

SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER VED AVBRUDD OG SPENNINGSFORSTYRRELSER

- PRIVATE BEDRIFTER OG OFFENTLIGE TJENESTER



Energi Norge AS – EnergiAkademiet

Besøksadresse:
Middelthuns gate 27

Postadresse:
Postboks 7184 Majorstuen,
0307 OSLO

Telefon: 23 08 89 00
Telefaks: 23 08 89 01

Epost: post@energinorge.no
Internett: www.energinorge.no

Publ.nr: 349-2012
ISBN-nr: 978-82-432-0678-6

© Energi Norge AS

Etter lov om opphavsrett til åndsverk
av 12. mai 1961 er det forbudt å
mangfoldiggjøre innholdet i denne
publikasjonen, helt eller delvis, uten
tillatelse av Energi Norge AS.

Forbudet gjelder enhver form for
mangfoldiggjøring ved trykking, kopiering,
stensilering, båndspill, elektronisk o.l.

Samfunnsøkonomiske kostnader ved avbrudd og spenningsforstyrrelser – private bedrifter og offentlige tjenester

Utarbeidet for Energi Norge AS

Line Furseth Bjørk – Pöyry Management Consulting (Norway) AS

Einar Bowitz – Pöyry Management Consulting (Norway) AS

Cecilie Seem – Pöyry Management Consulting (Norway) AS

Resymé

Basert på en spørreundersøkelse estimeres de samfunnsøkonomiske kostnadene ved avbrudd i elektrisitetsforsyningen og ved spenningsforstyrrelser som rammer industribedrifter (utenom bedrifter med "eldrevne prosesser"), samt handel og private og offentlige tjenester. Datagrunnlaget er spørreundersøkelser der bedriftene er spurt om hvilke kostnader de blir påført under ulike hypotetiske scenarier for avbrudd og spenningsforstyrrelser.

Scenariene er designet for å analysere betydningen av følgende avbruddsattributter: Varighet, klokkeslett, ukedag, årstid og varsling.

Emneord

Avbrudd, rasjonering, spenningsvariasjoner, samfunnsøkonomiske kostnader

Rapporten er utarbeidet som del av forskningsprosjektet "Samfunnsøkonomiske kostnader ved at sluttbrukere opplever avbrudd, spenningsforstyrrelser og rasjonering" gjennomført av Pöyry og SINTEF Energi, for Energi Norge AS, som del av RENERGI-programmet til Norges forskningsråd. Prosjektet støttes finansielt av Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Statnett, Statoil, Norsk Hydro, Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK) og Energi Norge.

Dokumentdetaljer

Prosjektnr. Pöyry Management Consulting (Norway) AS: 5Z090054.10
SINTEF Energi AS: 12X648

Dato for ferdigstilling 7. desember 2012

Kontakt detaljer

Pöyry Management Consulting

Pöyry Management Consulting (Norway) AS
Postboks 9086 Grønland,
0133 Oslo

Besøksadresse i Oslo:
Schweigaards gate 15B
0191 Oslo

Telefon: 45 40 50 00
Telefaks: 22 42 00 40
e-post: oslo.econ@poyry.com
Web: www.poyry.no

Org.nr: 960 416 090

SINTEF Energi AS

SINTEF Energi AS
Postboks 4761 Sluppen
7465 Trondheim

Besøksadresse i Trondheim:
Sem Sælands vei 11
7034 Trondheim

Telefon: 73 59 72 00
Telefaks: 73 59 72 50
e-post: energy.research@sintef.no

Web: <http://www.sintef.no/energi>

Org.nr: 939 350 675

INNHold

DISCLAIMER/ANSVARSRASKRIVELSE OG RETTIGHETERFEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.

INNHold.....	4
SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER.....	1
1 INNLEDNING.....	4
1.1 Del av et større forskningsprosjekt.....	4
1.2 Delprosjekt om industri, handel samt private og offentlige tjenester	5
2 BEDRIFTSØKONOMISKE OG SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER	5
2.1 Økt produksjon i andre bedrifter	7
2.2 Kostnader for avbruddsbedriftens kunder	8
2.3 Samlet vurdering.....	9
3 ANALYSEDESIGN OG DATABEARBEIDING	10
3.1 Design av spørreskjema	10
3.2 Gjennomføring av spørreundersøkelsen.....	12
3.3 Bearbeiding av data.....	15
4 KJENNETEGN VED UTVALGET	18
4.1 Årsverk, aktivitetsnivå og elforbruk.....	18
4.2 Alternative energikilder	19
4.3 Omfang av backupløsninger	20
4.4 Antall opplevde avbrudd i 2010.....	21
5 METODIKK FOR KOSTNADSBEREGNINGER	23
5.1 Beregning av bedriftsøkonomiske kostnader	23
5.2 Avvik mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader	24
6 RESULTATER	32
6.1 Normaliserte bedriftsøkonomiske kostnader	32
6.2 Normaliserte samfunnsøkonomiske kostnader.....	34
7 BETYDNING AV AVBRUDDSTIDSPUNKT OG VARSLING	36
7.1 Variasjon over døgnet.....	36
7.2 Variasjon over uka	37
7.3 Variasjon over året.....	37
7.4 Variasjon som følge av varsling	38

8	KOSTNADER VED SPENNINGSFORSTYRRELSER	40
8.1	Kostnader i kroner	41
8.2	Normaliserte kostnader i kr/kW	41
9	NASJONALT ANSLAG PÅ AVBRUDDSKOSTNADER	43
9.1	Avbrudd	43
9.2	Spenningsforstyrrelser	44
	REFERANSER	46
	VEDLEGG 1: EKSKLUDERTE NÆRINGER	47
	VEDLEGG 2: VEKTING AV UTVALGET	48
	VEDLEGG 3: UNDERGRUPPER FOR HVER KUNDEGRUPPE	49
	VEDLEGG 4: LASTKURVER	50
	VEDLEGG 5: DATABESKRIVELSE AVBRUDDSKOSTNADER	53
	VEDLEGG 6: DATABESKRIVELSE KOSTNADER VED SPENNINGSFORSTYRRELSER	65
	VEDLEGG 7: DATA FOR FOREKOMST AV SPENNINGSFORSTYRRELSER	67
	VEDLEGG 8: SLUTTBRUKERGRUPPER OG KUNDEGRUPPER	70
	VEDLEGG 9: NASJONALT ANSLAG PÅ AVBRUDDSKOSTNADER	71
	VEDLEGG 10: SPØRRESKJEMA FOR INDUSTRI	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
	VEDLEGG 11: SPØRRESKJEMA FOR HANDEL OG PRIVATE TJENESTER	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
	VEDLEGG 12: SPØRRESKJEMA FOR OFFENTLIGE TJENESTER ...	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Rapporten beskriver beregninger av samfunnsøkonomiske kostnader ved avbrudd og spenningsforstyrrelser i elektrisitetsforsyningen, basert på resultater fra spørreundersøkelser mot bedrifter og offentlige virksomheter. De samfunnsøkonomiske kostnadene utgjøres av bedriftsøkonomiske kostnader og eventuelle følgekostnader og gevinster for andre aktører enn den aktøren som opplever avbruddet. Andre aktører enn den berørte aktøren kan i denne sammenhengen være både bedrifter og husholdninger.

Rapporten omfatter følgende tre kundegrupper:

Industri (utenom industri med "eldrevne prosesser")

Handel og private tjenester

Offentlige tjenester

Kostnader ved avbrudd

Tabell A nedenfor viser normaliserte kostnader (kroner per kW avbrutt effekt) for ikke varslede avbrudd med ulike varigheter som oppstår på referansetidspunktet, det vil si kl. 10 en hverdag om vinteren.

Tabell A Normaliserte samfunnsøkonomiske kostnader ved avbrudd i elektrisitetsforsyningen for ulike varigheter, kr/kW

Varighet	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
1 min	33	27	59
1 time	116	192	170
4 timer	358	460	252
8 timer	576	1 014	455
24 timer	1 149	2 620	731

Avbruddskostnaden blir større desto lengre avbruddet varer. For avbrudd med varighet lik 1 time, er kostnadene per kW noe høyere for handel/private tjenester og offentlige tjenester enn hva de er for industrien (utenom industri med eldrevne prosesser). For avbrudd med varighet lengre enn 1 time, blir imidlertid kostnadene for offentlige tjenester lavere enn for de to andre kundegruppene. For avbrudd med varighet 8 timer eller mer, er de normaliserte kostnadene spesielt høye for kundegruppen handel og private tjenester.

Med utgangspunkt i kostnadene ved referansescenarioet (ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer en hverdag kl. 10 om vinteren), har vi beregnet betydningen av andre kjennetegn ved avbruddet enn varigheten. Resultatene er vist i Tabell B. Merk at mens tabell A angir normaliserte kostnader (kroner per kW), angir Tabell B prosentvis endring i de absolutte kostnadene i kroner, sammenlignet med kostnadene i basisscenarioet.

Tabell B *Betydningen av avbruddskjennetegn for avbruddskostnaden. Prosentvis avvik fra kostnad i kroner i basisscenarioet.*

Kjennetegn	Verdi	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
Klokkeslett	Kl. 18	-86	-71	-69
	Kl. 02	-88	-89	-57
Ukedag	Lørdag	-87	-55	-70
	Søndag	-86	-89	-71
Årstid	Vår	-13	0	-33
	Sommer	-14	2	-49
	Høst	-12	6	-42
Varsling	24 timer	-45	-17	-9
	3 døgn	-50	-30	-18
	7 døgn	-51	-34	-20

For alle de tre kundegruppene er den normaliserte kostnaden vesentlig lavere når avbruddet oppstår om kvelden eller om natten enn på referansetidspunktet (kl 10). Avbrudd som oppstår en hverdag medfører høyere kostnad enn avbrudd som oppstår en helgedag for alle de tre gruppene.

Kostnadene for industribedrifter og bedrifter innen handel og tjenester er i noen, men liten grad avhengig av årstid. For offentlige tjenester, derimot, er kostnadene betydelig høyere dersom avbruddet oppstår om vinteren enn ved en annen årstid.

Varsling på forhånd reduserer avbruddskostnadene for alle de tre kundegruppene, mest for industrien og minst for offentlige tjenester. Kostnadsreduksjonen er større desto lengre tid i forveien (ut over ett døgn) avbruddet varsles for handel og private tjenester og offentlige tjenester, men i liten grad når det gjelder industrien.

Kostnader ved spenningsforstyrrelser

Vi har også estimert kostnader ved spenningsforstyrrelser, jf. Tabell C.

Tabell C *Normaliserte samfunnsøkonomiske kostnader i kr/kW som følge av spenningsforstyrrelser*

Type spenningsforstyrrelse	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
Kortvarig underspenning	35	16	7
Kortvarig overspenning	119	7	37

Ifølge våre resultater, medfører kortvarig underspenning samme eller lavere kostnad målt i kr/kW enn et ikke varslet avbrudd på 1 minutt for alle de tre sektorene. For industri og offentlige tjenester medfører kortvarige overspenninger kostnader som er flere ganger høyere enn kostnadene ved underspenninger, men dette finner vi ikke for handel og private tjenester. Der er den estimerte kostnaden ved kortvarig overspenning derimot lavere enn kostnaden ved kortvarig underspenning. Dette kan synes lite rimelig, all den tid det er overspenninger som erfaringsmessig synes å medføre størst fare for skader på elektrisk utstyr.

Nasjonalt kostnadsestimat

På basis av de normaliserte kostnadsanslagene og tilgjengelige data for den faktiske forekomst av avbrudd og spenningsforstyrrelser, har vi utarbeidet et anslag på de samfunnsøkonomiske kostnadene som Norge opplever som følge av de avbrudd og spenningsforstyrrelser som faktisk har forekommet.

Ifølge våre estimat kan de samfunnsøkonomiske kostnadene ved avbrudd i 2010 anslås til 2,3 milliarder kroner, mens de samfunnsøkonomiske kostnadene ved kortvarige underspenninger og kortvarige overspenninger kan anslås til om lag 430 millioner kroner.

Det må understrekes at estimatene, særlig estimatene for kostnadene ved spenningsforstyrrelser, er usikre. I løpet av det siste tiåret er omfanget av avbrudd og spenningsforstyrrelser gått klart ned, noe som tilsier at kostnadene er lavere enn for 5-10 år siden. 2010 var trolig et "snillere" år enn de nærmest foregående når det gjelder omfanget av avbrudd og spenningsforstyrrelser, noe som kan tilsi at de "underliggende" kostnader forbundet med avbrudd og spenningsforstyrrelser sannsynligvis ligger noe høyere enn hva tallene for 2010 indikerer.

Metoder for å beregne kostnadene

Analysen er gjennomført på grunnlag av spørreundersøkelser mot bedrifter og virksomheter.

For industri og handel og privat tjenesteyting beregnes *bedriftsøkonomiske kostnader* ved at respondentene oppgir bedriftenes direkte kostnader ved ulike hypotetiske avbruddsscenarioer. For offentlige virksomheter beregnes avbruddskostnadene ved at respondentene oppgir antall tapte arbeidstimer samt en eventuell direkte kostnad som følge av avbruddet. Disse tapte arbeidstimerne verdsettes ved hjelp av data for timelønnskostnader per time.

For de to kundegruppene industri og handel og private tjenester, beregnes avviket mellom bedriftsøkonomiske og *samfunnsøkonomiske kostnader* ved at avbruddsbedriftene anslår følgekostnader for bedriftens kunder samt eventuelle gevinster for avbruddsbedriftens konkurrenter. Avbrudd for en bedrift kan føre til følgekostnader for bedriftens kunder som ikke får levert innsatsvarer. Det bidrar isolert sett til at samfunnsøkonomiske kostnader blir høyere enn de bedriftsøkonomiske kostnadene for bedriften som opplever avbruddet. På den andre siden kan avbrudd for en bedrift føre til at noen av denne bedriftens kunder isteden gjør sine kjøp hos en konkurrent, som opplever økt salg og en økonomisk gevinst. Det bidrar isolert sett til at samfunnsøkonomiske kostnader blir lavere enn de bedriftsøkonomiske kostnadene for bedriften som opplever avbruddet.

For å beregne den samfunnsøkonomiske kostnaden for offentlige virksomheter, må vi ideelt estimere kroneverdien av nyttetapet for brukerne som ikke får utført tjenesten på grunn av avbruddet. Dette gjøres indirekte ved å legge til grunn at denne verdien settes lik kostnaden dersom den offentlige virksomheten hypotetisk hadde måttet ta igjen de tapte arbeidstimerne ved bruk av overtid.

1 INNLEDNING

1.1 DEL AV ET STØRRE FORSKNINGSPROSJEKT

Denne rapporten er utarbeidet som del av et omfattende forskningsprosjekt for kartlegging av samfunnsøkonomiske kostnader ved avbrudd, spenningsvariasjoner og rasjonering, gjennomført i fellesskap av Pöyry og SINTEF Energi. Den første studien av denne typen ble gjennomført i 1990 av Samfunns- og Næringslivsforskning (SNF) med assistanse av SINTEF Energi (tidligere Elektrisitetsforsynings Forskningsinstitutt EFI). Den forrige studien ble gjennomført i perioden 2000-2003 og ble utført av SNF og SINTEF Energi. Resultatene er dokumentert i Samdal m. fl. (2003a, b, c). I denne rapporten refererer vi videre til denne undersøkelsen som "2002-undersøkelsen" eller "undersøkelsen fra 2002", siden kostnadstallene som rapporteres i undersøkelsen er beregnet for 2002.

I 2008 gjennomførte Pöyry (da Econ Pöyry) en forstudie som grunnlag for dette prosjektet i samarbeid med Troll Power (ECON, 2008). I etterkant av forstudien ble dette prosjektet utformet i samarbeid mellom Pöyry (da Econ Pöyry) og SINTEF.

Overordnet mål for hele prosjektet er å:

Framskaffe ny kunnskap om og bedre metoder for å kartlegge kostnadene for samfunnet ved avbrudd, spenningsforstyrrelser og rasjonering, som grunnlag for en samfunnsmessig rasjonell utvikling av kraftsystemet og reguleringen av leveringskvalitet

Konkrete *delmål* for prosjektet omfatter:

- Etablering av individuelle kostnadsfunksjoner for avbrudd og spenningsforstyrrelser for store nettkunder.
- Etablering av sektorvise kostnadsfunksjoner for avbrudd og spenningsforstyrrelser for husholdninger, offentlig sektor og private bedrifter
- Kvalitativ beskrivelse og kvantitative anslag på følgekostnadene for samfunnet ved avbrudd hos kritiske infrastrukturvirksomheter
- Identifisering av drivkrefter bak endringer i kostnadene ved avbrudd og spenningsforstyrrelser, både langsiktige trender og kortsiktige svingninger
- Grov kvantifisering av betydningen for de samfunnsøkonomiske kostnadene av hvor stort geografisk/befolkningmessig område som rammes av et avbrudd.
- Kvalitativ beskrivelse og grov kvantifisering av kostnadene ved ulike former for rasjonering.

