



Rapport 2018/15 | For NVE



Sensitivetsanalyse for KILE Tilleggsundersøkelsen

Magnus Aagaard Skeie og Haakon Vennemo

Dokumentdetaljer

Tittel	Sensitivitetsanalyse for KILE Tilleggsundersøkelsen
Rapportnummer	2018/15
ISBN	978-82-8126-368-0
Forfattere	Magnus Aagaard Skeie og Haakon Vennemo
Prosjektleder	Haakon Vennemo
Kvalitetssikrer	John Magne Skjelvik
Oppdragsgiver	NVE
Dato for ferdigstilling	28.08.2018
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Avbrudd, betalingsvillighet, nett

Om Vista Analyse

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Forord

Denne rapporten inneholder en såkalt sensitivitetsanalyse knyttet til Vista Analyser tidligere arbeid med å estimere betalingsvillighet for å unngå langvarige strømbrydd. Den bør derfor leses i sammenheng med Vista Analyse (2018). Kontaktperson i NVE har vært Eivind Skjærven.

Denne rapporten ble opprinnelig offentliggjort 18. mai 2018. Sommeren 2018 ble det klart at det var noen unøyaktigheter i våre beregninger av KILE sammenliknet med forskriften og praksis i programmet Fasit. Den foreliggende rapporten har korrigert disse unøyaktighetene, og erstatter den tidligere versjonen fra 18. mai.

28. august 2018

Haakon Vennemo

Prosjektleder

Vista Analyse AS

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	5
1 Innledning	9
2 Tidligere resultater	10
3 Sensitivitetsanalyse for Tilleggsundersøkelsen	11
3.1 Alder, kjønn og bostedsregion enkeltvis	11
3.2 Alder, kjønn og bostedsregion kombinert	12
3.3 Regresjonsanalyse av relative avvik	13
4 Populasjonsvektet KILE-funksjon fra Tilleggsundersøkelsen	16
5 Konklusjon.....	18
Referanser	19
Figurer	
Figur 2.1	Ny KILE-funksjon basert på Hovedundersøkelsen og Tilleggsundersøkelsen, sammenlignet med gammel KILE-funksjon. 0-72 timer og utsnitt 0-6 timer10
Figur 4.1	Betalingsvillighet for å unngå avbrudd per kW som funksjon av tid. Tilleggsundersøkelsen uvektet mot befolkning og vektet mot befolkning, Hovedundersøkelsen vektet mot befolkning og gammel funksjon i intervallet null til 72 timer16
Figur 4.2	Betalingsvillighet for å unngå avbrudd per kW som funksjon av tid. Tilleggsundersøkelsen uvektet mot befolkning og vektet mot befolkning, Hovedundersøkelsen vektet mot befolkning og gammel funksjon i intervallet null til seks timer17
Tabeller	
Tabell S.1:	Estimert betalingsvillighet for å unngå avbrudd en typisk tirsdag kl. 17 i januar. Tilleggsundersøkelsen uvektet sammenlignet med Tilleggsundersøkelsen vektet for alder, kjønn og bosted enkeltvis6
Tabell 2.1	Betalingsvillighet for å unngå avbrudd i kroner per kW som funksjon av tid. Tilleggsundersøkelsen i forhold til hovedundersøkelsen Feil! Bokmerke er ikke definert.
Tabell 3.1:	Estimert betalingsvillighet for å unngå avbrudd en typisk tirsdag kl. 17 i januar. Tilleggsundersøkelsen uvektet sammenlignet med Tilleggsundersøkelsen vektet for alder, kjønn og bosted enkeltvis11
Tabell 3.2:	Estimert betalingsvillighet for å unngå avbrudd en typisk tirsdag kl. 17 i januar. Tilleggsundersøkelsen uvektet sammenlignet med Tilleggsundersøkelsen vektet for alder, kjønn og bosted i kombinasjon.....13
Tabell 3.3	Regresjonsanalyse med prosentvis avvik fra estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet som utfallsvariabel. Avbrudd på referansetidspunkt tirsdag kl. 17 i januar.....14

Sammendrag og konklusjoner

Skjevt utvalg og en sensitivitetsundersøkelse er ønskelig

Forslaget til ny KILE-funksjon for husholdninger, utarbeidet av Vista Analyse og Thema Consulting Group i perioden 2016-2018, skal på høringsrunde sommeren 2018. Forslaget er basert på to betinget verdsetningsundersøkelser; den ene i et landsrepresentativt utvalg på omtrent 2000 respondenter, som vi her kaller Hovedundersøkelsen, og den andre i et utvalg bestående utelukkende av husholdninger som har opplevd avbrudd på minst 24 timer de siste årene, som vi her kaller Tilleggsundersøkelsen. Vi fant høyere betalingsvillighet i Tilleggsundersøkelsen enn i Hovedundersøkelsen, men utvalget av førstnevnte husholdninger er skjevt med hensyn til alder, kjønn og bostedsregion sammenlignet med befolkningen forøvrig. Disse forholdene er drøftet nærmere i Vista Analyse (2018).

