretningsbeta og avkastningskrav avhenger av konjunkturrell variasjon i løpende markedsverdi (sum nåverdi av gjenværende kontantstrømmer), og ikke bare av variasjonen i det enkelte års kontantstrøm, jf. Johnsen (2004 og 2005). ECONs tidligere analyser av avkastningskrav for lange energiinvesteringer er en god illustrasjon av denne vanlige misforståelsen, f.eks. Jenssen, Lilledahl & Vennemo (2004). Konjunkturrell variasjon i avkastningskravets markedspremie (økning i nedgangs- og fall i oppgangskonjunkturer) vil således kunne forklare en ikke ubetydelig del av konjunkturrell verdivariasjon for prosjektet.

6. Norsk kraft- og nettvirksomhet 2012 - 2016

Avslutningsvis, la oss se på tallene i tabell 8 for de 18 største norske kraft- og nettselskaper som en sammenligning med de store europeiske selskapene i tabell 5. I tabellen har jeg foretatt en svært enkel kalibreringsøvelse av avkastningskrav for egenkapitalen i forhold til gjennomsnittlig lønnsomhet siste 5 år. Jeg ønsker å illustrere sammenhengen mellom andelen kraftproduksjon og gjeldsandel, lønnsomhet og sjablonmessig verdsettelse. Selskapenes forretningsbetaverdier er anslått i nest-siste kolonne som et resultatvektet snitt¹³ av forretningsbeta 0,80 for kraftproduksjon (som foreslått i dette notatet), 0,35 for nettvirksomhet (snitt av NVE's og mitt anslag ved inntektsreguleringen, hhv. 0,30 og 0,40) og 0,58 for annenvirksomhet, dvs. vind, varme, fiber, etc. (et snitt av de to andre verdiene). Dette gir en gjennomsnittlig forretningsbeta og andel kraftproduksjon på hhv. 0,62 og 60 %, sammenlignet med hele 0,86 forretningsbeta og kun 31 % kraftproduksjonsandel for de 12 europeiske selskapene i tabell 5 i kap. 5.

Forretningsbeta er konvertert til egenkapitalbeta i siste kolonne ved bruk av bokførte gjeldsandeler i fjerde tallkolonne og gjeldsbetaverdier 0,10 for Statnett og Statkraft (rating A +/-) og 0,15 for de andre selskapene. Gjennomsnittlig bokført (rentebærende) gjeldsandel for 2012-16 er 0,51, som gir en gjennomsnittlig egenkapitalbeta på 1,18. Gjeldsandelen er som ventet klart negativt korrelert (siste linje) med andelen kraftproduksjon, som for de 12 europeiske selskapene i tabell 5. Dette indikerer rasjonell finansiell gjeldsbruk i lys av den langt større forretningsmessige risikoen ved kraftproduksjon enn (regulert) nettvirksomhet. Vi ser allikevel til dels stor variasjon også mellom de norske selskapene, jfr. nedenfor.

Dette gir en gjennomsnittlig egenkapitalkostnad etter skatt på 7,9 % etter skatt for siste fem år, basert på beregnet egenkapitalbeta for hvert selskap og markedspremie 5 % og risikofri rente 2 %, tilsvarende gjennomsnittlig 10-års statsrente 2 % perioden¹⁴. Gjennomsnittlig egenkapitalrentabilitet etter skatt i femte-siste tallkolonne var 7,8 % for 5-års perioden, som er omtrent lik egenkapitalkravet. Selskapene i gjennomsnitt var mao. marginalt lønnsomme i perioden, men med stor innbyrdes variasjon. Jeg har gulskygget 9 selskaper med god lønnsomhet i perioden, som oversteg avkastningskravet, mens 6 selskaper med spesielt dårlig lønnsomhet (inkludert Statkraft) er skrevet med rødt. Vi ser at selskapene med dårlig lønnsomhet har gjennomgående større gjeldsandeler enn selskaper med sammenlignbar andeler kraftproduksjon og nettvirksomhet. Dette er i samsvar med god teori og empiri at gjeldsandel er negativt korrelert

¹³ Her som ovenfor burde jeg i vektingen bruke andeler investert kapital (markedsverdier), som dessverre ikke er tilgjengelig for alle selskapene.

¹⁴ Her gjøres det flere feil/forenklinger i mangel av bedre tall. Jeg benytter bokført gjeldsandel i mangel av markedsbaserte egenkapitalverdier og gjeldsandeler. Dette gir en overvurdering av egenkapitalbeta og -krav for de fleste selskaper. På den annen side burde nok markedspremien vært konjunkturtelt oppjustert fra 5 %, til f.eks. 6 %, gitt at jeg bruker en konjunkturrell svært lav risikofri rente 2 % (realrente omtrent 0 %).

med lønnsomhet innenfor en bransje, dvs. lønnsomhet gir egenkapitalfinansiering mens dårlig lønnsomhet fordrer løpende gjeldsoptak.

Tabell 8 Norske kraft- og nettselskaper

Forretningsbeta 0,80 for kraftproduksjon, 0,35 for nettverk og 0,58 (snitt) for annet.