Prosjektet består av delprosjekter, jf. tabellen nedenfor.

Tabell 1.1 *Delprosjekter i forskningsprosjektet, med hovedaktiviteter*

Delprosjekt	Aktiviteter
A1 Litteraturstudie	Gjennomgåelse av relevant litteratur
A2 Eldrevne prosesser	Casestudier, analysemodeller, kostnadsfunksjoner
A3 Øvrige bedrifter og offentlig	Spørreundersøkelser, beregning av samfunnsøkonomiske kostnader, estimering av kostnadsfunksjoner
A4 Husholdninger	Spørreundersøkelser, beregning av kostnadsfunksjoner
A5 Drivkrefter bak endringer	Analyser av drivkrefter bak kostnadsendringer over tid
A6 Kritisk infrastruktur	Analyse av konsekvensene for samfunnet av avbrudd hos kritiske infrastrukturvirksomheter, basert på casestudier
A7 Betydning av størrelse på geografisk område som rammes	Grov tallfesting av konsekvensene for avbruddskostnadene dersom et større geografisk område rammes og ikke bare enkelte sluttbrukere.
A8 Rasjonering	Prinsipiell analyse av kostnadene for samfunnet ved ulike rasjoneringsregimer
A9 Implikasjoner for regulering	Sammenfatning, anbefaling for prinsipper for KILE-satser og andre regulatoriske instrumenter

1.2 DELPROSJEKT OM INDUSTRI, HANDEL SAMT PRIVATE OG OFFENTLIGE TJENESTER

Denne rapporten oppsummerer resultater fra delprosjekt 3 om bedrifter, utenom industribedrifter med eldrevne prosesser, samt offentlig virksomhet, utenom infrastrukturvirksomheter.

Undersøkelsen fra 2002 (Samdal m. fl., 2003a, b, c), som ligger til grunn for kostnadsfunksjonene for industri, tjenesteyting og offentlig sektor som benyttes i dagens KILE-ordning, rapporterte resultater som kostnader per kWh ikke levert energi (ILE) for kortvarige avbrudd og som kostnader per kW avbrutt effekt, basert på svar fra en spørreundersøkelse mot bedrifter. Kostnadstall målt i kr/kWh ILE ble senere omregnet til kostnader på formen kr/kW avbrutt effekt som underlag for å inkludere kortvarige avbrudd i KILE-ordningen fra 2009.

Den overordnede problemstillingen i delprosjektet er:

Hvilke bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader oppstår som følge av avbrudd og spenningsforstyrrelser i elektrisitetsforsyningen hos bedrifter utenom eldrevne prosesser, samt offentlig virksomhet utenom kritisk infrastrukturvirksomhet.

Målet er å etablere aggregerte kostnadsfunksjoner målt i kroner per kW avbrutt effekt, der kostnadene avhenger av avbruddets varighet, tidspunkt og hvorvidt avbruddet er varslet på forhånd eller ikke.

Undersøkelsen har ikke gitt grunnlag for å estimere egne kostnadsfunksjoner for jordbruk. Behandlingen av jordbruk er nærmere drøftet i sluttrapporten for hele prosjektet (Bjørk m. fl., 2012c).

Rapporten er i hovedsak skrevet av Line Bjørk og Einar Bowitz (prosjektleder) i Pöyry. Line Bjørk har hatt hovedansvar for databeregninger og har deltatt i utforming av spørreskjema. Cecilie Seem (Pöyry) har deltatt i arbeidet med utforming av spørreskjema og skrevet om design av spørreskjema og gjennomføring av spørreundersøkelsen, samt deltatt i faglige diskusjoner og kvalitetssikring.

I tillegg til forfatterne, har Matthias Hofmann (SINTEF) deltatt i utformingen av spørreskjema, samt deltatt i faglige diskusjoner og kvalitetssikring. Gerd Kjølle (SINTEF) har deltatt i faglige diskusjoner og kvalitetssikring. Helge Seljeseth (SINTEF) har bistått med data, beregninger og faglige vurderinger knyttet til konsekvenser og kostnader ved spenningsforstyrrelser. Knut Samdal (SINTEF) har også deltatt i utformingen av spørreskjema til han trakk seg ut av prosjektet i 2010.

Vi har dessuten fått mange gode innspill fra en brukergruppe med representanter fra NVE, Energi Norge, Statnett, Statoil, Norsk Hydro og BKK Nett.

2 BEDRIFTSØKONOMISKE OG SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER

Analysen er basert på en spørreundersøkelse rettet mot et utvalg bedrifter i industri (ekskl. eldrevne prosesser), handel og private tjenester samt i offentlige tjenester.

I spørreundersøkelsen mot bedrifter er det lagt stor vekt på å få fram svar som gjør det mulig å beregne de bedriftsøkonomiske kostnadene for den bedriften eller virksomheten som opplever avbruddet. Det er imidlertid viktig i prosjektet å få fram informasjon og tallanslag på kostnadene for samfunnet, ikke bare kostnadene for den enkelte bedrift.

Det er (minst) to kilder til avvik mellom samfunnsøkonomisk kostnad og bedriftsøkonomisk kostnad:

- En bedriftsøkonomisk kostnad på grunn av produksjonstap ved avbrudd i én bedrift kan motvirkes ved økt produksjon og økt verdiskaping i andre norske bedrifter, slik at det samlede samfunnsøkonomiske tapet ved avbruddet blir mindre enn det bedriftsøkonomiske.
- Redusert eller forsinket leveranse kan føre til bedriftsøkonomiske tap hos avbruddsbedriftens kunder, uten at avbruddsbedriften opplever noen økonomisk kostnad ved dette. I så fall vil det samfunnsøkonomiske tapet være større enn det bedriftsøkonomiske tapet i avbruddsbedriften.

2.1 ØKT PRODUKSJON I ANDRE BEDRIFTER

Redusert produksjon pga avbrudd i en bedrift vil kunne medføre at produksjonstapet helt eller delvis oppveies ved økt produksjon i andre bedrifter. Dette er illustrert i figuren nedenfor. Produksjonsøkningen kan skje i andre bedrifter som er en del av samme foretak eller konsern som avbruddsbedriften, eller det kan skje ved at kunden kjøper den uteblitte leveransen av et annet selskap i Norge. Netto samfunnsøkonomisk tap kan i dette eksemplet beregnes som den første bedriften sitt tap pga avbrudd i denne bedriften, fratrasket andre norske bedrifters gevinst. Økt produksjon i utlandet i en slik situasjon er ikke en samfunnsøkonomisk relevant gevinst for Norge.

Figur 2.1 Potensielt avvik mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader på grunn av økt produksjon for ikke berørte aktører



Kilde: Pöyry

Å forutsette at 1 kroners gevinst i bedrift 2 som følge av 1 kroners redusert produksjon på grunn av avbrudd i bedrift 1, skal komme fullt ut til fradrag i den samfunnsøkonomiske beregningen, er i tråd med standard metodikk for samfunnsøkonomiske analyser, Jf. Finansdepartementets veileder (Finansdepartementet, 2005). Dette strider imidlertid mot hva de fleste ville si var sunn fornuft, siden det ville bety at avbruddet ikke har noen

samfunnsøkonomisk kostnad dersom produksjonstapet som følge av avbrudd hos bedrift 1 fullt ut ble motvirket av økt produksjon i bedrift 2 (og vi her ser bort fra andre kostnadseffekter). Det er rimelig å legge til grunn at denne typen ikke-planlagte omfordelinger av inntekt mellom bedrifter innebærer en samfunnsøkonomisk kostnad. Slike hendelser innebærer en svekkelse av

markedets evne til å gi gode signaler for investerings- og arbeidsbeslutninger. Dette tilsier at den samfunnsøkonomiske gevinsten av den økte verdiskapingen i bedrift 2 er mindre enn den økte verdiskapingen i bedrift 2 i seg selv. Det må komme et fradrag i denne verdiskapingen. Vi kjenner ikke til forskning som gjør anslag på hvor stort dette fradraget skal være. Vi har dermed ikke noe godt grunnlag for å anslå hvor stor andel av økt verdiskaping i bedrifter som ikke opplever avbrudd som en konsekvens av produksjonstap i avbruddsbedrifter, som bør anses som en samfunnsøkonomisk relevant gevinst til fratrekk fra kostnaden ved tapt produksjon og andre kostnader i den bedriften som opplever avbruddet. Problemene med å gi gode anslag på denne størrelsen forsterkes av at det er vanskelig for bedriftene å gi gode anslag på hvor stor andel av den tapte produksjonen i bedriften som opplever avbrudd, som faktisk motvirkes av økt produksjon i andre norske bedrifter. I spørreundersøkelsen har vi stilt bedriftene spørsmål om i hvor stor grad de tror produksjonstapet i egen bedrift som ikke kan tas igjen, isteden ville blitt produsert i andre bedrifter i Norge, der svarene er av typen "i stor grad", "i noen grad" og "nei". Vi har imidlertid ikke bedt om noe konkret tallanslag for hvor stor andel av produksjonstapet i egen bedrift de tror vil bli tatt igjen i andre bedrifter. Grunnen til at vi ikke har stilt så detaljerte spørsmål, er ønsket om å få høy svarprosent, da vi ellers tror at få bedrifter ville valgt å svare. Hensynet til lengden på spørreskjemaet var også grunnen til at vi ikke valgte å stille mer detaljerte spørsmål til bedriftene om eventuell økt produksjon hos konkurrenter for å få tallanslag.

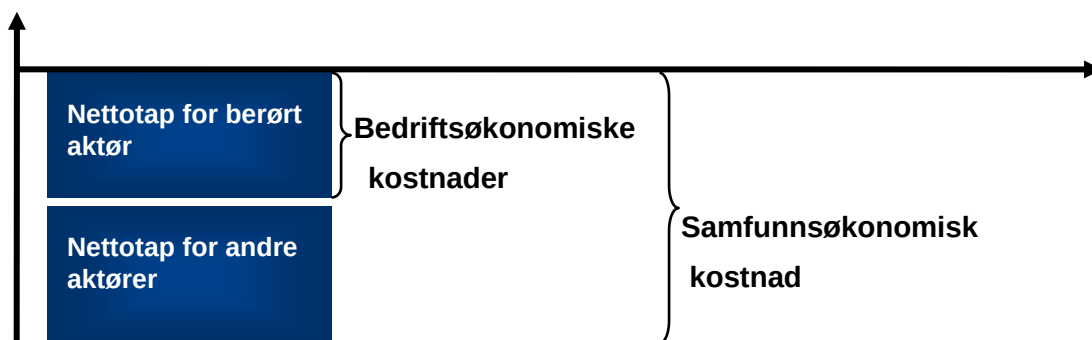
I kapittel 5.2 presenterer vi svarene og gjør grove beregninger basert på egne forutsetninger om kvantitative effekter basert på svarene fra spørreundersøkelsen.

2.2 KOSTNADER FOR AVBRUDDSBEDRIFTENS KUNDER

Et annet aspekt ved de samfunnsøkonomiske kostnadene er at avbrudd eller spenningsforstyrrelser for én bedrift kan få store konsekvenser for denne bedriftens kunder. For eksempel kan avbrudd hos en bedrift føre til at bedriftens kunder ikke får kritiske innsatsvarer, som i sin tur medfører tapt produksjon i kundebedriften, uten at bedriften med avbrudd opplever noen andre økonomiske konsekvenser enn produksjonstapet i egen bedrift. Følgekostnader for andre norske bedrifter kan altså utgjøre en samfunnsøkonomisk kostnad utover den bedriftsøkonomiske kostnaden for bedriften med avbrudd. Enkelte bedrifter/virksomheter er også leverandører av et sluttprodukt, noe som betyr at bedriftens kunder vil utgjøre det siste leddet i kjeden. For eksempel, dersom en butikk utsettes for et avbrudd slik at kundene ikke kan handle som planlagt, vil dette medføre et nyttetap for bedriftens kunder. Størrelsen på kundenes nyttetap vil avhenge av hvor viktig det er for kunden å kjøpe varen på det aktuelle tidspunktet, samt hvor god substitusjonsmuligheten er. Nettotap for andre aktører kan altså være både direkte kostnader og nyttetap som ikke uten videre kan tallfestes i kroner. Figuren nedenfor illustrerer dette.

Figur 2.2

Potensielt avvik mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader på grunn av kostnader for ikke berørte aktører



Kilde: Pöyry

Vi stiller bedriftene spørsmål om de mener det er følgekostnader for kunder dersom avbrudd i egen bedrift fører til produksjonstap. Vi spør også om en vurdering av hvor store disse følgekostnadene er, men uten å be bedriften angi kronebeløp. Igjen er det hensynet til ikke å overbelaste respondentene, samt vår vurdering av hva respondentene faktisk har grunnlag for å svare på når det gjelder effekter i andre bedrifter, som ligger til grunn for valgt spørsmålsstilling.

2.3 SAMLET VURDERING

For avbrudd i alle bedrifts/virksomhetsgrupper (industri, private tjenester og offentlig virksomhet) kan begge typer effekter opptre. Eksempelvis kan avbrudd i en butikk medføre et bedriftsøkonomisk tap for butikken, men det kan delvis motvirkes av økt salg og verdiskaping hos konkurrerende butikker. Dette skjer ved at de handlende bruker noe mer tid og krefter og går til en annen butikk i nærheten for å handle. Denne ekstra tidsbruken innebærer en merkostnad for samfunnet som også bør inkluderes i regnestykket. Den kommer i prinsippet i tillegg til det økonomiske tapet hos avbruddsbedriften.

Vi har ikke data fra spørreundersøkelsen som gjør det mulig å gjøre presise beregninger av disse ekstrakostnadene på grunn av økt tidsbruk eller økt ubehag, og disse ekstrakostnadene vil selvsagt også variere svært mye avhengig av lokale forhold, som avstand til nærmeste butikk uten avbrudd, type butikk eller tjenestevirksomhet osv. Vi anslår effektene basert på bedriftenes vurderinger av om effektene er store eller ikke, for bedriftens kunder.

3 ANALYSEDESIGN OG DATABEARBEIDING

3.1 DESIGN AV SPØRRESKJEMA

Vi har designet tre ulike spørreskjemaer; ett skjema for industri, ett for handel og private tjenester og ett for offentlige tjenester. Inndelingen i disse tre grupperingene er basert på forskjeller i driften av virksomhetene (produksjon, salg og tjenesteyting) samt at offentlig virksomhet ikke er basert på vanlige bedriftsøkonomiske prinsipper. Begrunnelsen for dette metodevalget er å øke kvaliteten på svarene (mer relevante spørsmål) og svarprosent (relevans medfører at det er lettere å få respondenten til å besvare hele skjemaet). Alle skjemaene er designet for å dekke både avbrudd, spenningsforstyrrelser og rasjonering, samt for å innhente relevant bakgrunnsinformasjon om respondenten.

Vi vil nå gå gjennom hvordan vi har designet delene av skjemaene som omhandler avbrudd og spenningsforstyrrelser. Spørreskjemaene er gjengitt i vedlegg 10-12.

3.1.1 Spørsmål om avbrudd

Scenarioene er designet for å dekke følgende avbruddsattributter med følgende verdier:

Attributt	Verdi
Sesong	Vinter, vår, sommer og høst
Dag	Hverdag, lørdag og søndag/helligdag
Klokkeslett	Dag (kl.10), kveld (kl.18) og natt (kl.2)
Avbruddslengde	1 min, 1t, 4t, 8t og 24t
Varslet	Ja og nei

Valg av attributter er basert på erfaringer fra tidligere undersøkelser (dekket i en litteraturstudie gjennomført i en egen arbeidspakke), som gir grunnlag for å forvente at overnevnte attributter er viktige for kostnadene en virksomhet har som følge av avbrudd. Selve attributtverdiene er valgt basert på en vurdering av ved hvilke verdier der kostnadene endres. Mer spesifikt er valg av avbruddslengder valgt basert på avbruddsstatistikk, samt at flere av verdiene var inkludert i forrige avbruddsundersøkelse i Norge (Samdal m. fl. 2003 a,b,c).