NVE ønsker en sensitivitetsanalyse for estimert betalingsvillighet for å unngå avbrudd med hensyn til de viktigste skjevhetene i utvalget, og å se endringen i KILE-funksjonen fra Tilleggsundersøkelsen om man populasjonsvekter utvalget. Vi har på denne bakgrunn kalkulert vektorer basert på Kantar TNS - Norsk Gallups befolkningsoversikt, og gjennomført sensitivitetsanalyser med vektning for alder, kjønn og bostedsregion både enkeltvis og i kombinasjon. I tillegg har vi gjennomført noen regresjonsanalyser av prosentvise relative avvik fra estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet, hvor vi ved å normalisere estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet for hvert avbruddsscenario til 1 kan sammenligne respondentenes svar på tvers av de 13 avbruddsscenarioene.

Svært få bor utenfor Sørvestlandet og disse får uforholdsmessig høy vekt

Et problem når en skal gjøre utvalget representativt for hele befolkningen er at noen få husholdninger får meget høy vekt. Eksempelvis er det snaut fire prosent (15 respondenter) i Tilleggsutvalget som ikke bor på Sørvestlandet (etter utelukkning av protest- og inkonsistente svar), og disse få personene tillegges her en vekt på 20. Om disse personene ikke er representative for resten av befolkningen vil deres svar føre til over- eller undervurdering i beregningen av gjennomsnittlig betalingsvillighet.

Kjønn og alder har liten betydning, men region gir stort utslag

Tabell S.1.1 viser estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet for å unngå avbruddene på referansetidspunktet tirsdag kl. 17 i januar, med 95 prosent konfidensintervaller i parentes. Tabellen viser først estimatene fra Tilleggsundersøkelsen, som ligger til grunn for anbefalingene i Vista-rapport 2018/05, deretter tre varianter hvor utvalget er vektet enkeltvis for henholdsvis alder, kjønn og bostedsregion.

Tabell S.1.1: Estimert betalingsvillighet for å unngå avbrudd en typisk tirsdag kl. 17 i januar. Tilleggsundersøkelsen uvektet sammenlignet med Tilleggsundersøkelsen vektet for alder, kjønn og bosted enkeltvis

Versjon	1 min	2 timer	6 timer	24 timer	72 timer
Uvektet	49.73 ^{***} [24.45,75.01]	191.3 ^{***} [130.3,252.4]	583.2 ^{***} [451.7,714.7]	1518.8 ^{***} [1286.9,1750.8]	3381.4 ^{***} [2965.4,3797.4]
Vektet for alder	43.90 ^{***} [19.17,68.63]	171.2 ^{***} [116.9,225.4]	532.0 ^{***} [410.5,653.5]	1517.3 ^{***} [1254.9,1779.7]	3262.2 ^{***} [2736.8,3787.6]
Vektet for kjønn	55.87 ^{**} [13.96,97.78]	186.8 ^{***} [119.2,254.4]	598.1 ^{***} [464.3,731.8]	1599.1 ^{***} [1318.6,1879.6]	3502.7 ^{***} [2941.1,4064.3]
Vektet for bostedsregion	18.06 ^{**} [6.367,29.76]	107.9 ^{***} [65.27,150.4]	410.2 ^{***} [294.2,526.3]	1307.2 ^{***} [789.4,1825.0]	2930.0 ^{***} [1806.5,4053.5]
Antall observasjoner	242	246	264	273	276

Kilde: Vista Analyse

Vi ser av tabellen at å vekte mot befolkning med alder og kjønn har liten påvirkning på estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet for alle de fem scenariene. Konfidensintervallene i disse to varianter er i høy grad overlappende med dem fra de opprinnelige, uvektede, estimatene fra Tilleggsundersøkelsen. Det er dermed ingen statistisk signifikante forskjeller mellom estimatene basert på uvektet utvalg og estimatene basert på vektet utvalg for alder og for kjønn.

Når utvalget vektet for bostedsregion er forskjellen fra estimatene med uvektet utvalg større og estimatene lavere. For de tre korteste varighetene er graden av overlapp mellom konfidensintervallene her og i uvektet variant relativt liten, og estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet er mindre enn i uvektet utvalg. Av tabellen ser vi også at spredningen for de to lengste varighetene er betydelig større enn for uvektet utvalg, i form av lengre konfidensintervaller.

Vanskelig å feste lit til det store utslaget av region

I denne undersøkelsen, med vektete tall, blir betalingsvilligheten altså lavere enn i den opprinnelige Tilleggsundersøkelsen. Faktisk blir estimatene nå lavere enn i Hovedundersøkelsen opp til 6 timer. For lange avbrudd, 72 timer, blir estimatene nå høyere enn i Hovedundersøkelsen, men noe lavere enn i den opprinnelige Tilleggsundersøkelsen, se Figur 4.1 senere i notatet. I all hovedsak drives dette av vektet for region.

Vi finner det imidlertid vanskelig å feste lit til det store utslaget av region. Det kan være de få med bosted utenom Sørvestlandet har andre preferanser og en annen betalingsvillighet enn de med bosted på Sørvestlandet. Men i utvalget er det så få personer utenom Sørvestlandet at dette er usikkert.