Selskap	% av driftsres. 2012-16		Sysselsatt kapital ¹ Mrd.	Rating ⁴ 2016/17	Gjeldsandel ³			Verdijustert egenkapital pr. 2016 ⁵				
	Kraft- produksjon	Nett			Snitt 2012-16	2016		Renta- bilitet	EK- Krav	Marked/ Bok	Beta	
						Bok	Marked*				Forr. ⁶	EK ⁷
Statnett	0 %	100 %	43,5	A+	0,63	0,68	0,67	6,1 %	5,9 %	1,03	0,35	0,78
Trønderenergi	15 %	85 %	5,0	BBB	0,36	0,24	0,16	7,6 %	4,8 %	1,58	0,42	0,57
Hafslund	20 %	47 %	19,3	BBB	0,55	0,51	0,40	10,5 %	6,8 %	1,55	0,51	0,95
Eidsiva	33 %	54 %	14,0	BBB+	0,34	0,60	0,60	5,3 %	5,6 %	1,00	0,53	0,72
Troms	34 %	66 %	3,8		0,70	0,76	0,76	0,4 %	8,7 %	1,00	0,50	1,34
Helgeland	46 %	54 %	3,6		0,34	0,48	0,48	5,4 %	5,8 %	1,00	0,56	0,77
NTE	48 %	52 %	6,9		0,65	0,42	0,42	3,8 %	8,8 %	1,00	0,57	1,36
Glitre (EB)	59 %	41 %	6,3	BBB	0,49	0,38	0,34	8,6 %	7,3 %	1,17	0,62	1,06
Lyse	60 %	14 %	15,4	BBB+	0,61	0,54	0,38	18,3 %	9,6 %	1,90	0,68	1,52
BKK	61 %	28 %	17,7	BBB	0,57	0,57	0,48	12,7 %	8,6 %	1,48	0,65	1,32
Taffjord	63 %	37 %	3,7		0,68	0,66	0,66	4,6 %	10,4 %	1,00	0,63	1,67
Skagerak	77 %	23 %	9,5		0,54	0,48	0,45	10,0 %	8,7 %	1,15	0,70	1,34
Agder	79 %	21 %	13,2	BBB	0,65	0,65	0,50	20,0 %	10,7 %	1,87	0,70	1,73
Østfold	92 %	0 %	2,9		0,34	0,31	0,31	-1,2 %	7,6 %	1,00	0,78	1,11
Akershus	94 %	0 %	3,4		0,26	0,33	0,33	6,8 %	7,1 %	1,00	0,79	1,01
E-CO	100 %	0 %	8,2	BBB	0,31	0,28	0,19	12,1 %	7,4 %	1,63	0,80	1,09
SKS	100 %	0 %	4,0		0,57	0,62	0,62	2,1 %	10,3 %	1,00	0,80	1,65
Statkraft	100 %	0 %	116,0	A-	0,29	0,28	0,28	1,9 %	7,4 %	1,00	0,80	1,08
Snitt	60 %	35 %	14,9		0,49	0,48	0,43	7,6 %	8,0 %	1,26	0,65	1,19
Median	60 %	33 %	6,9		0,54	0,48	0,42	6,8 %	7,6 %	1,00	0,65	1,11
Korrelasjon m/andel kraftprod.			0,11		-0,32	-0,34	-0,31	-0,01	0,50	-0,04	0,99	0,50

Kilde: Selskapenes årsrapporter

¹ Andel av 2016 driftsresultat (EBIT) fra hhv. kraftproduksjon (justert med grunnrenteskatt) og nettvirksomhet.

² Sum bokført egenkapital og netto rentebærende gjeld pr 31.des.2016

³ Andel netto rentebærende gjeld av sysselsatt kapital pr 31.des.2016. Bokført og verdijustert egenkapitalfor (Marked*) basert på forholdet ROE / EK-krav

⁴ Offisiell rating pr. 2017 for Statnett, Statkraft og Lyse, ellers skyggerating pr. 2016 fra Danske Bank.

⁵ Basert på snitt etter-skatt nominell EK-rentabilitet og krav for 2012-16 : Marked / Bok = maks[Rentabilitet / Krav; 1,0]. EK-krav = 2% + EK-Beta x 5%.

⁶ Vektet forretningsbeta m/resultatsandeler = 0,80xKraftandel + 0,35x(Nettandel)+ 0,58x(1-Kraftandel-Nettandel)

⁷ EK-beta = [Forr.beta - Gjeldsandel₂₀₁₂₋₁₆ x Gjeldsbeta] / (1 - Gjeldsandel₂₀₁₂₋₁₆). Gjeldsbeta 0,10 for Statnett og Statkraft, ellers 0,15.

En enkel verdsettelsesregel tilsier at forholdet mellom markedsverdien av selskapets egenkapital i forhold til bokført verdi vil være tilnærmet lik forholdet mellom (forventet) rentabilitet og avkastningskrav, forutsatt at vi kan se bort fra lønnsom langsiktig kapitalvekst (dvs. for en moden bransje som kraftproduksjon og –distribusjon) vil jfr. Johnsen (2004). Jeg har benyttet denne regelen på de 6 lønnsomme selskapene, som gir til dels betydelige estimerte merverdier for egenkapitalen, spesielt for Lyse, Agder og E-CO¹⁵ og en reduksjon i gjeldsandel basert på markedsverdi i forhold til bokført verdi.

¹⁵ Samme regel kunne alternativt vært benyttet direkte på investert kapital (egenkapital pluss netto rentebærende gjeld), med en sammenligning mellom driftsrentabilitet med WACC-kravet (før eller etter skatt).