Frekvens er et attributt som kan påvirke kostnadene ved avbrudd sett totalt over en tidsperiode. Vårt design av scenarioer tillater ikke en inkludering av frekvens som attributt, da vi spør om kostnader ved gitte avbruddsscenarioer. Å inkludere frekvens som et attributt, krever at man spør om kostnadene ved ulike "pakker" med leveringskvalitet over en gitt tidsperiode. Antall avbrudd varierer så fra "pakke" til "pakke", noe som betyr at antallet avbruddsscenarioer må økes betraktelig. Av hensyn til den økte belastningen på respondentene, ble det valgt å ikke inkludere spørsmål om frekvens i undersøkelsen. Heller ikke 2002-undersøkelsen inneholdt denne typen spørsmål.

Basisscenarioet har følgende kjennetegn

Tidspunkt	Hverdag om vinteren
Klokkeslett	Kl. 10.00
Varighet	4 timer
Varsling	Ikke varslet

For bedriftene (industri, handel og private tjenester) er spørsmålene om avbrudd bygget opp med et basisscenario som blir grundig gjennomgått, og deretter åtte scenarioer med en enklere tilnærming og færre spørsmål. Årsaken til at det er flere spørsmål om basisscenarioet enn i de andre scenarioene, er at dette vi i basisscenarioet også har spørsmål om ringvirkningseffekter for avbruddsbedriftens konkurrenter og kunder.

Formålet med å tallfeste ringvirkningene er å kunne estimere avviket mellom de bedriftsøkonomiske kostnadene og de samfunnsøkonomiske kostnadene.

For bedriftene (industri, handel og private tjenester) dekkes effekten av dag, klokkeslett og avbruddslengde av egne scenarioer, mens effekten av sesong (årstid) og om avbruddet er varslet eller ikke, dekkes ved at man spør om relativ endring i kostnaden sammenlignet med basisscenarioet.

Også for virksomheter innen offentlig tjenesteyting blir basisscenarioet særlig grundige gjennomgått, da respondenten blir bedt om å oppgi kvalitetsnivået på den leverte tjenesten under avbruddet, samt en gradert angivelse av ulempene for virksomhetens brukere og ansatte, for å indikere omfanget av ringvirkninger for brukerne. Alle de resterende scenarioene kartlegges ved at de offentlige virksomhetene blir bedt om å oppgi relativ endring i total konsekvens i det aktuelle scenarioet sammenlignet med basisscenarioet. Årsaken til at vi har valgt å be om en relativ endring for de resterende scenarioene, er at det reduserer antallet spørsmål betydelig, noe som vi tror vil øke svarprosenten og kvaliteten på svarene.

3.1.2 Spørsmål om spenningsforstyrrelser

Spørsmålene om spenningsforstyrrelser fokuserer på kortvarig over- og underspenninger, samt en "generell spenningsforstyrrelse" der typen ikke er definert. Årsaken til at vi har valgt å ta med den "ikke-definerte" spenningsforstyrrelsen, er at vi ønsker at respondenter som ikke vet hvilken type spenningsforstyrrelse som medfører problemer, samt respondenter som vet at det er en annen type spenningsforstyrrelse enn kortvarig over- eller underspenning som medfører problemer, også skal besvare spørsmålene. Fenomenene er altså generelt definert, men respondenten gis mulighet til å gi en nærmere kommentar om hvordan bedriften påvirkes av de forskjellige typene spenningsforstyrrelser. En slik tilnærming er til en viss grad upresis, siden for eksempel ulike typer underspenninger (ulik varighet og dybde) kan få ulike konsekvenser. Begrunnelsen for valget er erfaringen fra pilotundersøkelsene som viste at de fleste respondentene ikke var i stand til å besvare detaljerte spørsmål om spenningsforstyrrelser fordi de rett og slett ikke har kunnskap om dem.

Vi har spesifisert kortvarige over- og underspenninger som egne grupper av spenningsforstyrrelser siden dette er to viktige hovedgrupper av spenningsforstyrrelser, og siden vi antar at det er disse typene respondentene i høyest grad kan identifisere. De er definert som følger:

Kortvarig underspenning	Også kalt spenningsdipp. Varer typisk fra 10 ms til 60 s, og innebærer at spenningen faller til under 90 % av normal spenning, men ikke under 1 %.
Kortvarig overspenning	Også kalt swell. Varer typisk fra 10 ms til 60 s, og innebærer at spenningen øker til over 110 % av normal spenning.

Respondentene blir først spurt om virksomheten er sensitiv for spenningsforstyrrelser, og i tilfelle ja, om bedriften har kostnader ved slike forstyrrelser. Hvis de svarer at de har slike kostnader, bes de om å svare på kostnadsspørsmål.

3.1.3 Bakgrunnsinformasjon om respondentene

I tillegg til de ulike delene om avbrudd og spenningsforstyrrelser, inneholder alle spørreskjemaene også spørsmål av generell karakter om bedriften/virksomheten og dens elektrisitetsforbruk. Det blir i hovedsak spurt om bedriftens geografiske beliggenhet, bransje, størrelse (omsetning og antall årsverk), driftmønster, elektrisitetsforbruk, bruk av alternative energikilder og backup løsninger. Denne bakgrunnsinformasjonen vil spesielt

være viktig for utarbeidelse av lastkurver for ikke levert energi ved beregning av normaliserte kostnadsfunksjoner, samt ved analyse av drivkrefter.

3.2 GJENNOMFØRING AV SPØRREUNDERSØKELSEN

3.2.1 Utsendelse og rekruttering av respondenter

Undersøkelsen er gjennomført via internett, som en webundersøkelse. En webundersøkelse er mer økonomisk å gjennomføre, og forenkler også muligheten til kontakt med respondentene i løpet av gjennomføringsperioden, blant annet gjennom automatisk purring. På den andre siden krever den valgte utsendelsesmetoden tilgang til e-postadresser til respondentene. Det finnes så vidt vi vet ingen populasjonsregistre som inneholder e-postadresser til representanter for bedrifter og virksomheter, og en slik fremgangsmåte krever derfor at man må fremskaffe e-post adresser til et ønsket utvalg. Spørreundersøkelsen krever i tillegg at respondentene har kunnskap om økonomiske og tekniske/praktiske konsekvenser som følge av avbrudd, spenningsforstyrrelser og rasjonering, noe som gir et behov for å identifisere rett kontaktperson hos virksomhetene – noe som til dels kan være krevende.

For å løse denne utfordringen, ble TNS Gallup engasjert for å rekruttere respondenter til et ønsket bedriftsutvalg via telefon. Stor vekt ble lagt på å utarbeide en god intervjuerinstruks for å sikre at rette respondenter ble rekruttert.

3.2.2 Fokusgrupper og pilotundersøkelse

I forbindelse med utarbeidelse av spørreskjemaene, ble det gjennomført en pre-test av industriskjema via et fokusgruppemøte der 3 antall bedrifter deltok¹, samt at det ble sendt ut to pilotundersøkelser. Den første pilotundersøkelsen hadde til hensikt å teste tre ulike varianter av industriskjemaet. Vi mottok svar fra 12 av de 19 bedriftene som var rekrutterte per telefon, noe som gir en svarprosent på 63. I den andre pilotundersøkelsen testet vi skjemaene for alle de tre kundegruppene, rekruttert av TNS Gallup. Denne andre pilotundersøkelsen ble gjennomført på et nettoutvalg på 55 rekrutterte virksomheter likt fordelt på de tre gruppene. Fra de 55 virksomhetene ble 33 svar mottatt jevnt fordelt på de tre gruppene, noe som innebærer en svarprosent på ca 60. Svarprosenten var den samme i alle tre gruppene.

Pilotundersøkelsene ga flere viktige erfaringer, og flere tilpasninger av skjemaene ble gjennomført basert på disse erfaringene.

3.2.3 Populasjon

Populasjonene til de tre kundegruppene industri, handel og private tjenester og offentlige tjenester består av ulike næringsshovedområder basert på NACE-koder². Se Tabell 3.1.

¹ Vi sendte ut invitasjon til 15 bedrifter, 8 sa seg villige til å delta, men til slutt var det bare 3 bedrifter som stilte på møte.

² NACE-kodene er hentet fra SSBs Standard for næringsgruppering (SN2007).

Tabell 3.1

Gruppering av næringshovedområder³

Bransje	NACE	Navn på næringsområder
Industri	B	Bergverksdrift og utvinning
	C	Industri (Ekskludert 17.1, 19.2, 20.1, 23.5, 24.1 og 24.2)
	F	Bygge- og anleggsvirksomhet
Handel og private tjenester	G	Varehandel, reparasjon av motorvogner
	H	Transport og lagring (Ekskludert 49.1 og 49.2)
	I	Overnattings- og serveringsvirksomhet
	J	Informasjon og kommunikasjon
	K	Finansierings- og forsikringsvirksomhet
	L	Omsetning og drift av fast eiendom
	M	Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting
	N	Forretningsmessig tjenesteyting
	R	Kulturell virksomhet, underholdning og fritidsaktiviteter
	S	Annen tjenesteyting
	T	Lønnet arbeid i private husholdninger
	U	Internasjonale organisasjoner og organer
Offentlige tjenester	E	Vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet
	O	Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning
	P	Undervisning (Ekskludert 86.1)
	Q	Helse- og sosialtjenester

Siden det er en sterk overvekt av små bedrifter i utvalget, er det mye høyere sannsynlighet for å trekke små bedrifter enn store bedrifter ved ren tilfeldig trekking. For å sikre at vi hadde en god dekning også av store bedrifter (som står for en betydelig del av elektrisitetsforbruket), valgte vi å benytte et stratifisert utvalg. Det ble definert totalt 21 strata for trekking av utvalg basert på bransje og virksomhetsstørrelse. Strata for bransje ble innført for å sikre et bredt nok utvalg av bedrifter i hver av de tre hovedsektorene.

Et stratifisert utvalg innebærer at utvalget ikke er tilfeldig trukket fra populasjonen. Sannsynligheten for at en bedrift i populasjonen blir trukket ut til å være med i undersøkelsen blir høyere for store enn for små bedrifter. Som en konsekvens av stratifiseringen, må derfor nettoutvalget vektes når det skal beregnes gjennomsnittstall som skal være representative for hele populasjonen av bedrifter. Stratifisering og vekting er nærmere forklart i Vedlegg 2.

3.2.4 Bruttoutvalg

På bakgrunn av den andre pilotundersøkelsen forventet vi en svarprosent på ca 60 prosent for alle tre bransjegrupperinger i spørreundersøkelsen. Med en slik svarprosent ville et utvalg på 1667 virksomheter gi omtrent 1000 svar totalt, noe vi la til grunn ville være tilstrekkelig til å gjennomføre en god analyse. Et ønsket utvalg på totalt 1667

³ Se vedlegg 1 for en oversikt over næringer som dekkes av andre delrapporter og derfor er ekskludert fra utvalget.

virksomheter ble derfor definert basert på forventede responsrater fra erfaringer i hovedpilotundersøkelsen.

Populasjonen til trekking av utvalg ble basert på TNS Gallups bedriftsregister.⁴ Dette var bedrifter som etter telefonoppringning hadde sagt ja til å delta i undersøkelsen. Populasjonen ble renset for å ta bort virksomheter som hører til under næringsområder som blir dekket av arbeidspakke A2 Eldrevne prosesser og arbeidspakke A6 Infrastruktur.

Respondentene ble fordelt på de 21 strataene basert på en skjønnsmessig vurdering. Bruttoutvalget som fikk tilsendt spørreskjemaet på e-post bestod av 1676 virksomheter. Oversikt over antall bedrifter/virksomheter per strata finnes i Vedlegg 2.

3.2.5 *Nettoutvalg*

Spørreskjema ble sendt med e-post til virksomhetene i bruttoutvalget. Utfordringene med å få svar fra de som hadde sagt ja til å delta, viste seg å være større enn ventet ut fra pilotundersøkelsen.

Spørreskjemaene ble først sendt ut til industribedriftene. De fikk i utgangspunktet 3 ukers svarfrist, men denne ble utvidet med en uke, siden svarprosenten ble mye lavere enn forventet. I løpet av fire uker etter utsendelse ble det sendt ut 11 påminnelser, inkludert informasjon om at svarfristen ble utvidet. Svarraten var høyest på utsendelsesdatoen og ved de tre første påminnelsene. Etter dette falt svarraten kraftig, samtidig som antall henvendelser fra personer som likevel ikke ønsket å delta økte. Svarfristen ble derfor ikke utvidet ytterligere, da dette trolig ville gitt svært få ytterligere svar, og skapt stor irritasjon blant mottakerne. Den endelige antall svar fra industribedriftene ble 233, noe som gir en svarprosent på 42 i forhold til antall utsendte skjema.

På grunn av erfaringen med sterkt avtagende virkning av påminnelser, ble antall påminnelser redusert til 7 for handel og private tjenester og 6 for offentlige tjenester. Svarfristen ble utvidet også for disse to bransjene da en del respondenter tok kontakt og sa at de ønsket å svare, men at de hadde behov for mer tid. Det endelige antall svar fra virksomheter innenfor handel og private tjenester var 185, 33 prosent av antall utsendte skjema. Antall svar fra virksomheter innenfor offentlige tjenester ble 268, 48 prosent av antall utsendte skjema.

Samlet fikk vi altså svar fra 687 bedrifter/virksomheter, noe som gir en gjennomsnittlig svarprosent på 41, klart lavere enn i pilotundersøkelsen, da 60 prosent av virksomhetene som sa seg villig til å delta, faktisk svarte. Til sammenligning, var svarprosenten 27 for industri, 25 for privat tjenesteyting og varehandel og 45 for offentlig tjenesteyting ved 2002-undersøkelsen som ble sendt ut via post, uten av forhåndsrekruttering.

3.2.6 *Erfaringer fra datainnsamlingen*

Å fordele bedriftene på de tre gruppene industri, handel og private tjenester samt offentlige tjenester viste seg å være vanskeligere enn først antatt. Årsaken til dette er at en virksomhet kan være registrert under en NACE-kode som gir tilhørighet i en av gruppene, men den daglige driften kan likevel føre til at virksomheten passer bedre i en annen gruppe. Eksempelvis finnes det virksomheter registrert som industribedrifter som ikke har noe produksjon, men kun driver med kontorarbeid eller salg. For disse bedriftene føltes det unaturlig å snakke om bedriftens produksjon, og skjemaet for virksomhet tilhørende "Handel og private tjenester" passet derfor bedre for disse virksomhetene. I de tilfeller vi fikk tilbakemeldinger fra bedriften på at skjemaet ikke passet, ble det skjemaet som ble ansett for å passe best isteden sendt til virksomheten.

⁴ En del bakgrunnsvariabler om respondentene er også tilgjengelig ifra bedriftsregisteret.

Vi fikk mange tilbakemeldinger om at respondentene fant det vanskelig å svare på mange av spørsmålene. Mange bedrifter oppgav at det var vanskelig å svare på spørsmål og gi kostnadsanslag på hypotetiske situasjoner de aldri hadde vært i. I tillegg var det flere som svarte at konsekvensene som følge av et avbrudd kan variere fra tilfelle til tilfelle, noe som gir ytterligere usikkerhet i svarene, som de måtte basere på en antatt gjennomsnittssituasjon.

Spørsmål om spenningsforstyrrelser oppleves som enda vanskeligere enn spørsmålene om avbrudd. Det skyldes at de fleste bedrifter/virksomheter vil registrere at det oppstår et avbrudd, mens ikke alle vil registrere en spenningsforstyrrelse.

3.3 BEARBEIDING AV DATA

3.3.1 *Generell kvalitetssikring av data*

Datamaterialet ble gjennomgått for å sikre at alle dataverdier var på ønsket format. Denne prosessen innebar blant annet å fjerne tekst, rette tekstsvar til tallsvar, rette prosentvar til riktig format, rette svar oppgitt i feil enhet til ønsket enhet (eksempelvis fra MWh til kWh, millioner til kroner) og lignende.

Enkelte respondenter oppgir intervallsvar på spørsmål der de blir bedt om å oppgi kostnader ved et gitt avbruddsscenario, fordi kostnadene kan variere fra gang til gang – eksempelvis kan kostnaden avhenge av hvor man er i produksjonsprosessen. I de tilfeller der svarene er oppgitt i intervall, beregner vi kostnaden som gjennomsnittet av minimumskostnaden og maksimumskostnaden.