Regresjonsanalyser fra Hovedundersøkelsen viser dessuten at bostedsregion ikke har forklaringskraft på betalingsvillighet etter kontroll for en rekke andre faktorer som ex-ante forventes å påvirke betalingsvillighet. Arbeidet med en seleksjonsmodell i analysen av Tilleggsundersøkelsen viser at urbant og landlig bosted ikke har forklaringskraft på betalingsvillighet i seg selv. Regresjonene som er kjørt i herværende analyse gir ikke belegg for at bostedsregion har forklaringskraft på estimert

gjennomsnittlig betalingsvillighet, på tvers av de 13 avbruddsscenariene. På bakgrunn av disse observasjonene er det etter vår oppfatning ikke belegg for tilskrive forskjellene mellom Tilleggsundersøkelsen (uvektet) og Hovedundersøkelsen utvalgsskjevhet med hensyn til bostedsregion alene.

Hvis en alt i alt velger å feste mer lit til resultatene vi kommer frem til her, enn den opprinnelige Tilleggsundersøkelsen, så innebærer det at estimert betalingsvillighet blir lavere.

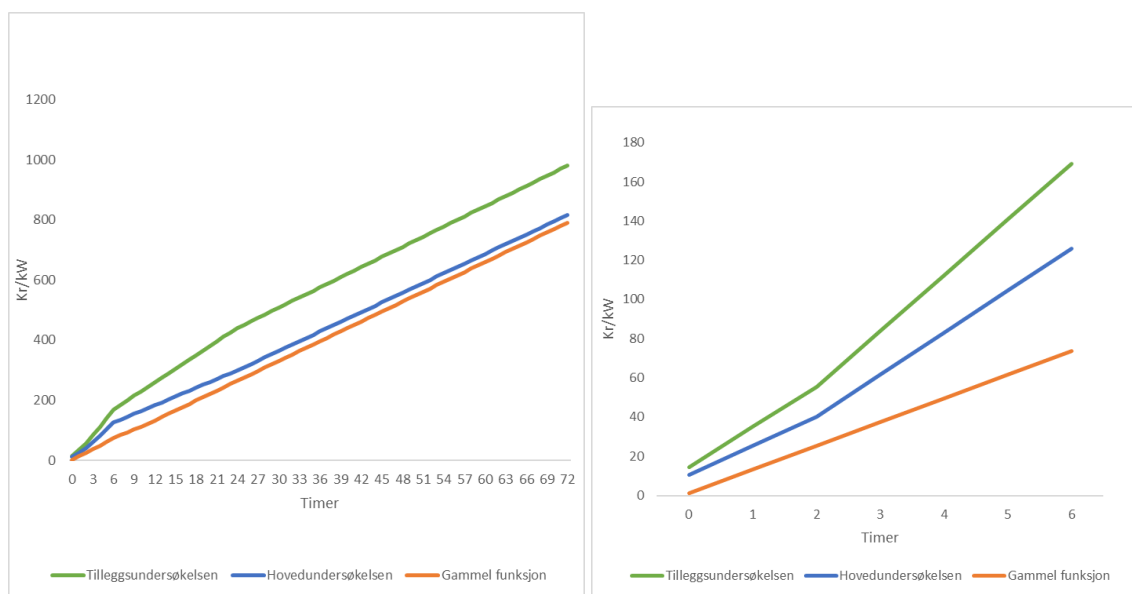
1 Innledning

Notatet er strukturert på følgende måte. I kapittel 2 gjengir vi noen hovedresultater fra Tilleggsundersøkelsen, før vi i kapittel 3 viser resultatene fra sensitivitetsanalysene med vektning og regresjonsanalysene. Kapittel 4 viser sammenligninger av KILE-funksjonen basert på Tilleggsundersøkelsen (uvektet og vektet), Hovedundersøkelsen og gammel funksjon. Kapittel 5 gir til slutt en kort oppsummering av funnene, med vår oppfatning av deres betydning, basert på både sensitivitetsanalysene, og tidligere analyser fra Vista Analyse (2017, 2018).

2 Tidligere resultater

Figur 2.1 viser ny KILE-funksjon for husholdninger basert på Hovedundersøkelsen og Tilleggsundersøkelsen, sammenlignet med gammel KILE-funksjon for husholdninger. Vi henviser til Vista-rapport 2017/32 og 2018/05 for beskrivelse av metode, utvalg og analyse i henholdsvis Hoved- og Tilleggsundersøkelsen.

Figur 2.1 Ny KILE-funksjon basert på Hovedundersøkelsen og Tilleggsundersøkelsen, sammenlignet med gammel KILE-funksjon. 0-72 timer og utsnitt 0-6 timer



Kilde: Vista Analyse (2018)

Vi ser av den venstre figuren, som går til 72 timer, at estimatene fra tilleggsundersøkelsen har konkav form, og at tilleggsundersøkelsen hele veien ligger over hovedundersøkelsen i tallverdi. Den høyre figuren viser hvordan tilleggsundersøkelsen tar av fra hovedundersøkelsen de første seks timene.