7. Konklusjoner om kapitaliseringsrente og risikopremie for kraftanlegg

Jeg har beregnet risikopremie før skatt til 6,1 % i tabell 1 ovenfor. Risikopremien kan plusses på risikofri rente for å bestemme en kapitaliseringsrente for verdsettelse et representativt kraftanlegg basert på nåverdi av evigvarende netto kontantstrømmer for drift og vedlikehold av anlegget. Kontantstrømmene skal være beregnet før fradrag av ordinære inntektskatter men etter fradrag for alle andre skatter og avgifter. Risikopremien kan plusses på en nominell risikofri rente og kontantstrømmene må i så fall inflateres (med implisitt inflasjon i renten). Alternativt kan premien plusses på en realrente og brukes for diskontering av deflaterte kontantstrømmer.

Mitt anslag på risikopremien er basert på relativt konservative (lave) parameterverdier. Dette gjelder i særdeleshet valget av markedspremie 5 % og forretningsbeta 0,80 som sammen bestemmer risikotillegget for forretningsrisiko i premien. Tabell 9 viser at følsomheten overfor selv betydelige endringer i markedspremie (intervall 4 % - 6 %) og forretningsbeta (intervall 0,60 – 1,00) har relativt små effekter på beregnet risikopremie, forutsatt at endringene i de to parameterverdiene er innbyrdes konsistente. Sannsynlige parametervariasjoner går nok således oftere i sydvest-nordøst enn i nordvest-sydøst retning, dvs. at høyere (eller lavere) anslag på markedspremien går sammen med lavere (eller høyere) anslag på forretningsbetaen. Dette reduserer i stor grad effekten av endringer på risikopremien.

Jeg har ellers vist ovenfor at variasjon i antatt kredittpremie og gjeldsandel i forhold til hhv. 1,75 % og 0,50 har egentlig svært liten betydning på beregnet risikopremie (tabell 4 i kap. 4.3), og det samme gjelder skatteeffekten av endringer i risikofri rente (tabell 2 i kap. 3). Disse forholdene indikerer at mitt anslag på 6,1 % for før-skatt risikopremie er relativt robust overfor endringer i de ulike parameterverdiene i beregningstabell 1 (kap. 3), forutsatt at valget er innbyrdes konsistente mellom parameterne. **Dette betyr f.eks. at man enten bør benytte langsiktig normaliserte verdier for alle parametere – som er mitt valg i dette notatet - eller hvis verdiene isteden er tilpasset mer kortsiktige konjunkturelle forhold, at man hensyntar teoretiske eller empiriske normale samvariasjoner**, f.eks. negativ korrelasjon mellom risikofri rente og markedspremien kredittpremien, og mellom markedspremien og forretningsbeta.

Tabell 9. Risikopremie ved variasjon i markedspremie og forretningsbeta

23 % selskapskatt / 1,75 % kredittpremie / 3,5 % nom. rente			
Markeds- premie	Forretningsbeta		
	0,60	0,80	1,00
4,0	4,13	5,16	6,20
5,0	4,81	6,11	7,40
6,0	5,49	7,05	8,61

Kapitaliseringsrenten er i dette notatet avledet fra et markedsbasert avkastningskravet, og er beregnet som om det representative kraftanlegget er et børsnotert selskap, med en normalt likvid aksje, og med internasjonalt diversifiserte (hoved-) eiere. **Offentlig eierskap utenfor børsen av kraftvirksomhet er således en konsekvens av politiske valg og bør ikke i seg selv medføre lavere verdsettelse av et kraftverk.**

En annen sak er at forretningsbeta for kraftverk er avledet fra avkastning og risiko for meget store europeiske kraftvirksomheter og at markedspremien på 5 % er tilsvarende basert på avkastning og risiko for store internasjonale selskaper som dominerer i børsindekser (pga. verdivektning av indeksens gjennomsnittlig avkastning). **Det kan i så fall være aktuelt å justere opp estimert forretningsbeta (og markedspremien) for den større risikoen for mindre kraftverk (og kommunalt eierskap av små virksomheter).** Jeg har isteden betydelig nedjustert estimert forretningsbeta (fra ca. 1,50 til kun 0,80) for å hensynta antatt lavere risiko knyttet til norsk vannkraftproduksjon og fravær av høyrisiko internasjonale engasjementer, og i særdeleshet at de europeiske betaestimatene sannsynligvis er konjunkturelt høye, og preget av de vedvarende effekten av finanskrisen.

REFERANSER

Brattle Group (2016); Review of approaches to estimate a reasonable rate of return for investments in telecoms networks in regulatory proceedings and options for EU harmonization; rapport for EU-kommisjonen, juli 2016.

http://brattle.com/system/news/pdfs/000/001/092/original/Review_of_approaches_to_estimate_a_reasonable_rate_of_return_for_investments_in_telecoms_networks_in_regulatory_proceedings_and_options_for_EU_harmonization.pdf?1468846264

Dimson, E.; P. Marsh & M. Staunton (2016); Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2016 ; Credit Suisse; februar 2016. [http://publications.credit-](http://publications.credit-suisse.com/index.cfm/sitenavigationalpages/search/?Keywords=investment+returns&display=search&newSearch=true&noCache=1)

[suisse.com/index.cfm/sitenavigationalpages/search/?Keywords=investment+returns&display=search&newSearch=true&noCache=1](http://publications.credit-suisse.com/index.cfm/sitenavigationalpages/search/?Keywords=investment+returns&display=search&newSearch=true&noCache=1)

Fernandez, P.; A. Ortiz og I.F. Acín (2015/16); Market Risk Premium used in 88 countries in 2014 (71 countries in 2016); IESE. <http://www.valuwalk.com/wp-content/uploads/2015/07/SSRN-id2450452.pdf> (<http://www.valuwalk.com/wp-content/uploads/2016/05/SSRN-id2776636.pdf>)

Finansdepartementet, (2005); Veileder i samfunnsøkonomiske analyser; sep. 2005. vedlegg 2.