3.3.2 *Utgregning av verdier basert på relative svar*

Respondentene ble bedt om å oppgi kostnader for en rekke ulike avbruddsscenarioer. Ved flere tidligere undersøkelser har respondenter som ikke har besvart kostnadsspørsmålene ofte blitt utelukket fra videre analyse. Dersom noen av disse respondentene lar være å svare fordi opplevd kostnad er lik null, vil den gjennomsnittlige kostnaden overestimeres når disse respondentene utelukkes. Vi ønsket å identifisere respondenter som faktisk har en kostnad lik null i det aktuelle scenarioet, og la derfor til svaralternativet "Har ingen kostnad i dette scenarioet" for alle scenarioene der attributtene ble endret i forhold til i basisscenarioet. Respondenter som valgt dette svaralternativet ble så tilordnet en kostnad lik 0 i datasettet.

Sammenlignet med basisscenarioet, endres en attributt i hvert av de øvrige avbruddsscenarioene. Attributter som endres er avbruddslengden, klokkeslettet for når avbruddet oppstår, hvilken dag avbruddet oppstår, hvilken sesong (årstid) avbruddet oppstår og om avbruddet var varslet eller ikke. Ved identifiseringen av kostnaden knyttet til alle de resterende scenarioene, ga vi respondenten mulighet til å svare at kostnaden ikke endret seg fra basisscenarioet. Målet med dette var å øke svarprosenten for hvert scenario, da vi antok at respondenten anser det som lettere å svare på dette spørsmålet, enn dersom bedriften var bedt om å oppgi kostnadene på nytt for hvert scenario. Dersom respondentene svarer at kostnadene ikke endres, settes kostnaden lik kostnaden i basisscenarioet.

3.3.3 *Fjerning av ulogiske verdier*

En respondent fra offentlig sektor har oppgitt en betalingsvilje på 10 milliarder NOK for å unngå et avbrudd på 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren. Dette antas å være en trykkfeil, eller et protestsvar, og svaret ble fjernet fra datasettet.

En annen respondent for en offentlig virksomhet som sysselsetter 250 årsverk har oppgitt at et avbrudd på 4 timer medfører et tap på 12 000 arbeidstimer. Dette betyr at hver ansatt taper 6 arbeidsdager, noe som er urimelig. Svaret antas å være en trykkfeil og ble fjernet fra datasettet.

3.3.4 Fjerning av to respondenter som ikke tilhører utvalget

En respondent tilhørende gruppen handel og privat tjenesteyting var blitt rekruttert som representant for en organisasjon denne personen er medlem av, men har svart på vegne av bedriften han er ansatt i. Dette er en prosessindustribedrift, noe som betyr at disse svarene ikke skal analyseres under denne gruppen. Denne respondentens svarer derfor fjernet fra utvalget. En annen respondent tilhørende gruppen offentlig tjenesteyting oppgir at den produserer aluminiumslegeringer, og er også fjernet fra utvalget.

3.3.5 Beregning av manglende data for årlig elektrisitetsforbruk

Respondentene ble bedt om å oppgi årlig elektrisitetsforbruk i kWh og utgifter til kjøp av elektrisitet eksklusive nettleie og merverdiavgift. En del av respondentene kunne ikke oppgi bedriftens årlige elektrisitetsforbruk. I de tilfeller der respondenten ikke oppgav forbruket, men oppgav utgiftene til kjøp av elektrisitet, har vi estimert et årlig elektrisitetsforbruk basert på en anslått gjennomsnittlig elektrisitetspris, eksklusive avgifter, for 2010. Prisene er hentet fra SSBs oversikt over historiske elektrisitetspriser, og er 45,7 øre/kWh for tjenesteytende virksomheter og 36,6 øre/kWh for industri. Disse prisene tilsvarer ikke bedriftenes faktiske priser, men er brukt som en tilnærming for å kunne estimere manglende dataverdier.

Etter estimering av forbruk basert på utgifter, mangler vi likevel data for 20 prosent av industribedriftene, 40 prosent for virksomhetene innenfor handel og tjenester og 54 prosent for virksomhetene innenfor offentlige tjenester. For disse gjenværende bedriftene/virksomhetene, har vi estimert elektrisitetsforbruket basert på gjennomsnittlig elektrisitetsforbruk per årsverk for sammenlignbare bedrifter/virksomheter som har oppgitt elektrisitetsforbruket. Vi beregnet gjennomsnittlig elektrisitetsforbruk per årsverk for ulike undergrupper innenfor de tre kundegruppene for så å multiplisere gjennomsnittet for den aktuelle undergruppen med antall årsverk for de enkelte bedriftene som mangler data for elektrisitetsforbruket. Inndelingen i undergrupper er basert på svar respondenten har oppgitt i undersøkelsen, og er nærmere beskrevet i Vedlegg 3.

For industri er gjennomsnittlig elektrisitetsforbruk per årsverk beregnet for 16 ulike undergrupper, for 18 grupper innenfor handel privat tjenesteyting. Virksomhetene innenfor offentlig sektor er delt inn i 7 undergrupper, men fordi det er så få respondenter i "annet"-gruppen som har oppgitt elektrisitetsforbruket, beregnes manglende elektrisitetsforbruk for denne gruppen som gjennomsnittet av oppgitt elektrisitetsforbruk per årsverk for de 6 resterende sektorene.

For de virksomhetene som ikke har oppgitt årsverk i spørreundersøkelsen, har vi benyttet data for antall ansatte mottatt fra TNS Gallup. Dette gjelder 2 industribedrifter, 13 bedrifter innen handel og privat tjenesteyting og 10 virksomheter innen offentlig tjenesteyting.

Den valgte estimeringsmetoden medfører at enkelte virksomheters faktiske forbruk overestimeres, mens andre virksomheters faktiske forbruk underestimeres. Metodikken antas likevel å være en god estimering av ukjente dataverdier, og langt å foretrekke framfor å basere analysen på færre observasjoner. Størst feilmargin vil det være for bedriftene som hører til under "annet"-gruppene, da disse kan være sammensatt av svært ulike virksomheter.

For å redusere feilmarginen, har vi også sammenlignet oppgitt forbruk og utgifter knyttet til kjøp av elektrisitet for de virksomhetene som har oppgitt begge deler. For 6 av industribedriftene er det ikke samsvar mellom oppgitt forbruk i kWh og kostnader i kr.

Dette svekker troverdigheten av de oppgitte dataene for elektrisitetsforbruket. Da vi ikke vet hvilke tall som er riktige, fjernes disse dataene, og virksomhetenes elektrisitetsforbruk er beregnet som gjennomsnittet for den aktuelle undergruppen, som forklart over. En del respondenter; to industribedrifter, en fra handel og private tjenester og to offentlige virksomheter, oppgir et ekstremt høyt forbruk per årsverk. Det antas at dette skyldes tastefeil ved besvarelsen, eller at respondenten har oppgitt forbruk for flere enn den aktuelle enheten. Disse dataene ble derfor fjernet, og elektrisitetsforbruket ble beregnet ved metoden som forklart over. To respondenter, en fra handel/private tjenester og en fra offentlige tjenester, opplyser at den oppgitte kostnaden inkluderer nettleie. Vi har antatt at 50 prosent av denne kostnaden er knyttet til nettleie, og resten til elektrisitetskjøp, og deretter beregnet elektrisitetsforbruket basert på dette beløpet og anslått elektrisitetspris som omtalt over. En industribedrift opplyser at forbruket var spesielt høyt i 2010 grunnet nedleggelser. Den aktuelle respondenten oppgir også bedriftens forbruk i et normalår, og vi har valgt å benytte det oppgitte normalforbruket i den videre analysen.

3.3.6 *Beregning av avbrutt effekt*

Avbrutt effekt er basert på lastkurver utarbeidet av SINTEF for 8 ulike kundetyper, og for hver kundetype er det beregnet lastkurver for 8 ulike klimasoner. Avbrutt effekt beregnes som gjennomsnittlig effekt i det aktuelle avbruddsscenarioet for hver kundetype i hver klimasone. Se Vedlegg 4 for nærmere beskrivelse av beregningsmetodikken.

Utvalget vektes også etter forbruk ved at hver observasjon vektes med bedriftens/virksomhetens andel av utvalgets totale effektförbruk i det aktuelle avbruddsscenarioet. Nærmere beskrivelse av forbruksvektene er gitt i Vedlegg 2.

4 KJENNETEGN VED UTVALGET

4.1 ÅRSVERK, AKTIVITETSNIVÅ OG ELFORBRUK

Tabell 4.1 viser nøkkeltall for virksomhetene i de tre bransjegruppene som har respondert på undersøkelsen. Tallene er basert på uvektede gjennomsnitt, og reflekterer at vi har stratifisert utvalget til fordel for større bedrifter. I de endelige tallene er effektene av dette opphevet gjennom å beregne vektete gjennomsnitt.

Tabell 4.1 Nøkkeltall for bedriftene/virksomhetene i utvalget

	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
Antall bedrifter/virksomheter	233	185	268
Årsverk (antall)			
Gjennomsnitt	65,0	70,8	143,6
Median	25	22	28
Elektrisitetsforbruk (MWh)			
Gjennomsnitt	2 599	1 347	1 826
Median	650	359	718
Aktivitetens fordeling over døgnet:			
Gjennomsnittlig aktivitetsnivå dag (% av døgnet)	83,7	76,0	80,4
Gjennomsnittlig aktivitetsnivå kveld (% av døgnet)	11,6	19,8	13,7
Gjennomsnittlig aktivitetsnivå natt (% av døgnet)	4,7	4,2	6,1
Aktivitetsnivå i helgen:			
Gjennomsnittlig aktivitetsnivå lørdag (% av hverdag)	9,7	29,0	19,0
Gjennomsnittlig aktivitetsnivå søndag (% av hverdag)	6,5	13,1	17,3

Merk: Ikke alle respondentene har svart på hvert av spørsmålene i tabellen over.

Tabell 4.1 viser at industribedriftene i utvalget i gjennomsnitt sysselsetter 65 årsverk, handel og privat tjenesteyting sysselsetter i gjennomsnitt 71 årsverk, mens offentlige tjenester i gjennomsnitt sysselsetter 143 årsverk. Den gjennomsnittlige sysselsettingen er altså høyest i offentlige tjenester. For alle de tre gruppene er medianverdien for antall årsverk mindre enn gjennomsnittet, noe som gjenspeiler at det er flere små enn store virksomheter, og at de store virksomhetene til gjengjeld er veldig store. I industrisektoren fordeler årsverkene seg i gjennomsnitt med 77 prosent på produksjon og 23 prosent på administrasjon.

For alle de tre gruppene skjer hoveddelen av aktiviteten, det vil si produksjon, salg eller tjenesteyting, på dagtid. For industribedriftene utføres i gjennomsnitt 84 prosent av aktiviteten på dagtid, 12 prosent på kveldstid og 5 prosent på nattestid. Handel og privat tjenesteyting har den høyeste aktivitetsraten på kveldstid (20 prosent i gjennomsnitt), mens aktiviteten på nattestid er tilsvarende som for industribedriftene. Offentlig tjenesteyting utfører i gjennomsnitt 80 prosent av tjenestene på dagtid, 14 prosent på kveldstid og 6 prosent på nattestid. Dette betyr at det er aktiviteter innen offentlig sektor som i størst grad utføres på natten.

Respondentene ble også bedt om å oppgi aktivitetsnivået i helgen relativt til et typisk hverdagsdøgn. Handel og private tjenester har en ikke ubetydelig aktivitet på lørdager. Industrien ligger lavest, med offentlige tjenester midt mellom industrien og handel og private tjenester. Industrien og offentlige tjenester har bare litt lavere aktivitetsnivå på søndager enn på lørdager, mens handel og private tjenester på søndager har mindre enn halvparten av aktivitetsnivået på lørdager. Dette indikerer at noe industri har en kontinuerlig produksjonsprosess, og derfor må opprettholde driften også søndager.

Industribedriftene i utvalget har et gjennomsnittlig årlig elektrisitetsforbruk på 2,6 GWh, noe som gjør denne sektoren til den mest energikrevende sektoren. Offentlig sektor har et gjennomsnittlig årlig forbruk på 1,8 GWh, mens privat tjenesteyting og handel har et gjennomsnittlig årlig elektrisitetsforbruk på 1,3 GWh. De gjennomsnittlige elektrisitetstallene er basert på et mindre antall enn det endelige utvalget for hver gruppe. Årsaken til dette er at respondenten ofte ikke har hatt tilgang til disse tallene, elektrisitetsforbruket ikke kan skilles ut for enkelte enheter eller at elektrisitetsforbruket betales som en del av husleien. Svarprosenten var høyest for industri, der 80 prosent av utvalget besvarte spørsmålet om årlig forbruk. For handel og private tjenester svarte 60 prosent av utvalget, mens 46 prosent av virksomhetene innenfor offentlige tjenester kunne besvare spørsmålet om årlig elektrisitetsforbruk.

4.2 ALTERNATIVE ENERGIKILDER

Tabell 4.2 viser prosentandelen av utvalget som benytter andre energikilder enn direkte elektrisitet til oppvarming. Merk at sum kan overgå 100 prosent da flere svar er tillatt.

Tabell 4.2 Andel av utvalget som benytter andre energikilder enn direkte elektrisitet til oppvarming

	Industri (n=233)	Handel og private tjenester (n=185)	Offentlige tjenester (n=267)
Fjernvarme	9,4 %	16,8 %	15,7 %
Gass	8,2 %	5,4 %	3,4 %
Olje	24,9 %	14,1 %	13,9 %
Elkjel/oljekjel	17,2 %	13,5 %	28,5 %
Bioenergi	6,9 %	0,5 %	4,1 %
Varmepumpe	27,5 %	16,8 %	17,6 %
Spillvarme	9,0 %	-	-

Kilde: Pöyry

Som tabellen viser, er bruk av varmpumpe til oppvarming det mest utbredte alternativet til direkte elektrisitet. Mer enn en fjerdedel av industribedriftene nytter varmpumpe til oppvarmingsformål, mens rundt under en av 5 blant bedriftene innenfor handel og privat tjenesteyting og offentlig tjenesteyting bruker varmpumpe. Den minst brukte alternative oppvarmingskilden er bioenergi. Bioenergi blir likevel nyttet til oppvarming av 7 prosent av industribedriftene og 4 prosent av de offentlige virksomhetene. Olje og elkjel/oljekjel er også en del benyttet til oppvarming blant bedrifter/virksomheter i alle de tre gruppene. Elkjel/oljekjel er mest brukt av virksomhetene innenfor offentlig sektor, der godt over ¼ av virksomhetene benytter dette som et alternativ til oppvarming via direkte elektrisitet. Bortimot 1 av 10 industribedrifter nytter også spillvarme fra produksjonsprosesser til oppvarming.

Tabell 4.3 viser prosentandelen av utvalget som benytter andre energikilder enn direkte elektrisitet til produksjon av produkter, varer eller tjenester eller til annen drift av virksomheten enn oppvarming.

Tabell 4.3 *Andel av utvalget som benytter andre energikilder enn direkte elektrisitet til produksjon av varer/tjenester eller drift av virksomheten*

	Industri (n=233)	Handel og private tjenester (n=185)	Offentlige tjenester (n=268)
Fjernvarme	1,3 %	0,5 %	1,1 %
Gass	10,7 %	5,9 %	1,5 %
Olje	11,2 %	4,3 %	3,0 %
Elkjell/oljekjel	8,6 %	2,2 %	7,5 %
Bioenergi	5,6 %	0,5 %	0,4 %
Varmepumpe	2,1 %	1,1 %	3,7 %
Spillvarme	1,3 %	-	-

Kilde: Pöyry

Generelt er elektrisitet dominerende energikilde i produksjonsprosessen i alle sektorer. Industrien er den gruppen som i størst grad benytter andre energikilder enn elektrisitet. Mest utbredt er bruk av gass og olje – drøyt 10 prosent av utvalget benytter disse kildene. Elkjell/oljekjel og bioenergi er også en del brukt i produksjonsprosesser. For handel og privat tjenesteyting er bruk av gass og olje de vanligste alternativene til elektrisitet, mens det for offentlig tjenesteyting er elkje/oljekjel som er mest brukt.