En indikator for funksjonene, og spesielt forholdet mellom dem, er gitt ved den såkalte $k_{p,ref}$, jf. forskriften. På tabellform er forholdet $k_{p,ref}$ i funksjonen vi presenterer her og hovedundersøkelsen gitt i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 $K_{p,ref}$ i Tilleggsundersøkelsen og Hovedundersøkelsen

Modell	(0,1m)	[1m,2t)	[2 t, 6 t)	[6 t, 24 t)	[24 t, 72)	[72 t, ∞)
Tilleggsundersøkelsen	15	15+21*t	57+28*(t-2)	168+19*(t-6)	512+13*(t-24)	1140+13*(t-72)
Hovedundersøkelsen	11	11+15*t	41+21*(t-2)	125+12,4*(t-6)	348+12,5*(t-24)	948+12,5*(t-72)

Kilde: Vista Analyse

3 Sensitivitetsanalyse for Tilleggsundersøkelsen

For å vurdere hvordan utvalgsskjevheten i Tilleggsundersøkelsen påvirker estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet har vi vektet respondentene mot den norske befolkningen med hensyn til alder, kjønn og bostedsregion. Vektene vi har benyttet er kalkulert på bakgrunn av Kantar TNS - Norsk Gallups oversikt over den norske befolkning i forbindelse med gjennomføringen av hovedundersøkelsen (Vista-rapport 2017/32), og er kalkulert som forholdet mellom andeler i utvalget og i befolkningen langs de tre dimensjonene alder, kjønn og bostedsregion. Nedenfor følger en mer detaljert beskrivelse av vår behandling av vektene.

- Alder: Vi har brukt alderskategoriene fra Norsk Gallups beskrivelse av utvalget i både Hoved- og Tilleggsundersøkelsen. Disse er 18-29 år, 30-44 år, 45-59 år og 60+.
- Kjønn: Mann og kvinne.
- Bostedsregion: Vi har benyttet Norsk Gallups regioninndeling i vår analyse. Den deler landet i fire regioner, og benyttes i flere av deres undersøkelser. Disse består av:
 - Oslo og Akershus
 - Resten av Østlandet
 - Sørvestlandet
 - Trøndelag og Nord-Norge

Vi har kalkulert vektorer for to bostedsregioner; Sørvestlandet og resten av Norge. Sørvestlandet utgjøres av fylkene Aust- og Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, samt Møre og Romsdal, etter Norsk Gallups avgrensning. Nedenfor viser vi resultatene av sensitivitetsanalysen med bruk av ulike vektorer.

3.1 Alder, kjønn og bostedsregion enkeltvis

Tabell 3.1 viser estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet for å unngå avbruddene på referansetidspunktet tirsdag kl. 17 i januar, med 95 prosent konfidensintervaller i parentes. Tabellen viser først estimatene fra Tilleggsundersøkelsen, som ligger til grunn for anbefalingene i Vista-rapport 2018/05, deretter tre varianter hvor utvalget er vektet enkeltvis for henholdsvis alder, kjønn og bostedsregion.

Tabell 3.1: Estimert betalingsvillighet for å unngå avbrudd en typisk tirsdag kl. 17 i januar. Tilleggsundersøkelsen uvektet sammenlignet med Tilleggsundersøkelsen vektet for alder, kjønn og bosted enkeltvis

Versjon	1 min	2 timer	6 timer	24 timer	72 timer
Uvektet	49.73 ^{***} [24.45,75.01]	191.3 ^{***} [130.3,252.4]	583.2 ^{***} [451.7,714.7]	1518.8 ^{***} [1286.9,1750.8]	3381.4 ^{***} [2965.4,3797.4]
Vektet for alder	43.90 ^{***} [19.17,68.63]	171.2 ^{***} [116.9,225.4]	532.0 ^{***} [410.5,653.5]	1517.3 ^{***} [1254.9,1779.7]	3262.2 ^{***} [2736.8,3787.6]

Vektet for kjønn	55.87** [13.96,97.78]	186.8*** [119.2,254.4]	598.1*** [464.3,731.8]	1599.1*** [1318.6,1879.6]	3502.7*** [2941.1,4064.3]
Vektet for bostedsregion	18.06** [6.367,29.76]	107.9*** [65.27,150.4]	410.2*** [294.2,526.3]	1307.2*** [789.4,1825.0]	2930.0*** [1806.5,4053.5]
Antall observasjoner	242	246	264	273	276

Kilde: Vista Analyse

Vi ser av tabellen at vekting mot befolkning med hensyn til alder og til kjønn har liten påvirkning på estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet for alle de fem scenariene. Konfidensintervallene i disse to variantene er i høy grad overlappende med dem fra de opprinnelige, uvektede, estimatene fra Tilleggsundersøkelsen. Det er dermed ingen statistisk signifikante forskjeller mellom estimatene basert på uvektet utvalg og estimatene basert på vekting for alder og for kjønn.

Når utvalget vektet for bostedsregion er forskjellen fra estimatene med uvektet utvalg større. For de tre korteste varighetene er graden av overlapp mellom konfidensintervallene her og i uvektet variant relativt liten, og estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet er mindre enn i uvektet utvalg. Av tabellen ser vi også at spredningen for de to lengste varighetene er betydelig større enn for uvektet utvalg, i form av lengre konfidensintervaller.

Utslaget etter vekting for bostedsregion bør etter vårt syn tolkes med forsiktighet. For det første kan man ikke utelukke likhet med statistisk signifikans på fem prosent nivå når det er *noen* grad av overlapp mellom konfidensintervallene for estimater basert på uvektet utvalg og etter vekting for bostedsregion.