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/FIN/Vedlegg/okstyring/Veileder_i_samfunnsokonomiske_analyser.pdf

Gjølberg, O. og T. Johnsen, (2009); Investeringer i produksjon av fornybar energi: Hvilket avkastningskrav bør legges til grunn? Praktisk Økonomi, 2-2009.

<https://www.idunn.no/pof/2009/02/art02> Rapport til ENOVA 2007: https://www.enova.no/upload_images/F5155683FB574E9A871FEFA61B3D8F57.pdf

Holden, S.; T. Johnsen og E. R. Moen (2016); Valg av kapitaliseringsrente i erstatningssaker, *Samfunnsøkonomen*, nr. 6 / 2016.

<http://folk.uio.no/sholden/Norsk/kapitaliseringsrente-samfunnsokonomien.pdf>

Jenssen, Å.; E.B. Lilledahl & H. Vennemo (2004); «Helt kabelaktig. Kalkulasjonsrente for kabel-investeringer», *Økonomisk forum*, nr. 6, 2004, s. 16–20.

<http://samfunnsokonomene.no/content/uploads/2012/02/Trykkutgave-nr.-6.pdf>

Johnsen, T. (2004); Statseierskapsutvalgets mandat; vedlegg 8 i NOU 2004:7 / Statens forretningsmessige eierskap; s. 116-173; <http://odin.dep.no/filarkiv/207751/NOU0404007-TS.pdf>

Johnsen, T. (2013 / 2017); Kapitalkostnad for norsk telekom fastlinjevirksomhet; rapport til NKOM; des. 2013 / jan. 2017

<https://www.nkom.no/marked/markedsregulering-smp/%C3%B8konomisk-regulering/kapitalkostnad-wacc>

PwC (2016); Risikopremien i det norske markedet; desember 2016.

<http://www.pwc.no/no/publikasjoner/risikopremie/risikopremien-2016.html>

Vedlegg Forretningsbeta – Estimeringsvindu, tidsserier og regresjoner

Tabell A.1 Daglig vs. månedlig avkastningsvindu: Forretningsbeta kraftselskaper

Månedlig og daglig avkastning mot USD verdensindeks; jan.12 – des.16

Internasjonal 5-års forretningsbeta (nasjonal valuta aksjeavkastning)

Internasjonal 5 års forretningsdata (nasjonal valuta eksklusive skatt)									
Selskap	Land	% av driftsresultat		Måned ²				Dag ³	+/- ⁴
		Kraft- produksjon	Nett	Slutt	+/- ⁴	Midt	+/- ⁴		
Nettselskaper:									
National Grid	UK	0 %	100 %	0,11	0,10	0,30	0,08	0,43	0,06
Elia	Belgia	0 %	100 %	0,08	0,07	0,29	0,06	0,31	0,03
Red Electric	Spania	0 %	92 %	0,55	0,12	0,58	0,13	0,75	0,09
Terna	Italia	0 %	90 %	0,35	0,07	0,40	0,07	0,60	0,04
Snitt nettselskaper		0 %	96 %	0,27	0,09	0,39	0,09	0,52	0,06
Integrerte kraftselskaper: (ordnet etter andel driftsresultat fra kraftproduksjon)									
Enel	Italia	28 %	57 %	0,56	0,14	0,72	0,14	0,95	0,07
Scot.& Southern	UK	30 %	51 %	0,28	0,10	0,46	0,10	0,66	0,08
RWE	Tyskland	35 %	37 %	1,15	0,26	0,81	0,24	1,17	0,11
Iberdrola	Spania	43 %	57 %	0,53	0,15	0,54	0,11	0,79	0,06
Endesa	Spania	51 %	49 %	0,64	0,18	0,72	0,19	1,02	0,13
E.ON	Tyskland	58 %	24 %	1,04	0,25	0,95	0,23	1,43	0,16
Fortum	Finland	58 %	13 %	0,81	0,20	0,89	0,18	1,23	0,14
EDF	Frankrike	69 %	31 %	0,70	0,15	0,53	0,14	0,94	0,11
Snitt integrerte		47 %	40 %	0,71	0,18	0,70	0,17	1,02	0,11
Uten RWE og E.ON		46 %	43 %	0,59	0,15	0,64	0,14	0,93	0,10
Korr. m/andel kraftprod.				0,34	0,29	0,23	0,25	0,45	0,63
Oslo Børs	Norge			0,60	0,07	0,92	0,07	0,96	0,08
Hafslund	Norge	0 %	0 %	0,20	0,08	0,35	0,07	0,23	0,05

¹ Prosentandel av 2014 driftsresultat for E.ON og RWE (deretter restrukturering). 2016 driftsresultater for de andre selskapene

² Siste 60 månedlige avkastningstall målt ved hhv. slutt og midt av hver måned.

³ Daglige avkastningstall for siste 5 år; jan.12 - des.16; Dimson-justert (lag).

⁴ Standardfeil for betaestimat.