4.3 OMFANG AV BACKUPLØSNINGER

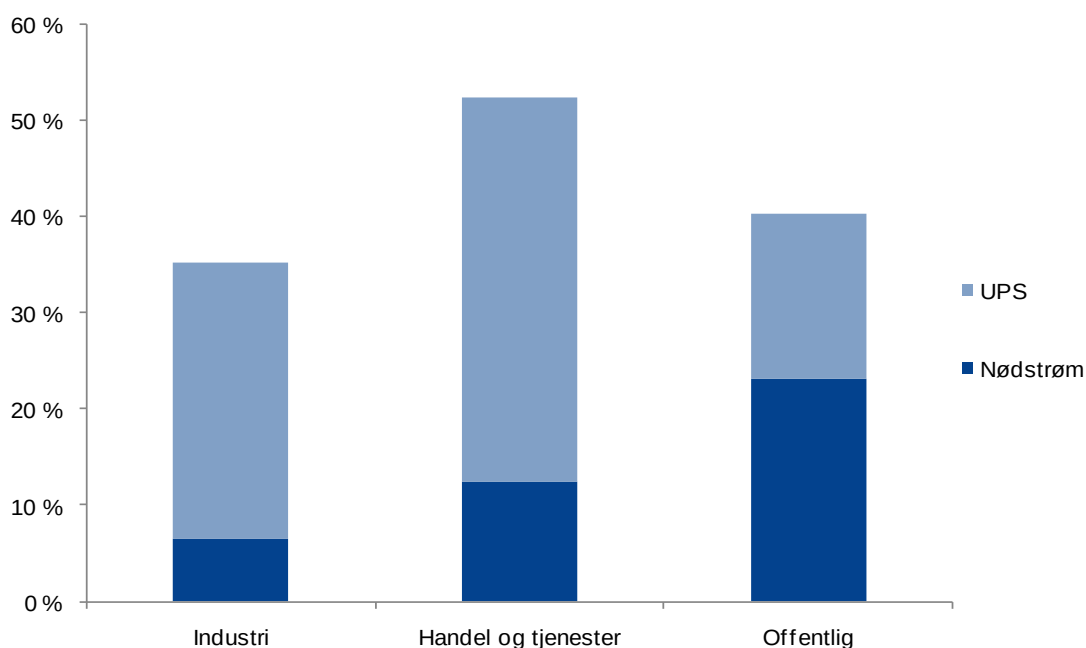
Respondentene ble spurt om bedriften/virksomheten har tilgang til backuppløsninger som sikrer fortsatt drift av hele eller deler av virksomheten dersom avbrudd oppstår. De to svaralternativene respondenten kunne velge mellom dersom virksomheten har backup var nødstrømsaggregat og UPS (Uninterruptible Power Supply).⁵ Respondenten kunne også velge "annet", og spesifisere hvilken annen backupløsning virksomheten har. Prosentandelen av virksomhetene i utvalget som har installert backup systemer er vist i Figur 4.1.

Figuren viser at sektoren med virksomheter innenfor handel og private tjenester i høyest grad har installert backupsystemer. 40 prosent av utvalget innen handel og private tjenester oppgir at de har UPS, mens 12 prosent har nødstrømsaggregat. For offentlig sektor er nødstrømsaggregat mer utbredt enn UPS. Mens 23 prosent har nødstrømsaggregat, har 17 prosent UPS systemer. Relativt til de andre sektorene, er backuppløsninger minst utbredt for industriktoren. 29 prosent av industribedriftene opplyser om at de har installert i UPS systemer, mens 6 prosent har tilgang til nødstrømsaggregat.

Undersøkelsen viser at UPS som regel kun dekker deler av driften, og sjelden produksjonsenheter. Svært ofte blir UPS brukt kun til å opprettholde driften av hele/deler av virksomhetens datautstyr eller serverrom. Enkelte virksomheter nytter UPS kun til nødlys og brannvarsling.

⁵ UPS blir ofte kalt avbruddsfri elektrisitetsforsyning, og er en enhet som opprettholder en kontinuerlig strømforsyning til det utklede utstyret – selv når den eksterne strømforsyningen svikter.

Figur 4.1 *Prosentandelen av utvalget som har installert backupløsninger*



Kilde: Pöyry

Omtrent 1 av 3 industribedrifter har installert en eller flere backupløsninger. Av de industribedriftene som har installert backupsystemer, opplyser 57 prosent at formålet er å opprettholde administrative prosesser, 40 prosent at formålet er å opprettholde sikkerhet, 23 prosent at hensikten er en sikker avslutning på virksomhetens produksjonsprosesser, mens 16 prosent hevder at formålet er å opprettholde produksjonen.

I underkant av halvparten av virksomhetene innenfor varehandel og private tjenester har installert en eller flere backupløsninger. Nesten 80 prosent av disse opplyser at formålet er sikker avslutning av virksomhetens aktiviteter, eksempelvis lagring av data, 10 prosent har som formål å opprettholde alle aktiviteter, mens drøyt 40 prosent sier formålet er å opprettholde kritiske aktiviteter.

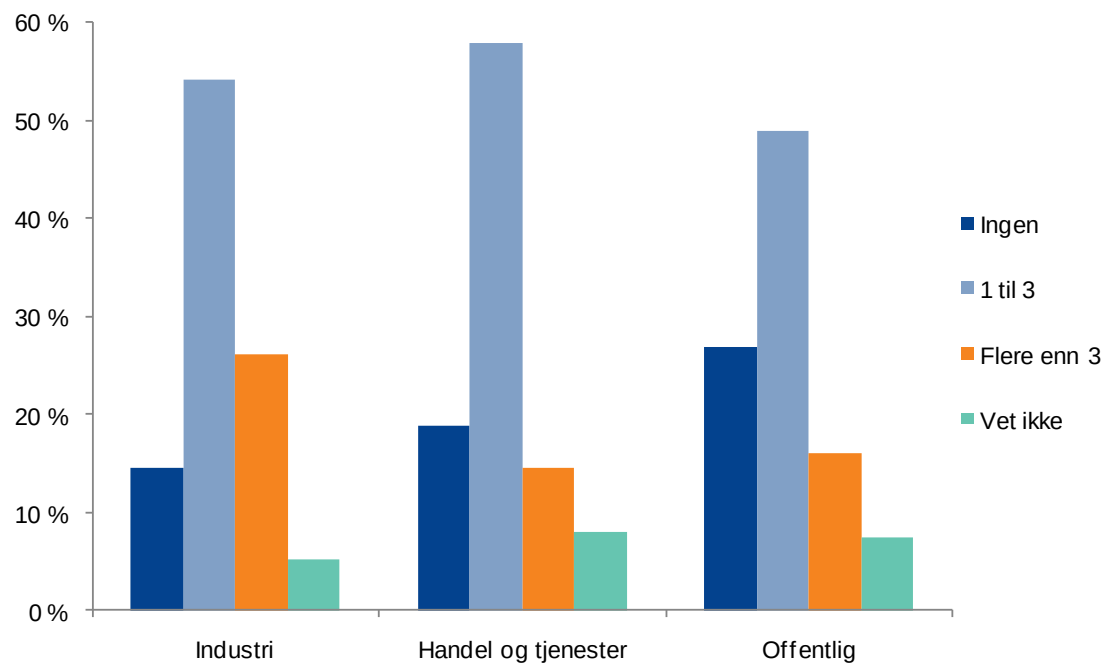
I overkant av en tredjedel virksomhetene innenfor offentlige tjenester har installert en eller flere backupløsninger. I overkant av halvparten svarer at formålet er å opprettholde kritiske aktiviteter, mens om lag 1 av 3 virksomheter svarer at formålet er sikker avslutning av virksomhetens aktiviteter.

4.4 ANTALL OPPLEVDE AVBRUDD I 2010

Figur 4.2 viser hvor mange avbrudd virksomhetene i utvalget har opplevd i 2010. De fleste virksomhetene opplevde mellom 1 og 3 avbrudd i løpet av 2010. Dette gjelder for mellom 50 og 60 prosent av virksomhetene i hver sektorgruppe. Mens offentlig sektor er sektoren der flest virksomheter oppgir at de ikke har erfart noe avbrudd (27 prosent), har industribedriftene i høyest grad erfaring med avbrudd da 26 prosent av bedriftene i utvalget opplevde mer enn 3 avbrudd i 2010.

Figur 4.2

Prosentandel av bedriftene/virksomhetene som har opplevd avbrudd i 2010



Kilde: Pöyry

5 METODIKK FOR KOSTNADSBEREGNINGER

5.1 BEREGNING AV BEDRIFTSØKONOMISKE KOSTNADER

5.1.1 *Industri, handel og private tjenester*

Avbruddskostnadene for basisscenarioet blir dekket ved at respondenten først blir bedt om å oppgi hvilke type kostnader avbruddet medfører, for så å anslå kostnaden ved avbruddet. Kostnadene for basisscenarioet blir dekket på to måter:

Totalekostnad. Respondenten blir bedt om å anslå kostnaden det gitte avbruddsscenarioet faktisk vil påføre bedriften.

Betalingsvillighet. Respondenten blir bedt om å oppgi hvor mye bedriften er villig til å betale for å unngå kostnadene det gitte avbruddsscenarioet påfører bedriften.

Vi har kun inkludert spørsmål om betalingsvillighet for basisscenarioet, da hensikten med dette spørsmålet er å undersøke betydningen av metodevalget ved å sammenligne den oppgitte betalingsvilligheten for å unngå scenarioet med den oppgitte kostnaden (innteksttap og andre kostnader). Kostnaden ved de resterende scenarioene blir dekket kun ved bruk av anslag på totale kostnader. Årsaken til at vi har valgt å spørre om faktiske kostnader, er at det er rimelig å forvente at faktiske kostnader utgjør hovedparten av kostnadene til kommersielt drevne virksomheter. Spørsmål om betalingsvillighet er spesielt egnet til også å fange opp ubekvemhetseffekter som ikke slår ut i økonomiske kostnader. Å spørre bedrifter om betalingsvilligheter innebærer ulike metodiske utfordringer, da svarene er subjektive, og i enkelte tilfeller kan være strategiske eller utrykk for protest. Vår totalvurdering er derfor at spørsmål om faktiske kostnader er den beste fremgangsmåten for å tallfeste bedriftenes kostnader ved avbrudd og andre forstyrrelser i elektrisitetsforsyningen.

5.1.2 *Offentlige tjenester*

Offentlige virksomheter skiller seg fra private bedrifter da de ikke er motivert av ønsket om høyest mulig overskudd. Isteden skal disse ideelt utføre visse tjenester best mulig innenfor en gitt budsjetttramme. Produksjon av offentlige tjenester er ikke basert på vanlige bedriftsøkonomiske prinsipper (de er ikke profittdrevet), og spørsmål om innteksttap ved et avbrudd vil i liten grad være relevante for offentlige virksomheter. Selv om et avbrudd ikke medfører et innteksttap, kan avbruddet medføre tapt tjenesteproduksjon dersom arbeidstakerne ikke får utført de arbeidsoppgavene de ellers ville ha gjort. Dette er i så fall en samfunnsøkonomisk kostnad. Et avbrudd kan i tillegg påføre offentlige virksomheter direkte kostnader. Vi ønsker å beregne den såkalte "bedriftsøkonomiske kostnaden" også for offentlige virksomheter, slik at denne kan sammenlignes med kostnaden for de private bedriftene. Vi har valgt å definere den bedriftsøkonomiske kostnaden for offentlige virksomheter som summen av den direkte kostnaden i kroner og en beregnet verdi av tapte arbeidstimer (arbeid som ansatte ikke kan få utført som følge av avbruddet).

Avbruddskostnadene for offentlige tjenester beregnes altså på en annen måte enn for virksomhetene innenfor industri, handel og private tjenester. Istedenfor å spørre offentlige virksomhet om totalkostnaden ved et gitt avbruddsscenario, blir virksomhetene spurt om hvor mange arbeidstimer som går tapt under avbruddet, samt hvilke mer kostnader utover tapte arbeidstimer avbruddet vil påføre virksomheten.

Respondenten ble informert om at tap av arbeidstimer under et avbrudd kan anslås ved gjennomsnittlig antall timer tapt arbeidstid per ansatt, multiplisert med antall ansatte som er på jobb under avbruddet. Dersom de ansatte kan utføre vanlige eller alternative

arbeidsoppgaver som uansett må gjøres, eller at arbeidstimene kan tas igjen innen rimelig tid, vil ikke dette være tapte arbeidstimer.

Eksempel:

Anta at det oppstår et avbrudd med varighet 4 timer. Dersom hver ansatt i gjennomsnitt kan gjøre noe annet nyttig under avbruddet som tilsvarer 1 arbeidstime, eller at de kan ta igjen 1 time av det tapte arbeidet senere, vil hver ansatt i gjennomsnitt tape 3 timers effektivt arbeid. Dersom det er 20 personer på jobb da avbruddet oppstår, vil anslaget på tapte arbeidstimer bli: $3 \times 20 = 60$ arbeidstimer.

Kostnadene knyttet til tap av arbeidstimer estimeres så ved at man multipliserer antallet tapte arbeidstimer med gjennomsnittlig timelønn⁶. For at lønnskostnaden skal være i henhold til Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser, som anbefaler at arbeidskraftkostnaden beregnes som lønn inklusive skatter og andre arbeidskraftkostnader, har vi lagt til 25 prosent for å ta hensyn til arbeidsgiveravgift og pensjonskostnader. For hver respondent blir kostnadene knyttet til tapte arbeidstimer, K_h , beregnet ved bruk av følgende formel

$$K_h = h * w_n * 1,25$$

Der h er antall tapte arbeidstimer og w_n er gjennomsnittlig timelønn for næringsområde n , der $n = E, O, P$ og Q .

Den totale bedriftsøkonomiske kostnaden for hver av de offentlige virksomhetene beregnes ved å summere estimert kostnad knyttet til tapte arbeidstimer og annen kostnad.

$$K_{total} = K_h + K_a$$

Der K_a er direkte kostnader virksomheten påføres utover den beregnede kostnaden ved tapte arbeidstimer, K_h .

5.2 AVVIK MELLOM BEDRIFTSØKONOMISKE OG SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER

Hittil har vi fokusert på de bedriftsøkonomiske kostnadene. I dette kapitlet redegjør vi for beregningene av de samfunnsøkonomiske kostnadene. Avviket mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader kan skyldes at avbruddet medfører

- Gevinster for andre aktører enn bedriften som opplever avbruddet
- Følgelkostnader for andre aktører enn bedriften som opplever avbruddet

Gevinst for andre aktører

Tapt produksjon⁷ som følge av et avbrudd i én bedrift vil i noen tilfeller kunne tas igjen i en annen bedrift i Norge. Dette betyr at tap for en aktør, potensielt er en gevinst for en annen aktør. Dersom den tapte produksjonen kan tas igjen ved økt produksjon i en annen bedrift i Norge, vil ikke verdiskapingen gå tapt, men flyttes fra en aktør til en annen. I dette tilfellet vil den samlede samfunnsøkonomiske kostnaden som følge av avbruddet bli mindre enn den bedriftsøkonomiske kostnaden for bedriften som opplever avbruddet.

⁶ Gjennomsnittlig timelønn er basert på gjennomsnittlig månedslønn for næringsområdene E, O, P og Q fra SSBs gjennomsnittlige månedslønner for heltidsansatte.

⁷ Med produksjon menes her produksjon av varer og tjenester, inkludert salg.

Følgkostnader for andre aktører

Produksjonsstopp i én bedrift/virksomhet som følge av et avbrudd kan medføre ytterligere negative konsekvenser og kostnader for bedriftens kunder selv om disse kundene ikke er direkte berørt av avbruddet. For eksempel kan et avbrudd hos en bedrift medføre tapt produksjon hos bedriftens kunder dersom den berørte bedriften er tilbyder av en kritisk innsatsfaktor i kundens produksjon. Følgkostnader kan oppstå uten at bedriften med avbrudd opplever noen andre økonomiske konsekvenser enn produksjonstap i egen bedrift. Følgkostnadene kan i noen tilfeller fanges opp ved at bedriften som opplever et avbrudd påføres gebyrer/bøter dersom den ikke overholder leveranser som avtalt. Dersom følgkostnadene for andre norske bedrifter ikke reflekteres i "avbruddsbedriftens" kostnader, vil følgkostnadene utgjøre en samfunnsøkonomisk kostnad utover den bedriftsøkonomiske kostnaden for bedriften med avbrudd.