For det andre skal man, som nevnt i Vista-rapport 2018/05, i utgangspunktet være varsom med bruk av vekting av et ikke-randomisert utvalg. Når skjevfordelingen i Tilleggsundersøkelsens utvalg hva gjelder bostedsregion er betydelig, sammenlignet med befolkningen for øvrig blir vektene som benyttes svært høye. Eksempelvis er det snaut fire prosent (15 respondenter) i Tilleggsutvalget som ikke bor på Sørvestlandet (etter utelukkning av protest- og inkonsistente svar), og disse få personene tillegges her en vekt på 20. Om disse personene ikke er representative for resten av befolkningen vil deres svar føre til over- eller undervurdering i beregningen av gjennomsnittlig betalingsvillighet.

For det tredje kan vi ha «selv-seleksjon» som gjør bostedsregion og opplevelsen av lange avbrudd korrelert. I Vista-rapport 2018/05 gjorde vi en analyse ved bruk av en seleksjonsmodell, for å forsøke å isolere effekten av bostedsregion Vestlandet på betalingsvilligheten, uavhengig av opplevelsen av lange avbrudd. Dette gjorde vi ved å se på urbane versus landlige husholdninger i utvalget, som hovedsakelig var lokalisert i og rundt Bergen. Det var ikke belegg for å hevde at bostedsregion i seg selv hadde forklaringskraft for betalingsvillighet. Også i regresjonsanalyse fra Hovedundersøkelsen ser vi at bostedsregion (sør, vest, midt, nord) ikke har signifikant påvirkning på betalingsvillighet.

3.2 Alder, kjønn og bostedsregion kombinert

Tabell 3.2 viser estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet for å unngå avbruddene på referansetids-punktet tirsdag kl. 17 i januar, med 95 prosent konfidensintervaller i parentes. Tabellen viser først estimatene fra Tilleggsundersøkelsen, som ligger til grunn for anbefalingene i Vista-rapport 2018/05,

deretter to varianter hvor utvalget er vektet med kombinasjon av henholdsvis alder og kjønn, og alder, kjønn og bostedsregion.

Tabell 3.2: Estimert betalingsvillighet for å unngå avbrudd en typisk tirsdag kl. 17 i januar. Tilleggsundersøkelsen uvektet sammenlignet med Tilleggsundersøkelsen vektet for alder, kjønn og bosted i kombinasjon

Versjon	1 min	2 timer	6 timer	24 timer	72 timer
Uvektet	49.73 ^{***} [24.45,75.01]	191.3 ^{***} [130.3,252.4]	583.2 ^{***} [451.7,714.7]	1518.8 ^{***} [1286.9,1750.8]	3381.4 ^{***} [2965.4,3797.4]
Vektet for alder og kjønn	47.13 [*] [10.40,83.85]	166.7 ^{***} [105.9,227.5]	536.2 ^{***} [400.4,671.9]	1596.2 ^{***} [1309.9,1882.4]	3270.9 ^{***} [2505.2,4036.6]
Vektet for alder, kjønn og bostedsregion	19.40 [*] [4.495,34.30]	109.6 ^{***} [61.73,157.5]	406.1 ^{***} [298.7,513.5]	1590.1 ^{***} [927.6,2252.5]	3155.1 ^{***} [1694.8,4615.5]
Antall observasjoner	242	246	264	273	276

Kilde: Vista Analyse

Vi ser av tabellen at vektning for alder og kjønn i kombinasjon gir små utslag på estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet. Konfidensintervallene er også her i høy grad overlappende med dem basert på uvektet utvalg, og forskjellene i estimatene er dermed ikke statistisk signifikante.

Etter vektning for både alder, kjønn og bosted i kombinasjon ser vi av tabellen at estimatene for de tre korteste avbruddsvarighetene blir omtrent like som for utvalget vektet kun for bosted, som angitt i Tabell 3.1. Konfidensintervallene blir også her betydelig større for de to lengste varighetene. Vektene er også her ekstreme for enkelte grupper, eksempelvis vektlegges mannlige respondenter med alder 45-59 år utenfor Sørvestlandet med 39, mens menn 45-59 år bosatt på Sørvestlandet vektlegges med 0,18. Av samme grunner som fremført i avsnitt 3.1 bør man vektlegge dette resultatet med forsiktighet, siden vektning for bostedsregion tydelig utgjør den store forskjellen.

3.3 Regresjonsanalyse av relative avvik

Vi har også gjennomført regresjonsanalyser basert på betalingsvillighet som prosentvis avvik fra estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet, ved å normalisere gjennomsnittet til 1 og kalkulere oppgitt betalingsvillighet som et forholdstall for den enkelte respondent. Denne tilnærmingen gjør det mulig å sammenligne oppgitt betalingsvillighet på tvers av scenariene.

I første runde benyttet vi gjennomsnittlig avvik over de 13 scenariene for den enkelte respondent, og kjørte regresjonsanalyse som i Tilleggsundersøkelsen (Vista-rapport 2018/05, Tabell 3.11), men i herværende tilfelle med gjennomsnittlig avvik som utfallsvariabel. Her var ingen av koeffisientene signifikante.