Korrelasjon selskapsestimer		
	Måned	
	Midt	Dag
Måned slutt	0,90	0,94
Måned midt		0,97

Tabell A.2 Forretningsbeta = (Korrelasjon) x (Forretningsrisiko). 2016 i forhold til 2007

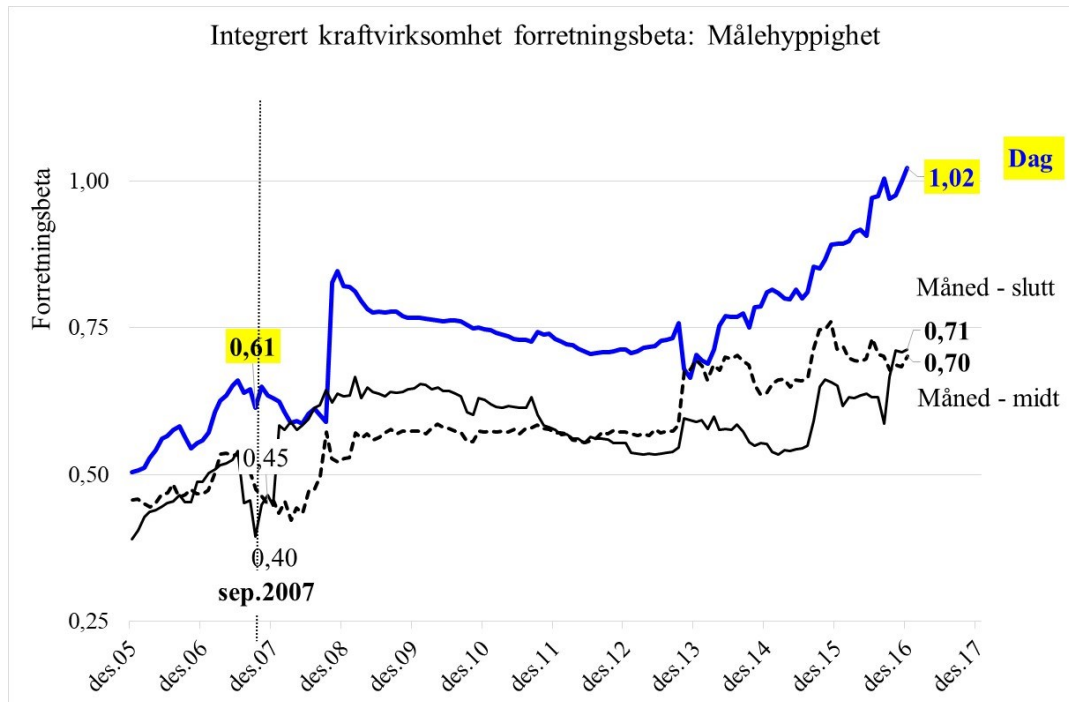
5-års betaestimer; daglig aksjeavkastning i nasjonal valuta og USD indeksavkastning.¹

Selskap	Forretningsbeta			Korrelasjon med indeks			Relativ risiko ²		
	2007	2016	16 vs 07	2007	2016	16 vs 07	2007	2016	16 vs 07
Nettselskaper:									
National Grid	0,30	0,43	46 %	0,29	0,49	70 %	1,02	0,88	-14 %
Elia		0,31			0,39			0,79	
Red Electric	0,24	0,75	216 %	0,21	0,61	187 %	1,11	1,22	10 %
Terna		0,60			0,61			0,97	
Snitt EL-nett	0,27	0,52	96 %	0,25	0,53	110 %	1,06	0,98	-8 %
Integrerte kraftselskaper:									
Enel	0,44	0,95	116 %	0,42	0,64	51 %	1,03	1,48	43 %
Scot. & Southern	0,33	0,66	96 %	0,29	0,60	105 %	1,14	1,09	-4 %
RWE	0,83	1,17	41 %	0,56	0,55	-3 %	1,48	2,14	45 %
Iberdrola	0,47	0,79	68 %	0,41	0,64	55 %	1,15	1,25	8 %
Endesa	0,63	1,02	62 %	0,50	0,60	20 %	1,25	1,69	35 %
E.ON	0,86	1,43	65 %	0,56	0,71	27 %	1,54	2,01	30 %
Fortum	0,36	1,23	237 %	0,21	0,68	216 %	1,69	1,81	7 %
EDF		0,94			0,67			1,39	
Snitt	0,56	1,02	82 %	0,42	0,64	50 %	1,33	1,61	21 %
Korr. m/nettandel		-0,69			-0,50			-0,54	
Oslo Børs	0,93	0,96	3 %	0,68	0,90	31 %	1,36	1,07	-21 %
Hafslund	0,55	0,23	-59 %	0,26	0,17	-37 %	2,08	1,35	-35 %