For å identifisere de samfunnsøkonomiske kostnadene utover kostnadene i bedriften som opplever avbruddet, har vi spurt industribedriftene og bedriftene innenfor handel og privat tjenesteyting om de tror den tapte produksjonen isteden vil bli produsert i andre norske bedrifter, og om avbruddet medfører økonomiske ringvirkninger hos bedriftens kunder. Alle spørsmålene er knyttet til basisscenarioet, det vil si et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår en hverdag om vinteren kl. 10.00. Dersom respondentene svarer ja på spørsmålet om det er økonomiske ringvirkninger for kunden, ber vi dem anslå størrelsen på ringvirkningene på en subjektiv skala fra "store" til "små". Gitt at bedriften opplyser at den påføres kostnader i form av gebyr/bøter på grunn av forsinkelse/ikke leverte produkter, ber vi den anslå i hvilken grad gebyrer/bøter dekker kundens kostnader på en subjektiv skala fra "i stor grad" til "i liten grad". For industribedriftene stiller vi også spørsmål om avbruddet medfører økt risiko for personskade, miljøskadelig utslipp og brann – som i så fall vil utgjøre en del av den samfunnsøkonomiske kostnaden som ikke er inkludert i anslaget på bedriftsøkonomiske kostnader.

For tilbydere av offentlige tjenester, identifiserer vi de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å anta at ulempekostnaden for brukerne som ikke mottar en offentlig tjeneste som planlagt fordi tjenesten ikke kan utføres under avbruddet verdsettes lik overtidskostnaden ved å ta igjen de tapte arbeidstimer.

Nedenfor viser vi svarene på spørsmålene som har til hensikt å avdekke avvik mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader. Svarene blir brukt til å gi grove anslag på ekstrakostnader og kostnadsfratrekk som følge av kostnadsendringer for andre enn den direkte berørte bedriften.

Beregningen av de samfunnsøkonomiske kostnadene er basert på en situasjon der kun et lite geografisk område er rammet, som for eksempel én gate eller ett kvartal, da det er denne situasjonen bedriftene er bedt om å ta utgangspunkt i når de oppgir bedriftens kostnader.

5.2.1 *Industri*

Gevinst for andre aktører

Anta at en bedrift taper produksjon som følge av et avbrudd. Dersom deler av den tapte produksjonen i den berørte bedriften kan tas igjen i andre bedrifter i Norge, vil dette medføre at den samfunnsøkonomiske kostnaden blir lavere enn den bedriftsøkonomiske kostnaden. Selv om den berørte bedriften påføres en bedriftsøkonomisk kostnad, vil ikke dette utgjøre et tap for samfunnet dersom en annen norsk bedrift kan øke sin produksjon tilsvarende den berørte bedriftens tap. Dette gjelder uavhengig av om bedriften som tar igjen produksjon er eid av samme selskap som den berørte bedriften eller ikke. Årsaken til at dette ikke utgjør en samfunnsøkonomisk kostnad er at produksjonen, og dermed verdiskapingen, ikke går tapt, men overføres fra en bedrift til en annen.

Drøyt halvparten (54 prosent) av utvalget opplyser at avbruddet vil medføre et produksjonstap som ikke kan tas igjen. Da utvalget er stratifisert, må svarene vektes for at andelen skal være representativ for populasjonen av norske industribedrifter. Den populasjonsvektede andel av industribedriftene som opplyser at avbruddet medfører et produksjonstap er 50 prosent.

Vi spurte så bedriftene som ble påført en kostnad som følge av tapt produksjon om den tapte produksjonen kan tas igjen i en annen bedrift. Respondenten ble bedt om å vurdere om den tapte produksjonen i stedet kunne produseres i:

- Andre bedrifter i Norge eid av samme selskap
- Andre bedrifter i Norge eid av et konkurrerende selskap
- Bedrifter i utlandet (uansett eierskap)

Hvert alternativ måtte besvares med ett av følgende svaralternativer:

- Stor grad
- Noen grad
- Nei
- Vet ikke

Hvert svaralternativ dekker et stort intervall. Årsaken til at det er valgt en så grov skala, er at det antas at det er vanskelig for bedriftene å svare nøyaktig på spørsmålet, og at dersom vi hadde "presset" dem til å gi tallanslag, hadde det gått ut over svarprosenten. I den videre analysen antar vi derfor at kun produksjonstap som "i stor grad" kan tas igjen av andre norske bedrifter vil utgjøre en betydelig gevinst for andre aktører.

Hva som menes med "i stor grad" er en subjektiv oppfatning. Det er derfor ikke opplagt hvor mye av den tapte produksjonen som kan tas igjen når respondenten svarer i stor grad. Vi har antatt at bedriftene svarer i stor grad når 50 prosent eller mer av produksjonen kan tas igjen i en annen bedrift. Med denne forutsetningen legger vi til grunn at halvparten av produksjonstapet i bedriften som opplever avbrudd motsvares av økt produksjon i andre bedrifter når bedriften svarer at produksjonstapet kan tas igjen "i stor grad". Vi legger ikke til grunn noen kvantifisert effekt for dem som svarer at produksjonen kan tas igjen "i noen grad". Alternative forutsetninger om kvantifisert effekt for de to svaralternativene kunne selvsagt vært valgt, uten at vi ser noen åpenbare alternativer som er bedre. Vi har søkt å være konservative i våre forutsetninger.

Av de 50 prosent av industribedriftene som sier at avbruddet medfører et produksjonstap, svarer 1 prosent at den tapte produksjonen i stor grad tas igjen av andre bedrifter i Norge eid av samme selskap, mens 5 prosent svarer at produksjonstapet kan tas igjen av en konkurrerende bedrift i Norge. Dette betyr at 50 prosent av den berørte bedriftens kostnader kan tas igjen av andre norske bedrifter for 6 prosent av de 50 prosentene som påføres et produksjonstap.

I tillegg antar vi at gevinsten for bedriften som tar igjen 50 prosent av den tapte produksjonen, ikke dekker tapet hos den berørte aktøren krone for krone. Dette skyldes at det antas å være en ulempe ved overflytting av produksjon fra en bedrift til en annen. Eksempelvis kan ryktet til bedriften som taper produksjonen bli svekket som følge av at kundene ikke får levert produktet som avtalt. Vi antar derfor at produksjonen som tas igjen dekker 80 prosent av de bedriftsøkonomiske kostnadene den berørte aktøren påføres.

Fradraget i kostnaden som følge av gevinst for andre aktører blir da

$$50\% * 6\% * 50\% * 80\% = 1,2 \%$$

Følgkostnader for andre aktører

Et avbrudd medfører ikke nødvendigvis kostnader bare hos bedriften som er direkte berørt. Også bedriftens kunder kan påføres kostnader dersom disse ikke kan utføre sin

produksjon som normalt uten leveranse fra den berørte bedriften. Denne situasjonen kan for eksempel oppstå dersom den berørte bedriftens produkt benyttes som kritisk innsatsfaktor i en annen bedrifts produksjon. Vi spurte derfor respondentene om de anser at avbruddet medfører økonomiske ringvirkninger for bedriftens kunder. Resultatet viser at avbruddet medfører økonomiske ringvirkninger for 25 prosent av industribedriftenes kunder.

For å kunne kvantifisere størrelsen på ringvirkningene, ble bedriftene som svarte at bedriftens kunder ble påført økonomiske ringvirkninger bedt om å anslå størrelsen på ringvirkningene ved å velge ett av følgende svaralternativer:

- Store
- Ganske store
- Moderate
- Små
- Vet ikke

I den videre analysen har vi valgt å anta at de økonomiske ringvirkningene er av betydelig størrelsesorden dersom bedriften svarer at ringvirkningene er "store" eller "ganske store", noe 9 prosent av industribedriftene svarer.

Også størrelsen på ringvirkningene er en subjektiv gradering, og det er usikkert hva hver enkelt respondent legger i de ulike svaralternativene. For å kvantifisere ringvirkningseffekten, har vi antatt at kundene til bedriftene som opplyser at ringvirkningene er store eller ganske store, påføres en kostnad tilsvarende 50 prosent av den berørte bedriftens kostnader. Vi legger ikke til grunn noen ringvirkningseffekt for bedrifter som svarer at ringvirkningene er ganske store eller moderate. Også her har vi søkt å være konservative i våre anslag. Alternative forutsetninger om kvantifisert effekt for de to svaralternativene kunne selvsagt også her vært valgt, uten at vi ser noen åpenbare alternativer som er bedre. Vi har også når det gjelder ringvirkningene søkt å være konservative i våre forutsetninger.

Enkelte bedrifter påføres også gebyrer/bøter dersom kundene ikke mottar sin leveranse som avtalt. Vi spurte derfor bedriftene som opplyser at avbruddet vil medføre økonomiske ringvirkninger for bedriftens kunder, samt at bedriften påføres gebyrer/bøter ved forsinkelse eller ikke leveranse, i hvilken grad gebyrene/bøtene ville dekke kundens kostnader. Respondenten kunne velge ett av følgende svaralternativer:

- Stor grad
- Noen grad
- Liten grad
- Vet ikke

Dersom respondenten svarer at gebyrene/bøtene "i stor grad" dekker kundens kostnader, vil dette komme til fratrekk på ringvirkningene da kostnaden allerede er inkludert i den berørte bedriftens kostnader. 5 prosent av de spurte bedriftene svarer at gebyrer/bøter i stor grad dekker kundens kostnader. Dette betyr at 8,55 prosent ($9 \text{ prosent} \cdot 95 \text{ prosent}$) av kundene som indirekte berøres av avbruddet påføres store eller ganske store kostnader som ikke dekkes av gebyrer eller bøter.

Vi spurte også industribedriftene om avbruddet medførte økt risiko for personskade, miljøskadelig utslipp og brann. 1 prosent av industribedriftene svarte at avbrudd i stor grad medfører økt risiko for personskade, mens 0 prosent svarte at avbrudd i stor grad medfører økt risiko for miljøskadelig utslipp eller brann. Siden det er så få bedrifter som opplyser at avbruddet i stor grad medfører økt risiko for personskade, antas det at avviket mellom den samfunnsøkonomiske kostnaden og den bedriftsøkonomiske kostnaden som følge av økt risiko er neglisjerbar.

Tillegg som følge av ringvirkninger for andre aktører utgjør $25 \% * 8,55 \% * 50 \% = 1,1 \%$

Avvik mellom bedriftsøkonomisk kostnad og samfunnsøkonomisk kostnad

Det framgår av drøftingen i dette avsnittet at for industribedriftene avviker den samfunnsøkonomiske kostnaden relativt lite fra den bedriftsøkonomiske kostnaden. Årsaken til dette er at gevinsten for andre aktører reduserer kostnaden med 1,2 prosent, noe som nesten tilsvarer ringvirkningskostnaden som øker kostnaden med 1,1 prosent. Den samfunnsøkonomiske kostnaden for industribedriftene blir ifølge våre beregninger 0,1 prosent lavere enn den bedriftsøkonomiske kostnaden. Dette kan ikke ses som noe nøyaktig anslag, da det er basert på til dels skjønnsmessige forutsetninger. Men svarene og beregningene som er gjort basert på dem tilsier klart at kostnadene for bedriftene som opplever avbruddet er en god tilnærming til de samfunnsøkonomiske kostnadene, og at ytterligere kostnader og gevinster for andre aktører er små i sammenligning.

5.2.2 *Handel og private tjenester*

Kvantifiseringen av gevinster for andre bedrifter og av følgekostnader er basert på samme forutsetninger som for industrien.

Gevinst for andre aktører

63 prosent av utvalget svarer at avbruddet vil medføre tapt salg/arbeidstid som ikke kan tas igjen. Ved å inkludere populasjonsvekter, resulterer dette i at 71 prosent av bedriftene innen handel og private tjenester påføres en kostnad som følge av tapt salg/arbeidstid.

Dersom deler av tapet i den berørte bedriften kan tas igjen i andre bedrifter i Norge, vil dette medføre at den samfunnsøkonomiske kostnaden blir lavere enn den bedriftsøkonomiske kostnaden. Vi spurte derfor bedriftene som ble påført en kostnad som følge av tapt arbeidstid/salg i hvilken grad tapet kan tas igjen i en annen bedrift i Norge. 8 prosent svarte at den tapte produksjonen i stor grad kan tas igjen av andre bedrifter i Norge eid av samme selskap, mens 10 prosent svarte at produksjonstapet i stor grad kan tas igjen av en konkurrerende bedrift i Norge.

Andelen bedrifter som mener eget produksjonstap motvirkes av økt salg fra andre bedrifter, er høyere enn i industrien. 18 prosent av bedriftene innen handel og private tjenester som påføres en kostnad knyttet til tapt arbeidstid/salg sier at tapet "i stor grad" kan tas igjen av andre bedrifter i Norge. Til sammenligning svarte 6 prosent av industribedriftene at tapt produksjon kunne tas igjen av andre norske bedrifter. På samme måte som for industrien forutsetter vi at 50 prosent av bedriftens tapte produksjon/salg tas igjen i andre bedrifter når den svarer at eget produksjonstap tas igjen "i stor grad" i andre bedrifter. Dette betyr at 50 prosent av den berørte bedriftens kostnader kan tas igjen av andre norske bedrifter for 18 prosent av de 71 prosentene som påføres et tapt salg/arbeidstid.

Vi antar på samme måte som for industrien at 1 kroners økt produksjon i en annen bedrift som følge av tapt produksjon i avbruddsbedriften er verdt 80 øre i den samfunnsøkonomiske beregningen.

Fradraget som følge av gevinst for andre aktører blir da $71\% * 18\% * 50\% * 80\% = 5,1 \%$.

Følgekostnader for andre aktører

Et avbrudd medfører ikke nødvendigvis kostnader bare hos bedriften som er direkte berørt – også bedriftens kunder kan påføres kostnader. Vi spurte derfor respondentene om avbruddet medfører økonomiske ringvirkninger for bedriftens kunder. 27 prosent av bedriftene innen handel og private tjenester svarer at avbruddet medfører økonomiske ringvirkninger for bedriftens kunder.

For å gi oss et grunnlag for å kvantifisere størrelsen på ringvirkningene, ble bedriftene som svarte at bedriftens kunder ble påført økonomiske ringvirkninger bedt om å anslå størrelsen på ringvirkningene fra "store" til "små". Som for industribedriftene, antar vi at ringvirkningen har vesentlig betydning for den samfunnsøkonomiske kostnaden dersom ringvirkningene er store eller ganske store. 33 prosent av bedriftene svarer at de økonomiske ringvirkningene for kundene er store eller ganske store. Igjen forutsetter vi at det med stor eller ganske stor grad menes at kundene påføres en kostnad tilsvarende 50 prosent av den berørte bedriftens kostnader.

Som tidligere vil respondenter som opplyser at gebyrene/bøtene i stor grad dekker kundens kostnader komme til fratrekk på ringvirkningene da kostnaden allerede er inkludert i den berørte bedriftens kostnader. For 1 prosent av bedriftene innen handel og private tjenester dekker gebyrer/bøter i stor grad kundens kostnader. Dette betyr at 32,7 prosent (33 prosent * 99 prosent) av kundene som indirekte berøres av avbruddet påføres store eller ganske store kostnader som ikke dekkes av gebyrer eller bøter.

Tillegg som følge av ringvirkninger for andre aktører utgjør $27 \% * 32,7 \% * 50 \% = 4,4 \%$

Avvik mellom bedriftsøkonomisk kostnad og samfunnsøkonomisk kostnad

Også for kundegruppen handel og private tjenester, avviker den samfunnsøkonomiske kostnaden relativt lite fra den bedriftsøkonomiske kostnaden. Mens reduksjonen i kostnadene som følge av gevinst for andre aktører estimeres til 5,1 prosent, estimeres ringvirkningskostnaden, som øker den samfunnsøkonomiske kostnaden, til 4,4 prosent av den bedriftsøkonomiske kostnaden. Den samfunnsøkonomiske kostnaden for bedriftene innen handel og private tjenester vil altså være 0,7 prosent lavere enn den bedriftsøkonomiske kostnaden.

5.2.3 Offentlige tjenester

For å få en likeartet presentasjon av kostnadene for offentlige og private tjenester, har vi skilt mellom bedriftsøkonomiske kostnader og følgekostnader for brukerne av de offentlige tjenestene. I den bedriftsøkonomiske kalkylen verdsettes de tapte timeverkene med timelønnskostnad, mens de samfunnsøkonomiske kostnadene er timeverkskostnadene pluss 50 prosent. Grunnen til at vi har gjort denne todelingen er hensynet til likeartet presentasjon av resultatene for alle sektorer som er analysert, selv om det kan argumenteres for at alle kostnadene er brukerkostnader, og at de bedriftsøkonomiske kostnadene for offentlige tjenester er svært små – ofte null.