I neste runde kjørte vi regresjonsanalyse med relative avvik for hvert av de 13 scenariene for seg. De fem avbruddssceniene for referansetidspunktet tirsdag kl. 17 i januar er vist i Tabell 3.3. De

resterende åtte regresjonene tilfører ingen ny informasjon utover det som er vist i tabellen, og er derfor ikke vist her. Regresjonskoeffisienten for små eller ingen konsekvenser av avbrudd er ikke signifikant for noen av de åtte scenariene som her ikke er vist.

Tabell 3.3 Regresjonsanalyse med prosentvis avvik fra estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet som utfallsvariabel. Avbrudd på referansetidspunkt tirsdag kl. 17 i januar.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Prosentvis avvik fra gjennomsnittlig BV 1 min	Prosentvis avvik fra gjennomsnittlig BV 2 t	Prosentvis avvik fra gjennomsnittlig BV 6 t	Prosentvis avvik fra gjennomsnittlig BV 24 t	Prosentvis avvik fra gjennomsnittlig BV 72 t
Husholdningsinntekt (i 1000 kr.)	-0.000868 [-0.00238, 0.000648]	-0.000159 [-0.00112, 0.000804]	-0.0000975 [-0.000758, 0.000564]	0.000191 [-0.000263, 0.000645]	0.000191 [-0.000263, 0.000645]
Alder	0.194 [-0.176,0.564]	0.0419 [-0.201,0.285]	0.0303 [-0.130,0.190]	0.0415 [-0.0716,0.155]	0.00755 [-0.0857,0.101]
Alder kvadrert	-0.00194 [-0.00529, 0.00140]	-0.000435 [-0.00263, 0.00176]	-0.000303 [-0.00175, 0.00114]	-0.000428 [-0.00145, 0.000596]	-0.000112 [-0.000954, 0.000730]
Mannlig respondent	-0.144 [-1.897,1.609]	0.253 [-0.836,1.341]	-0.0580 [-0.781,0.665]	-0.219 [-0.717,0.279]	-0.0951 [-0.494,0.304]
Opplevd flere enn fire lange avbrudd (>24t)	1.939 [-0.412,4.290]	0.177 [-1.261,1.615]	0.143 [-0.835,1.121]	-0.0843 [-0.732,0.563]	0.00938 [-0.525,0.544]
Lengste opplevde avbrudd 48-71 timer	1.340 [-0.0440,2.724]	0.137 [-0.734,1.008]	-0.0865 [-0.678,0.505]	-0.0426 [-0.446,0.361]	0.0755 [-0.258,0.409]
Lengste opplevde avbrudd over 72 timer	-1.441 [-3.062,0.180]	-0.172 [-1.196,0.852]	-0.0371 [-0.741,0.667]	-0.0262 [-0.500,0.447]	0.125 [-0.267,0.517]
Ikke avhengig av strøm for oppvarming	-0.467 [-1.753,0.819]	-0.393 [-1.207,0.421]	-0.278 [-0.821,0.265]	-0.330 [-0.701,0.0411]	-0.129 [-0.434,0.176]
Alt eller noe strømforbruk er inkludert i husleia	1.377 [-0.765,3.520]	0.126 [-1.239,1.491]	0.209 [-0.721,1.139]	0.292 [-0.392,0.975]	0.212 [-0.344,0.768]
Små eller ingen konsekvenser ved avbrudd	-0.190 [-1.423, 1.042]	-0.734 [-1.518, 0.0494]	-0.564* [-1.103, -0.0251]	-0.454* [-0.815, -0.0919]	-0.346* [-0.643, -0.0484]
Bostedsregion Sørvestlandet	2.094 [-1.470,5.657]	0.623 [-1.652,2.897]	0.628 [-0.968,2.225]	0.507 [-0.596,1.610]	0.508 [-0.399,1.415]

Konstant	-4.795 [-15.14,5.552]	-0.105 [-6.914,6.705]	0.233 [-4.290,4.756]	0.0471 [-3.115,3.209]	0.522 [-2.120,3.164]
Antall observasjoner	212	216	232	238	241
Justert R ²	0.027	-0.022	-0.013	0.022	0.011