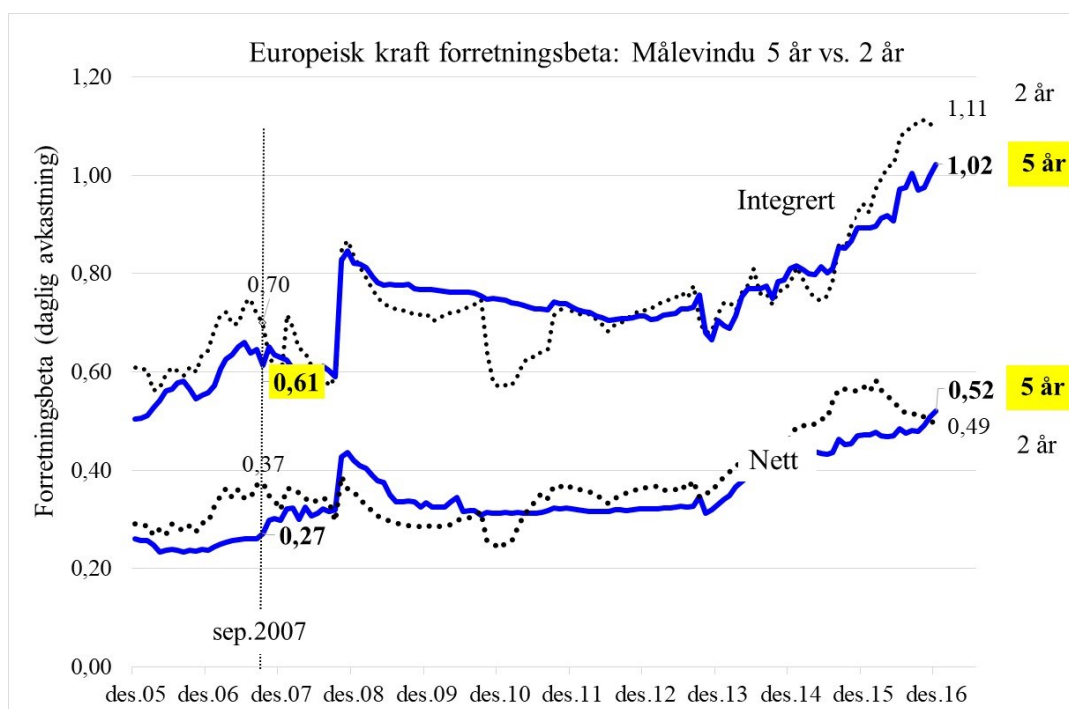
¹ Beregning for 5-års periodene okt.02 - sep.07 (ikke for Elia, Terna og EDF) og jan.12-des.16. % endring i siste kolonner.

² (Egenkapitalandel) x (Standardavvik aksjeavkastning (lokal valuta)) / (Standardavvik indeksavkastning (USD)).

Figur A.1 Daglig vs. månedlig avkastningsvindu: Forretningsbeta integrerte selskaper
Daglig og månedlig (slutt og midt) avkastning mot USD verdensindeks; des. 2005 – des. 2016.

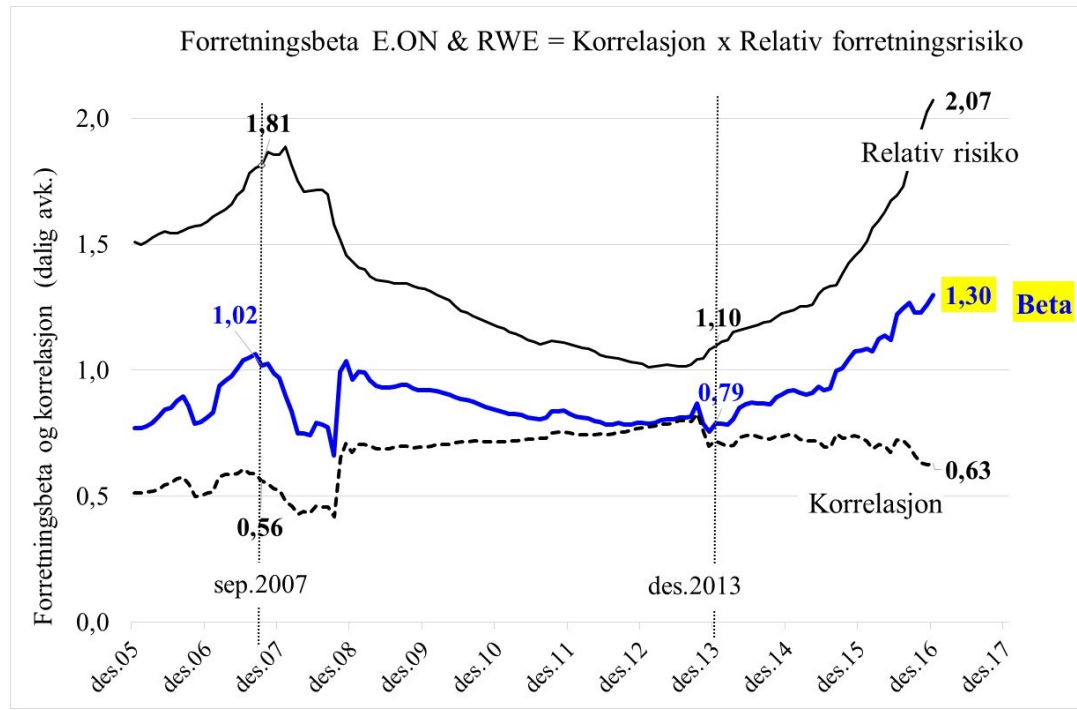


Figur A.2 5 år vs. 2 år målevindu: Forretningsbeta kraftselskaper
Daglig avkastning mot USD verdensindeks; 2005 – 2016.