Gevinst for andre aktører

En del offentlige tjenester må utføres selv om det oppstår et avbrudd. Et eksempel på en slik tjeneste er pleie- og omsorgstjenester med botilbud. Dette betyr at tjenesten utføres, men kvaliteten på tjenesten er redusert. Andre tjenester kan ikke utføres av andre aktører, da det er ventetid på den aktuelle tjenesten. Dersom for eksempel et legesenter blir utsatt for et avbrudd, vil ikke pasientene med time den dagen få utført sin konsultasjon som avtalt. På grunn av fastlegeordningen, samt ventelister, vil disse pasientene sannsynligvis ikke kunne overflyttes til andre legesentre. Andre tjenester, som barnehage og undervisning, har ikke kapasitet til å ta imot barn/elever fra en annen barnehage eller skole som utsettes for et avbrudd. Dersom forholdene tilsier at barna/elevne ikke lenger kan oppholde seg hos den berørte aktøren, vil barna sendes hjem. Offentlige tjenester påføres dessuten ikke kostnader ved tapt tjenesteyting slik som private bedrifter. Gevinsten for andre aktører settes derfor lik null.

Følgkostnader for andre aktører

I tillegg til kostnaden virksomheten påføres som følge av et avbrudd, kan også brukerne av offentlige virksomheter påføres en kostnad. Ringvirkningskostnaden skyldes at enkelte oppgaver ikke blir utført i det hele tatt som følge av tapte arbeidstimer, noe som vil medføre et nytte tap for brukerne av tjenesten.

For å beregne den samfunnsøkonomiske kostnaden, må vi tallfeste nyttekostnaden for brukerne som ikke får utført tjenesten på grunn av avbruddet. Vi antar at tjenesten ikke kan tas igjen av en annen offentlig virksomhet, og nytte tapet verdsettes derfor lik kostnaden ved å ta igjen de tapte arbeidstimene ved bruk av overtid. 32 prosent av virksomheten opplyser at de påføres en kostnad som følge av gjeninnhenting av tapt arbeidstid. Det er altså ikke vanlig praksis at offentlige tjenester tas igjen ved bruk av overtid, og i enkelte tilfeller er ikke dette mulig heller. Eksempelvis hjelper det ikke om en barnehage holder åpent på kveldstid for å ta igjen den tapte arbeidstiden. Kostnaden knyttet til overtid brukes derfor for å tallfeste hvor mye det ville ha kostet å ta igjen tjenestene som ikke utføres på grunn av avbruddet. Vi antar at det betales et overtidstillegg tilsvarende 50 prosent av timelønn. Vi har derfor lagt til 25 prosent på timelønnen for å ta hensyn til arbeidsgiveravgift og pensjonskostnader, og 50 prosent for å ta hensyn til overtidstillegget. Den samfunnsøkonomiske kostnaden knyttet til tapte arbeidstimer, $K_{h,s}$, beregnes da som

$$K_{h,s} = h * w_n * 1,25 * 1,5$$

Der h er antall tapte arbeidstimer og w_n er gjennomsnittlig timelønn for næringsområde n , der $n = E, O, P$ og Q .

Den samfunnsøkonomiske kostnaden for hver av de offentlige virksomhetene beregnes ved å summere kostnaden knyttet til tapte arbeidstimer og annen kostnad

$$K_{total,s} = K_{h,s} + K_a$$

Ved å legge til 50 prosent overtidstillegg for de tapte arbeidstimene får vi et estimat på den samfunnsøkonomiske kostnaden som inkluderer ulempekostnaden for de berørte brukerne.

Avvik mellom bedriftsøkonomisk kostnad og samfunnsøkonomisk kostnad

Avviket mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader for tilbydere av offentlige tjenester skyldes følgkostnader ved at virksomhetens brukere påføres en ulempe ved at tjenesten ikke kan utføres. Følgkostnaden settes lik kostnaden knyttet til bruk av overtid for å ta igjen den tapte arbeidstiden, noe som resulterer i at den samfunnsøkonomiske kostnaden blir rundt 33 prosent høyere enn den bedriftsøkonomiske kostnaden. At differansen ikke blir 50 prosent skyldes at det også forekommer direkte økonomiske kostnader i tillegg til kostnadene ved tapt arbeidstid.

5.2.4 Samfunnsøkonomi og bedriftsøkonomi - avsluttende merknader

De anslagene for kostnader ut over de bedriftsøkonomiske kostnadene ved avbrudd må anses som usikre, og mer usikre enn anslagene for de bedriftsøkonomiske kostnadene. Det gjelder både følgkostnadene for avbruddsbedriftenes kunder og gevinstene for avbruddsbedriftenes konkurrenter. Viktig for denne usikkerheten er at vi er begrenset til å basere oss på informasjon fra avbruddsbedriftene om effektene i andre bedrifter, og at respondentenes grunnlag for å tallfeste disse effektene naturlig nok vil være begrenset.

For offentlige tjenester er tallfestingen basert på en kombinasjon av informasjon om tapte timeverk og en forutsetning om den samfunnsøkonomiske kostnaden ved disse tapte timeverkene. Ideelt sett kunne den samfunnsøkonomiske kostnaden ved at ulike typer

offentlige tjenester vært tallfestet ved undersøkelser av betalingsvilligheten for å unngå bortfall av slike tjenester, noe som imidlertid ligger utenfor rammen av dette prosjektet.

6 RESULTATER

6.1 NORMALISERTE BEDRIFTSØKONOMISKE KOSTNADER

Vi presenterer nedenfor resultater for normaliserte bedriftsøkonomiske kostnader som følge av avbrudd med ulik varighet som oppstår på referansetidspunktet. De normaliserte bedriftsøkonomiske kostnadene er basert på de beregnede kostnadene målt i kroner. En mer detaljert beskrivelse av svarene knyttet til bedriftsøkonomiske kostnader i kroner er gitt i Vedlegg 5.

Kostnader som følge av avbrudd kan kartlegges ved bruk av to ulike metodetilnærminger:

- *Totale kostnader.* Respondenten blir bedt om å anslå kostnadene det gitte avbruddsscenarioet faktisk vil påføre bedriften/virksomheten. Denne estimeringsmetoden kalles "Direct Worth" (DW).
- *Betalingsvillighet.* Respondenten blir bedt om å oppgi hvor mye bedriften/virksomheten er villig til å betale for å unngå kostnadene det gitte avbruddsscenarioet faktisk vil påføre bedriften/virksomheten. Denne estimeringsmetoden kalles "Willingness To Pay" (WTP).

I 2002-undersøkelsen (Samdal m. fl. 2003 a,b,c) ble det benyttet to ulike metoder for å estimere bedriftenes kostnader. Det ble beregnet et aritmetisk, dvs. uvektet, gjennomsnitt for normaliserte kostnader basert på respondentenes oppgitte kostnadsestimat for et gitt scenario (DW), samt at det ble beregnet et aritmetisk gjennomsnitt for normaliserte kostnader basert på respondentenes oppgitte betalingsvillighet for å unngå et gitt scenario (WTP). Det ble så estimert en middelværdi av DW og WTP, kalt M, og det er dette kostnadsestimatet som danner grunnlaget for dagens KILE-ordning. Den estimerte kostnadsfunksjonen i 2010-undersøkelsen er kun basert på respondentenes oppgitte kostnad (DW), da det meste av kostnaden kan måles i kroner for disse sluttbrukerne. På denne måten unngår man problemet med at WTP underestimerer den faktiske kostnaden.

Resultatene i 2002-undersøkelsen (Samdal m. fl. 2003b) er oppgitt på formen kr/kWh. For å sammenligne resultatene fra 2002- og 2010-undersøkelsen, har vi regnet om 2002-resultatene til kr/kW. Vi har da antatt et konstant effektforbruk i avbruddsperioden, dvs. det antas at bedriftenes effektforbruk er det samme for hver time i avbruddsperioden. Ved å multiplisere kostnadene i kr/kWh med varigheten i timer, får vi da kostnadene på formen kr/kW som ønsket. Kostnadene oppgitt i 2002 undersøkelsen regnet om til 2010 kr ved hjelp av konsumprisindeksen for at beløpene skal kunne sammenlignes.

Tabell 6.1 viser en sammenligning av normaliserte kostnader for avbrudd med ulike varigheter som oppstår på referansetidspunktet (hverdag i januar kl. 10.00). Ikke alle beløpene er sammenlignbare, og ved sammenligning er det derfor viktig å merke seg hvilken metode som er benyttet, samt valg av vekt. Dersom man skal sammenligne utviklingen i kostnadsestimatene over tid, må man sammenligne DW fra 2002 med populasjonsvektet DW fra 2010. Dersom man skal sammenligne endelige kostnadsestimat mellom 2002- og 2010-undersøkelsen, er det mest relevant å sammenligne M fra 2002 med populasjons- og forbruksvektet DW fra 2010.

Tabell 6.1

Bedriftsøkonomiske kostnader for ulike avbruddsvarigheter ved referansetidspunktet for 2002 og 2010 undersøkelsen, kr/kW

Kundegruppe	År	Metode	Vekt	Varigheter				
				1 min	1 t	4 t	8 t	24 t
Industri	2002	DW	Ingen	45	144	502	.	1833
Industri	2002	WTP	Ingen	7	20	65	.	225
Industri	2002	M	Ingen	19	82	267	.	1014
Industri	2010	DW	Populasjon	63	194	582	1154	2767
Industri	2010	DW	Pop/forbruk	33	116	358	575	1147
Handel og tjenester	2002	DW	Ingen	41	236	779	.	2778
Handel og tjenester	2002	WTP	Ingen	8	27	73	.	223
Handel og tjenester	2002	M	Ingen	22	117	454	.	1576
Handel og tjenester	2010	DW	Populasjon	75	594	1376	2821	5509
Handel og tjenester	2010	DW	Pop/forbruk	27	193	464	1021	2638
Offentlige tjenester	2002	DW	Ingen	2	23	120	.	429
Offentlige tjenester	2002	WTP	Ingen	1	2	11	.	34
Offentlige tjenester	2002	M	Ingen	1	14	69	.	220
Offentlige tjenester	2010	DW	Populasjon	55	113	474	392	574
Offentlige tjenester	2010	DW	Pop/forbruk	43	128	189	343	547

Kilde: 2010 data Pöyry, 2002 data SINTEF Energi

Merk: Fargekodene viser hvilke tall som kan sammenlignes.

For alle avbruddsvarigheter, er det populasjonsvektede DW-estimatet fra 2010 høyere enn DW-estimatet fra 2002. Avviket er svært stort for offentlig virksomhet, noe som i stor grad skyldes ulike metodevalg. I 2002 ble virksomhetene bedt om å oppgi direkte økonomiske konsekvenser for enheten som følge av for eksempel tapt arbeidstid, skade på utstyr, lager osv. på en skala fra 0 kr til 1000 kr, eller eventuelt spesifisere dersom kostnaden var høyere enn 1000 kr. I 2010 ble kostnadene tallfestet ved at virksomheten oppgav antall tapte arbeidstimer og eventuelle direkte kostnader utover tapte arbeidstimer. Det ble så benyttet sektorspesifikke månedslønner til å tallfeste kostnaden av de tapte arbeidstimene. Begrunnelsen for metodevalget er at tapte arbeidstimer ikke nødvendigvis medfører tapte inntekter og dermed ikke en direkte økonomisk kostnad for de offentlige virksomhetene. Det er likevel en kostnad for samfunnet at arbeidstimer går tapt, og vi har tatt høyde for dette ved å tillegge alle tapte timer en økonomisk verdi. Da det i 2002 ble fokusert på direkte kostnader, var kostnadsestimatet for offentlig sektor svært lavt sammenlignet med resultatet for de andre sektorene. For avbrudd med varighet 4 timer eller mer, er offentlig virksomhet fortsatt kundegruppen med lavest kostnad, men for avbrudd med varighet 1 time eller mindre, er det nå kundegruppen industri som påføres lavest kostnader målt i kr/kW.

Mens kostnaden for industribedriftene har økt med mellom 20 og 50 prosent, er kostnadene for handel og tjenester omtrent doblet for alle varigheter. Forskjellen kan skyldes en økning i bedriftenes kostnad som følge av et avbrudd, men det kan også skyldes ulikheter i utvalget. For å si noe om utviklingen i kostnadene som følge av et avbrudd, må vi undersøke hvilke faktorer som påvirker kostnaden. I arbeidspakke A5 Drivkrefter bak endringer, vil vi analysere hvilke drivkrefter som står bak kostnadsendringer over tid. Først etter at viktige drivkrefter er identifisert, kan vi si noe om avviket mellom 2002 og 2010 kan skyldes en økning i bedriftenes kostnader.

Det er også interessant å sammenligne M-estimatet fra 2002 med det populasjons- og forbruksvektede DW-estimatet fra 2010. Vi at DW-estimatet fra 2010 er høyere enn M-estimatet fra 2002 for alle de tre kundegruppene og for alle avbruddsvarigheter. Avviket er størst for offentlig sektor, der kostnadsestimatene for 2010 er mye høyere enn i 2002. Avviket skyldes i stor grad ulike estimeringsmetoder, og sier derfor lite om kostnadsutviklingen for de offentlige virksomhetene.

6.2 NORMALISERTE SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER

Det viser seg at både gevinsten for andre aktører og følgekostnaden for bedriftens kunder er større for handel og tjenester enn for industri. Da det er naturlig å forvente at det på kort sikt er større substitusjonsmuligheter for handel og tjenester enn for industrivarer, antas det at gevinsten for andre aktører bør være større innenfor handel og tjenester enn industri. At resultatet støtter denne antagelsen styrker troverdigheten på de oppgitte svarene. For et avbrudd med varighet 4 timer er det også naturlig å forvente at følgekostnaden blir høyere for handel og tjenester da dette betyr at kunder ikke får kjøpt varer og tjenester som avtalt. Da en del industribedrifter har lager som vil dekke produksjonen som tapes i løpet av de fire timene med avbrudd, er det naturlig å forvente at følgekostnaden for industribedriftenes kunder vil være mindre.

Den samfunnsøkonomiske kostnaden for industribedriftene er 0,1 prosent lavere enn den bedriftsøkonomiske kostnaden, mens den samfunnsøkonomiske kostnaden for handel og private tjenester er 0,7 prosent lavere enn den bedriftsøkonomiske kostnaden. For offentlige tjenester antas det at det ikke er en vinst for andre aktører, og at følgekostnaden kan verdsettes lik overtidskostnaden for å ta igjen den tapte arbeidstiden. Dette betyr at timelønnen benyttet til å tallfeste de tapte arbeidstimene økes med en faktor på 50 prosent.

Det er videre verdt å merke seg at vi har brukt en konstant faktor for å beregne de samfunnsøkonomiske kostnadene basert på svar oppgitt for basisscenarioet på fire timer. Dette betyr at vi har antatt at forholdet mellom de to kostnadsbegrepene (bedriftsøkonomiske kostnader og samfunnsøkonomiske kostnader) er konstant for alle varigheter. I virkeligheten vil dette forholdet kunne avhenge av avbruddsvarighet, og det optimale ville derfor være å ha en faktor for hvert avbruddsscenario. Vi anser imidlertid at datamaterialet fra undersøkelsen ikke gir grunnlag for å gjøre forutsetninger om hvordan denne faktoren eventuelt varierer mellom scenarioene.

De normaliserte samfunnsøkonomiske kostnadene basert på de populasjons- og forbruksvektede individuelle kostnadene er vist i Tabell 6.2.