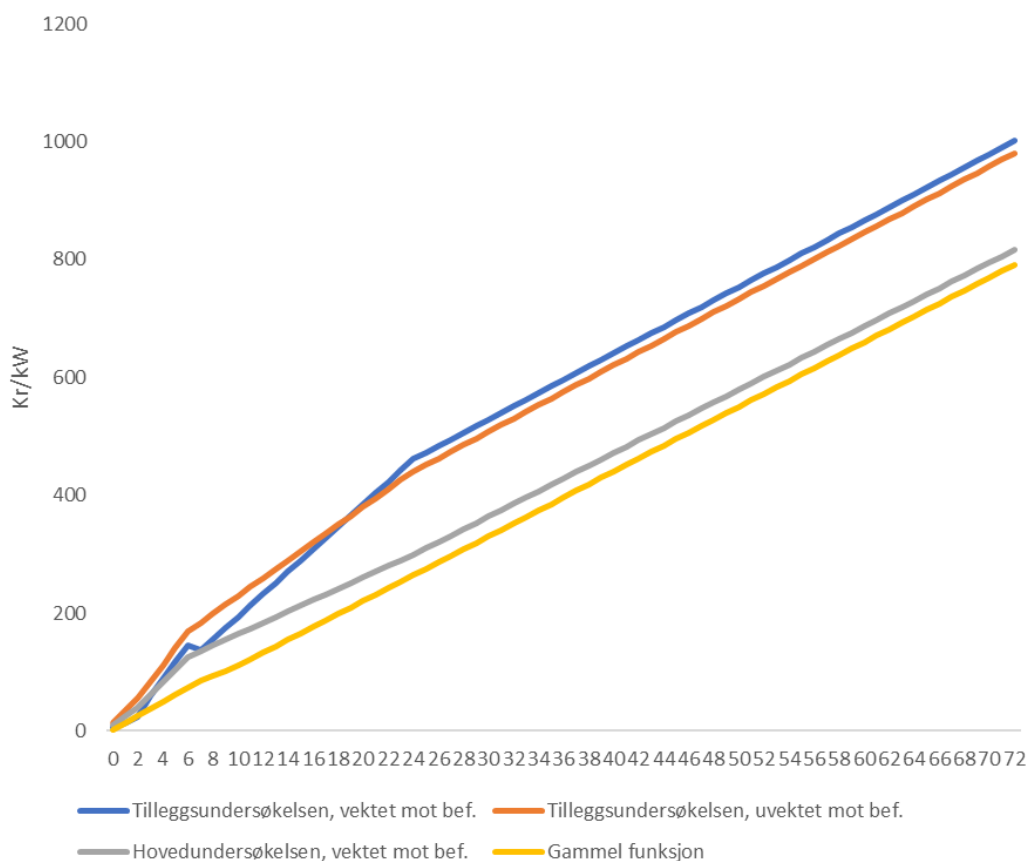
Kilde: Vista Analyse

Det er også i denne runden ingen signifikante regresjonskoeffisienter, med unntak av om avbruddet får små eller ingen konsekvenser, for de tre lengste varighetene. Tolkningen av denne koeffisienten er at en husholdning som opplever små eller ingen konsekvenser ved avbrudd i gjennomsnitt oppgir en betalingsvillighet som er 35-56 prosentpoeng lavere, relativt til gjennomsnittlig betalingsvillighet for den aktuelle avbruddsvarigheten, sammenliknet med en husholdning som er lik den første på alle andre måter enn på konsekvenser ved avbrudd. Dette er et rimelig funn. En modell med svært få eller ingen signifikante regresjonskoeffisienter har imidlertid liten forklaringskraft, og i dette tilfellet kan vi kun konstatere at det i Tilleggsundersøkelsens utvalg ikke finnes belegg for at bostedsregion Sørvestlandet har forklaringskraft på relativt avvik fra estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet, etter vi har kontrollert for andre faktorer som vi ex-ante forventer vil påvirke betalingsvillighet.

4 Populasjonsvektet KILE-funksjon fra Tilleggsundersøkelsen

Figur 4.1 viser KILE-funksjonen fra Tilleggsundersøkelsene med og uten vektning mot befolkning, Hovedundersøkelsen¹ og gammel funksjon, i intervallet null til 72 timer. Befolkningsvektingen for Tilleggsundersøkelsen er gjennomført med hensyn til alder, kjønn og bostedsregion i kombinasjon. Befolkningsvektingen for Hovedundersøkelsen er gjennomført kun med hensyn til alder og kjønn, da utvalget i utgangspunktet er representativt med hensyn til bostedsregion.

Figur 4.1 **Betalingsvillighet for å unngå avbrudd per kW som funksjon av tid. Tilleggsundersøkelsen uvektet mot befolkning og vektet mot befolkning, Hovedundersøkelsen vektet mot befolkning og gammel funksjon i intervallet null til 72 timer**



Kilde: Vista Analyse

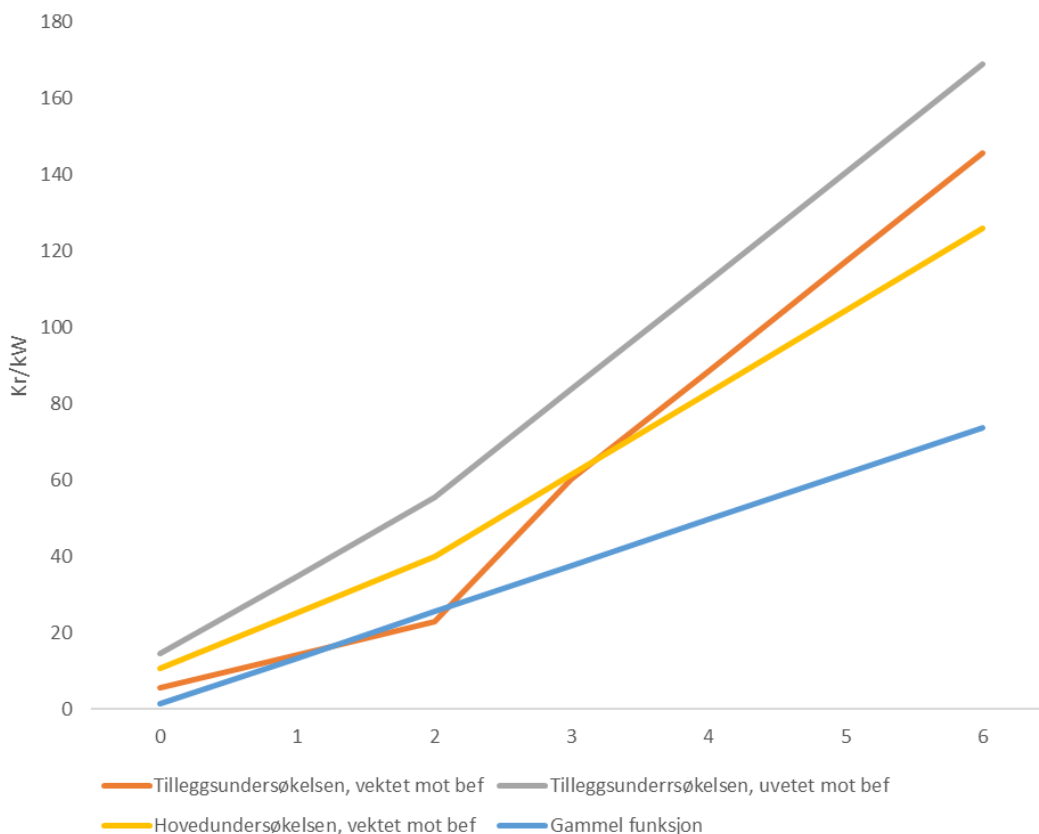
Vi ser av figuren at betalingsvilligheten per kW for unngått avbrudd er mindre i vektet utvalg enn i uvektet utvalg i Tilleggsundersøkelsen, for avbruddsvarigheter opp mot 16 timer. Deretter ligger funksjonen for vektet utvalg høyere enn uvektet. Vi legger også merke til knekken fra 6 til 7 timer i