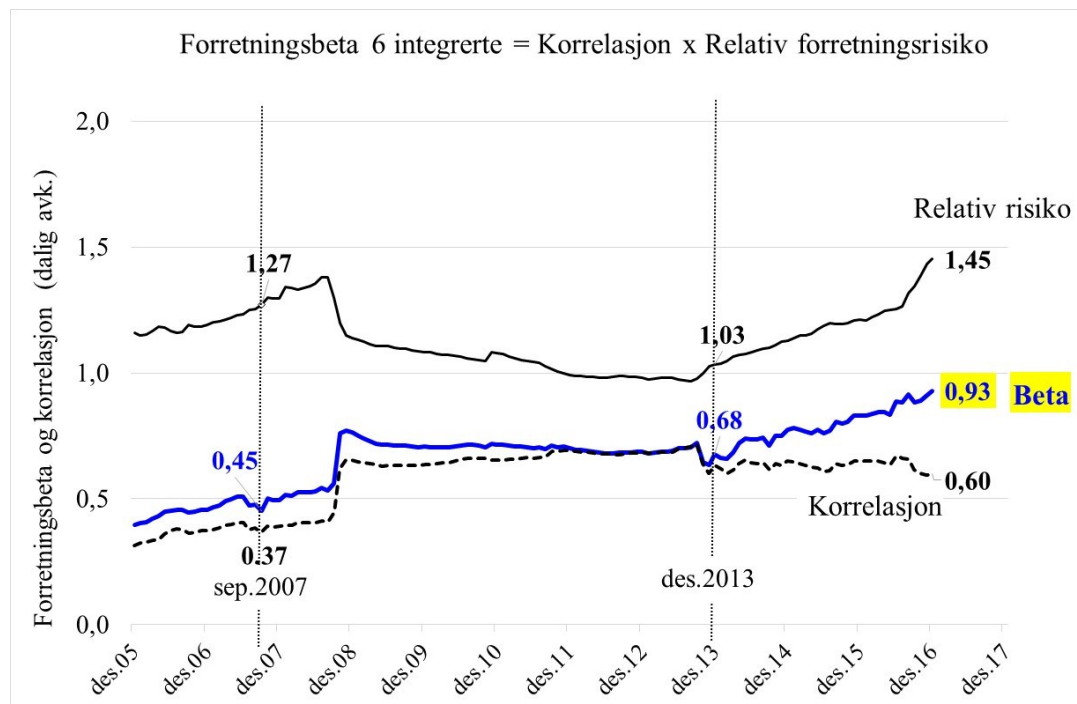
Figur A.3 Beta = Korrelasjon x Risiko. E.ON og RWE. 2005 –2016

Daglig avkastning nasjonal valuta aksjer og USD for verdensindeks. 5-års målevindu



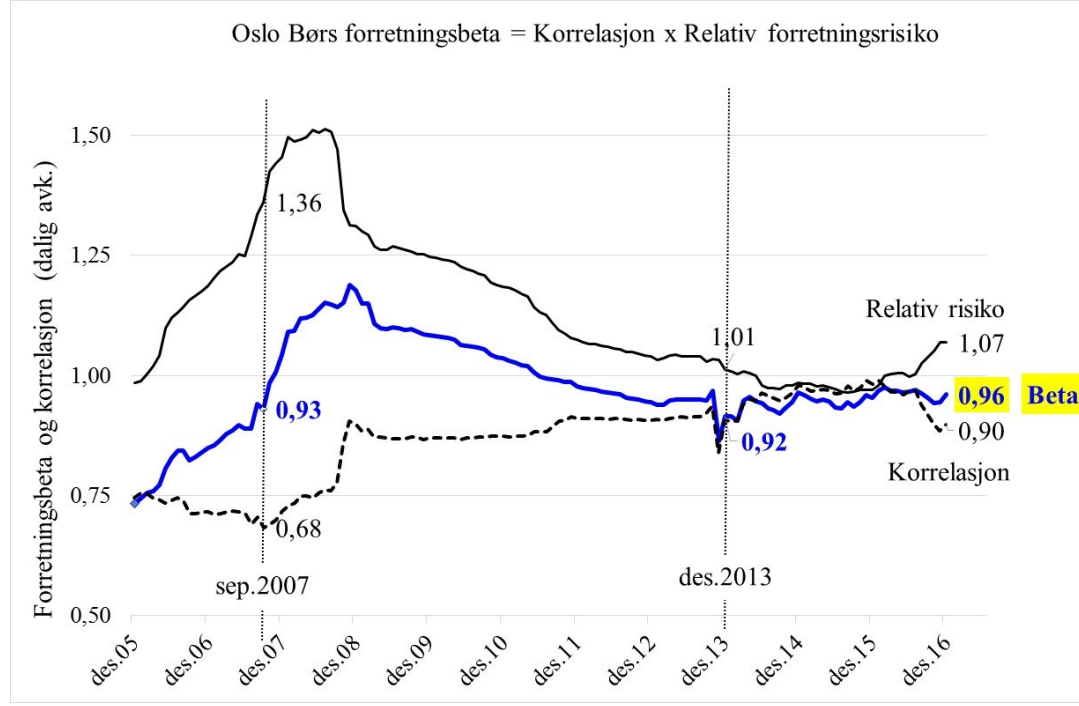
Figur A.4 Beta = Korrelasjon x Risiko. 6 integrerte selskaper (eks. E.ON/RWE)

Daglig avkastning nasjonal valuta aksjer og USD for verdensindeks. 5-års målevindu