¹ For ordens skyld minner vi om at Hovedundersøkelsen er befolkningsvektet uten at det påvirker resultatene i Hovedundersøkelsen noe særlig om man vektet eller ikke. Vektene er langt mindre ekstreme enn i Tilleggsundersøkelsen. Se Vista Analyse (2017) for nærmere drøfting.

den vektete betalingsvilligheten fra tilleggsundersøkelsen. Den kan forklares med at økningen i $K_{P,ref}$ fra 2 til 6 timer (vektet mot befolkning) ikke er stor nok til å holde funksjonen monoton som for de andre. Slik vi ser det, taler dette for at bruk av store vekter kan gi rare utslag andre steder

Figur 4.2 viser inneholder samme informasjon som Figur 4.1, men i et mindre utsnitt.

Figur 4.2 **Betalingsvillighet for å unngå avbrudd per kW som funksjon av tid. Tilleggsundersøkelsen uvektet mot befolkning og vektet mot befolkning, Hovedundersøkelsen vektet mot befolkning og gammel funksjon i intervallet null til seks timer**



Kilde: Vista Analyse

Av Figur 4.2 ser vi at vekting av utvalget i Tilleggsundersøkelsen blir utslagsgivende for om Tilleggsundersøkelsen ligger over eller under Hovedundersøkelsen i intervallet null til tre timer. Vi ser også at vektet funksjon for Tilleggsundersøkelsen har en mer uttalt knekk ved to timer enn de andre har. Knekket ved to timer etterfølges av en knekk mellom seks og syv timer, som vist i Figur 4.1.

5 Konklusjon

Manglende representativitet med hensyn til *alder* og *kjønn* i Tilleggsundersøkelsens utvalg sammenlignet med befolkningen forøvrig har liten effekt på estimatene, både hver for seg og i kombinasjon.

Skjevfordelingen med hensyn til bosted får store utslag i sensitivitetsanalysene, fordi vektene blir ekstreme for enkelte grupper. Det kan være de få med bosted utenom Sørvestlandet har andre preferanser og en annen betalingsvillighet enn de med bosted på Sørvestlandet. Men i utvalget er det så få personer utenom Sørvestlandet at dette er usikkert.

Regresjonsanalyser fra Hovedundersøkelsen viser at bostedsregion ikke har forklaringskraft på betalingsvillighet etter kontroll for en rekke andre faktorer som ex-ante forventes å påvirke betalingsvillighet. Arbeidet med en seleksjonsmodell i analysen av Tilleggsundersøkelsen viser at urbant og landlig bosted ikke har forklaringskraft på betalingsvillighet i seg selv. Regresjonene som er kjørt i herværende analyse gir ikke belegg for at bostedsregion har forklaringskraft på prosentvis avvik fra estimert gjennomsnittlig betalingsvillighet, på tvers av de 13 avbruddsscenarioene. På bakgrunn av disse observasjonene er det etter vår oppfatning ikke belegg for tilskrive forskjellene mellom Tilleggsundersøkelsen (uvektet) og Hovedundersøkelsen utvalgsskjevhet med hensyn til bostedsregion alene.

Referanser

Vista Analyse (2017). Nye KILE-funksjoner for husholdninger. Rapport 2018/05. Av Sofie Waage Skjeflo, Kristin Magnussen, Ståle Navrud, Berit Tennbak og Haakon Vennemo.

Vista Analyse (2018). KILE-funksjoner for husholdninger bygget på erfaringer med lange avbrudd. Rapport 2018/05. Av Magnus Aagaard Skeie, Berit Tennbak og Haakon Vennemo.



VISTA
ANALYSE

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
www.vista-analyse.no