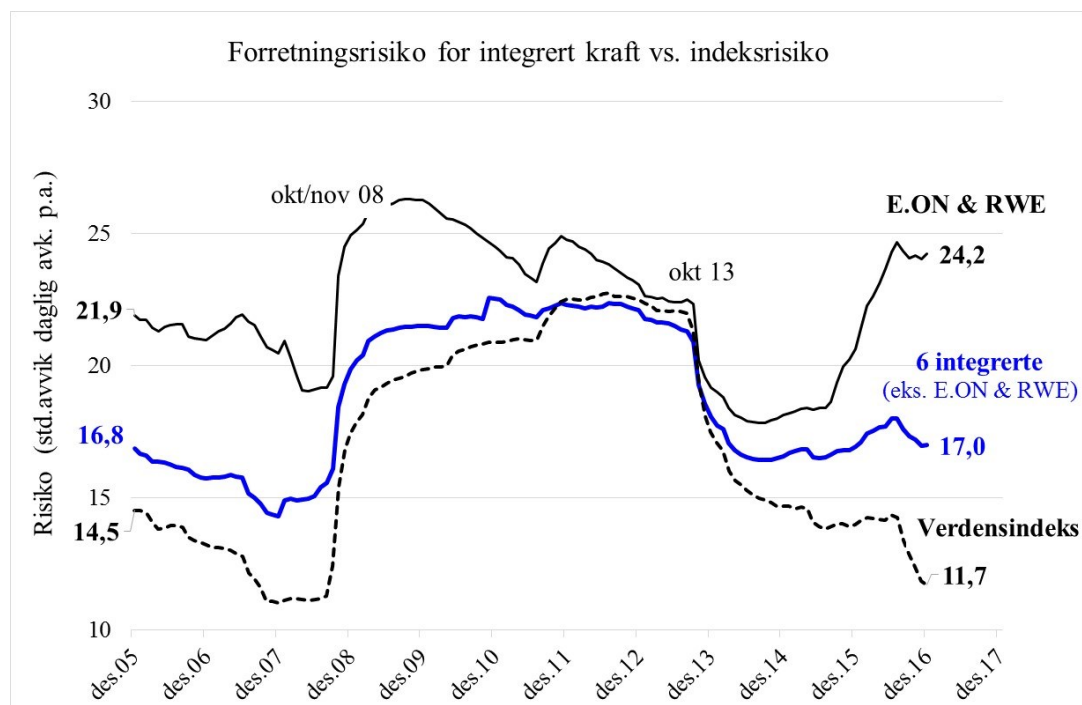


Figur A.5 Beta = Korrelasjon x Risiko. Oslo Børs. 2005 –2016

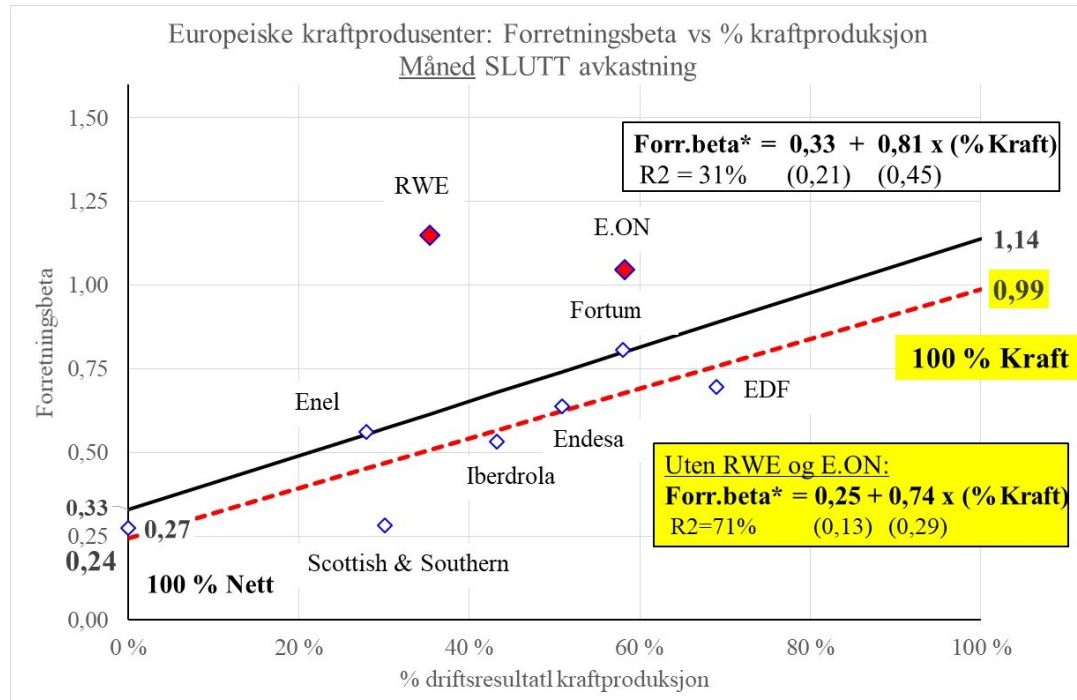
Daglig avkastning nasjonal valuta aksjer og USD for verdensindeks. 5-års målevindu



Figur A.6 Forretningsmessig kraftrisiko og internasjonal indeksrisiko 2005 – 2016



Figur A.7 Regresjon måned slutt for integrerte med eller E.ON og RWE; 2012–16.



Figur A.8 Regresjon måned midt for integrerte med eller E.ON og RWE; 2012–16.