Tabell 6.2 Normaliserte samfunnsøkonomiske kostnader i kr/kW

Scenario	Avbruddsattributter				Normaliserte kostnader, kr/kW		
	Sesong	Ukedag	Kl.	Varighet	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
1	Vinter	Hverdag	10	4 timer	358	460	252
2	Vinter	Hverdag	10	1 time	116	192	170
3	Vinter	Hverdag	10	8 timer	575	1 014	455
4	Vinter	Hverdag	10	24 timer	1 148	2 620	731
5	Vinter	Hverdag	10	1 min	33	27	59

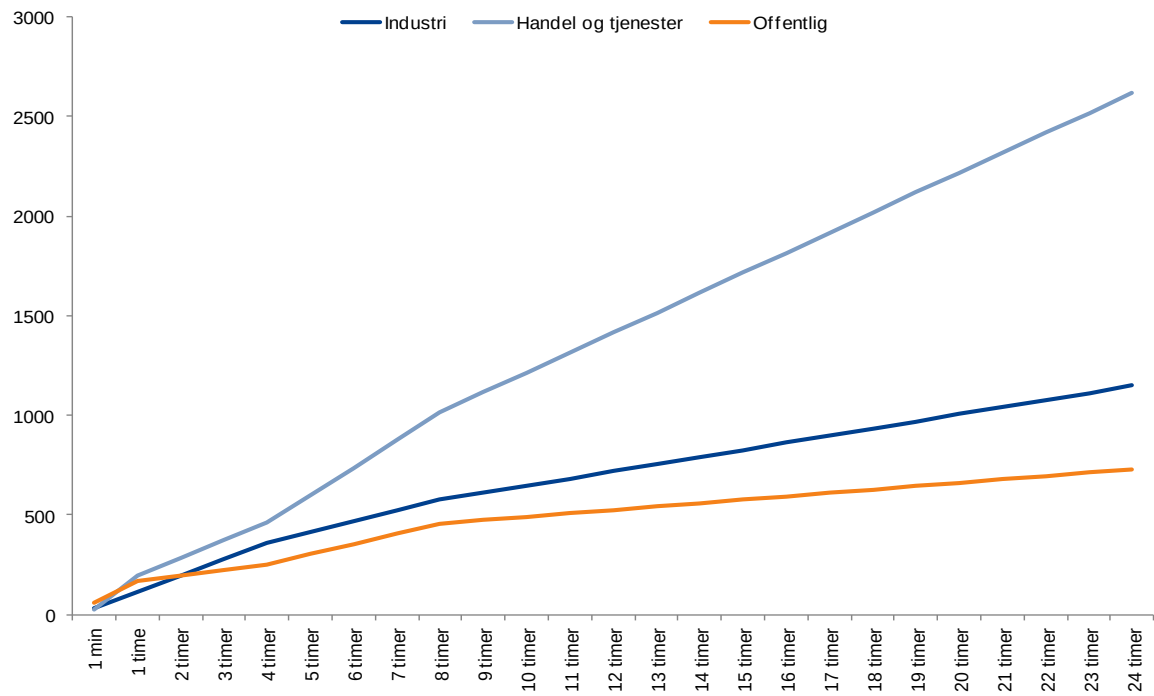
Kilde: Pöyry

Ved å sammenligne de bedriftsøkonomiske normaliserte kostnadsfunksjonene i Tabell 6.1 med de samfunnsøkonomiske normaliserte kostnadsfunksjonene i Tabell 6.2, ser vi at kostnadene er tilnærmet like for industri og handel og privat tjenesteyting, mens det er et betydelig avvik mellom de bedriftsøkonomiske og de samfunnsøkonomiske kostnadene for tilbydere av offentlige tjenester. De samfunnsøkonomiske kostnadene er mellom 33 og 45 prosent høyere enn de bedriftsøkonomiske kostnadene for tilbyderne av offentlige tjenester.

Betydningen av avbruddsvarigheten for den samfunnsøkonomiske normaliserte kostnaden er vist i Figur 6.1.

Figur 6.1

Betydning av varighet for den samfunnsøkonomiske kostnaden for et ikke varslet avbrudd som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren, kr/kW



Kilde: Pöry

7 BETYDNING AV AVBRUDDSTIDSPUNKT OG VARSLING

I dette kapitlet presenteres betydningen av ulike avbruddsattributter for de samfunnsøkonomiske kostnadene. Det gjøres ved at det beregnes prosentvis endring i absolutte kostnader fra basisscenarioet som følge av endret klokkeslett, ukedag, årstid og av at avbruddet varsles på forhånd.

Avbruddsattributtene har følgende verdier i basisscenarioet:

Attributt	Verdi
Klokkeslett	Kl. 10.00
Ukedag	Hverdag
Årstid	Vinter
Varighet	4 timer
Varsling	Ikke varslet

Alle prosenttall er beregnet som vektete gjennomsnitt, der bedriften/virksomhetens kostnader (i kroner) for basisscenarioet er benyttet som vektfaktor. For offentlig sektor har vi benyttet de estimerte samfunnsøkonomiske kostnadene for basisscenarioet, dvs. kostnader som inkluderer overtidstillegg på tapte timeverk. For at endringsprosenten skal være representativ for populasjonen av norske bedrifter og virksomheter, er kostnadene populasjonsvektet for å ta høyde for skjevheter i utvalget.⁸

7.1 VARIASJON OVER DØGNET

Tabell 7.1 viser endring i gjennomsnittlig kostnad (i kroner) for et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer en hverdag om vinteren som følge av at avbruddet inntreffer på et annet tidspunkt enn kl. 10.

Tabell 7.1 Endring i gjennomsnittlig kostnad som følge av at avbruddet inntreffer på et annet tidspunkt enn referansetidspunktet, populasjonsvektet

Kundegruppe	Kveld (kl. 18)	Natt (kl. 02)
Industri	- 86 %	- 88 %
Handel og private tjenester	- 71 %	- 89 %
Offentlige tjenester	- 69 %	- 57 %

Kilde: Pöyry

Alle de tre gruppene påføres en betydelig lavere kostnad dersom et avbrudd oppstår en ettermiddag eller en natt, sammenlignet med et avbrudd som oppstår på formiddagen. Dette resultatet er som ventet, da det gjennomsnittlige aktivitetsnivået er betydelig høyere på dagtid enn på kvelds- og nattestid for alle de tre kundegruppene, jf. Tabell 4.1.

Som følge av at 60 prosent av industribedriftene i utvalget har 1-skiftsordning, 29 prosent har 2-skiftsordning og 11 prosent har 3-skiftsordning, utføres i gjennomsnitt 84 prosent av aktiviteten på dagtid, 12 prosent på kveldstid og 5 prosent på nattestid. Dette er bakgrunnen for at det for industribedriftene har liten betydning om avbruddet inntreffer om ettermiddagen eller om natten.

For handel og private tjenester er kostnaden lavest ved et avbrudd som oppstår om natten, og det prosentvise avviket mellom kveld og natt er større enn for

⁸ Se Vedlegg 2: Vekting av utvalget for en nærmere beskrivelse av populasjonsvektene

industribedriftene. Dette er som forventet, da bedriftene i utvalget utfører omtrent 20 prosent av aktiviteten på kveldstid, og kun 4 prosent på nattestid.

Offentlig sektor påføres ifølge spørreundersøkelsen lavest kostnader ved et avbrudd som oppstår om kvelden. Sektoren skiller seg også ut ved at svarene innebærer høyere kostnader ved avbrudd om natten (kl 02) enn om kvelden (kl 18). Den skiller seg også ut som den eneste kundegruppen med minst reduksjon i kostnaden som følge av at avbruddet oppstår kl. 02.00 sammenlignet med kl. 10.00. Disse resultatene for offentlige tjenester er uventet, og fortøner seg lite rimelige, da det gjennomsnittlige aktivitetsnivået er høyere om kvelden enn om natten også i offentlig sektor. En rekke respondenter i offentlig sektor har angitt høyere avbruddskostnad for avbrudd om natten enn om kvelden, så resultatet skyldes ikke en eller noen få enkeltobservasjoner.

7.2 VARIASJON OVER UKA

Endring i gjennomsnittlig kostnad fra basisscenarioet som følge av at avbruddet inntreffer en lørdag eller en søndag istedenfor en hverdag, er vist i Tabell 7.2.

Tabell 7.2 Endring i gjennomsnittlig kostnad som følge av at avbruddet inntreffer på en helgedag istedenfor en hverdag, populasjonsvektet

Kundegruppe	Lørdag	Søndag
Industri	- 87 %	- 86 %
Handel og private tjenester	- 55 %	- 89 %
Offentlige tjenester	- 70 %	- 71 %

Kilde: Pöyry

Alle kundegruppene påføres en lavere kostnad dersom avbruddet oppstår en helgedag istedenfor en hverdag. Sammenlignet med kostnaden bedriften påføres en hverdag, er kostnadsreduksjonen ved et avbrudd som oppstår en lørdag størst for industribedriftene (87 prosent). Dette skyldes at de fleste industribedrifter enten arbeider 5 eller 7 dager per uke, noe som medfører at kostnadsreduksjonen blir omtrent den samme enten avbruddet oppstår lørdag eller søndag. Kostnadsreduksjonen som følge av at avbruddet oppstår en søndag istedenfor en hverdag, er størst for handel og private tjenester (89 prosent). Da en stor andel av disse bedriftene har åpent lørdager og stengt søndager, er dette kundegruppen som er mest sensitiv for hvilken dag i helgen avbruddet oppstår. Også for offentlige tjenester spiller det liten rolle om avbruddet oppstår en lørdag eller en søndag. Dette skyldes trolig at virksomhetene i stor grad har 5 eller 7 dagers skift per uke, noe som bekreftes av at aktivitetsnivået i helgen som prosent av aktiviteten på en typisk ukedag er omtrent det samme for lørdag og søndag, jf. Tabell 4.1. At reduksjonen i helgen sammenlignet en hverdag er mindre for offentlig sektor enn for industribedriftene er som forventet da offentlige virksomheter har et høyere aktivitetsnivå i helgen enn industribedriftene.

7.3 VARIASJON OVER ÅRET

Tabell 7.3 viser den populasjonsvektede endringen i gjennomsnittlige kostnaden ved avbrudd som oppstår om våren, sommeren eller høsten sammenlignet med avbrudd som oppstår om vinteren.

Tabell 7.3

Endring i gjennomsnittlig kostnad som følge av at avbruddet inntreffer ved en annen årstid enn vinter, populasjonsvektet

Kundegruppe	Vår	Sommer	Høst
Industri	- 13 %	- 14 %	- 12 %
Handel og private tjenester	0 %	2 %	6 %
Offentlige tjenester	- 33 %	- 49 %	- 42 %

Kilde: Pöyry

Resultatet viser at industribedriftene har noe lavere kostnader dersom avbruddet inntreffer ved en annen årstid enn vinter, men om avbruddet inntreffer om våren, sommeren eller høsten har lite å si for kostnadene. Handel og private tjenester skiller seg ut som eneste kundegruppe som ikke har høyest kostnad om vinteren – denne kundegruppen påføres høyest kostnader ved avbrudd som inntreffer om høsten. Det er små variasjoner i kostnaden over året også for handel og private tjenester. Offentlig virksomhet er kundegruppen der kostnadene ved avbrudd har størst variasjon over året. Om sommeren er kostnadene ved et 4 timers avbrudd omtrent halvvert sammenlignet med et avbrudd som inntreffer om vinteren. En mulig forklaring på dette resultatet kan være at offentlige virksomheter i større grad enn bedrifter i de andre kundegruppene påføres kostnader som følge av at det blir kaldt og mørkt, noe som da vil medføre en betydelig kostnadsreduksjon dersom avbruddet oppstår ved en varmere og lysere årstid. Eksempelvis er det flere barnehager som opplyser at et avbrudd om sommeren omtrent ikke vil medføre kostnader, da de lett kan finne på alternative aktiviteter. Om vinteren er ikke dette like lett, da det er mørkere og kaldere, noe som gjør at avbruddet vil medføre en større ulempe. Likevel kan man også om vinteren klare å finne på alternative aktiviteter dersom avbruddet er kortvarig. Barnehagene påføres først en betydelig kostnad dersom innnetemperaturen faller så mye at barna må sendes hjem. Dette betyr at barnehagenes kostnadsfunksjon vil øke brått ved et kritisk punkt. Akkurat ved hvilken varighet dette skjer avhenger av utetemperaturen, men detaljerte data fra undersøkelsen indikerer at barnehagene stort sett påføres små kostnader ved avbrudd med varighet inntil 4 timer.

7.4 VARIASJON SOM FØLGE AV VARSLING

For å analysere betydningen av at avbruddet varsles på forhånd, ble respondenten bedt om å angi minste varslings tid bedriften/virksomheten trenger for at kostnadene anslått i basisscenarioet skulle kunne reduseres. Svaralternativene var som følger:

24 timer

3 døgn

7 døgn

Kostnaden kan ikke reduseres ved varslings tid på forhånd

Vet ikke

23 prosent av industribedriftene, 32 prosent av bedriftene innen handel og private tjenester og 23 prosent av de offentlige virksomhetene svarte at det ikke er mulig å redusere kostnaden selv om avbruddet varsles på forhånd. Disse bedriftene vil derfor ha en kostnadsreduksjon lik 0 prosent uavhengig av varslings tiden.

Bedriftene som svarer at minste varslings tid er 3 eller 7 døgn, antas å ha en kostnadsreduksjon lik 0 prosent dersom varslings tiden er mindre enn oppgitt minimumstid.

Bedriftene som svarte at de kunne redusere kostnadene ved varslings tid 1 døgn, 3 døgn eller 7 døgn på forhånd, ble bedt om å oppgi hvor mye kostnadene kunne reduseres i prosent.

Da vi kun har informasjon om kostnadsreduksjonen ved minste varslings tid, antas det at reduksjonen er den samme ved lengre varslings tid. I praksis er det mulig at kostnadsreduksjonen øker i varslings tiden, noe som i så fall betyr at den gjennomsnittlige

kostnadsreduksjonen for avbrudd som varsles 3 og 7 døgn på forhånd kan være noe underestimert.

Den gjennomsnittlige kostnadsreduksjon for de tre kundegruppene ved ulike varslingstider er vist i Tabell 7.4. Resultatet viser at varsling gir høyest kostnadsreduksjon for industribedriftene, mens reduksjonen er minst for de offentlige virksomhetene. Kostnadsreduksjonen øker i varslingstiden, men økningen er ikke proporsjonal, noe som betyr at den ytterligere kostnadsreduksjonen som følge av lengre varslingstid er avtakende.

Tabell 7.4 Endring i gjennomsnittlig kostnad ved basisscenarioet som følge av at avbruddet er varslet på forhånd, populasjonsvektet

Kundegruppe	24 timer	3 døgn	7 døgn
Industri	- 45 %	- 50 %	- 51 %
Handel og private tjenester	- 17 %	- 30 %	- 34 %
Offentlige tjenester	- 9 %	- 18 %	- 20 %

Kilde: Pöyry

8 KOSTNADER VED SPENNINGSFORSTYRRELSE

Bedriftene/virksomhetene ble også spurt om konsekvenser og kostnader som følge av spenningsforstyrrelser. Ulike typer spenningsforstyrrelser er definert på følgende måte:

- Kortvarig underspenning* En kortvarig underspenning (spenningsdipp) kan typisk være fra 10 millisekunder til 60 sekunder, og innebærer at spenningen faller til under 90 prosent av normal spenning, men ikke under 1 prosent
- Kortvarig overspenning* En kortvarig overspenning kan typisk være fra 10 millisekunder til 60 sekunder, og innebærer at spenningen øker til over 110 prosent av normal spenning

For å avdekke om spenningsforstyrrelser medfører problemer, ble respondentene spurt om bedriften/virksomheten er sensitiv for forstyrrelser i spenningen. Resultatet er vist i Tabell 8.1. Som tabellen viser, er det industribedriftene som i størst grad er sensitive for forstyrrelser i spenningen, men forskjellene mellom de tre hovedsektorene når det gjelder følsomhet for spenningsforstyrrelser synes likevel ikke svært store. Mens 17 prosent av industribedriftene opplyser at bedriften i stor grad er sensitiv for spenningsforstyrrelser, gjelder dette 10 prosent av bedrifter innenfor handel og privat tjenesteyting og offentlig virksomhet.

Tabell 8.1 Er bedriften/virksomheten sensitiv for forstyrrelser i spenningen?

	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
I stor grad sensitiv	17 %	10 %	10 %
I noen grad sensitiv	31 %	30 %	33 %
I liten grad sensitiv	25 %	28 %	21 %
Ikke sensitiv	16 %	20 %	19 %
Vet ikke	10 %	12 %	17 %
Antall svar	229	184	261

Kilde: Pöyry

Respondentene som svarte at bedriften/virksomheten ikke var sensitiv for forstyrrelser i spenningen antas å ha en kostnad lik null som følge av en spenningsforstyrrelse, og fikk derfor ikke flere spørsmål knyttet til temaet. Bedriftene/virksomhetene som i stor, noen eller liten grad er sensitive, samt respondentene som var usikre, fikk flere oppfølgingsspørsmål. Respondentene ble først spurt om bedriften/virksomheten har iverksatt tiltak mot forstyrrelser i spenningen. Resultatet, som er vist i Tabell 8.2, viser overraskende små forskjeller mellom de tre næringsgruppene.

Tabell 8.2 Andelen av utvalget som har installert tiltak mot spenningsforstyrrelser

	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
Overspenningsvern	32 %	24 %	22 %
Overharmonisk filter	2 %	1 %	1 %
Fasekompenseringsutstyr	6 %	2 %	1 %
UPS	31 %	34 %	18 %
Ingen tiltak	21 %	13 %	15 %
Vet ikke	20 %	10 %	35 %
Annet	3 %	3 %	2 %

Kilde: Pöyry

Industribedriftene som svarte at de hadde installert tiltak, ble også spurt om tiltakene var iverksatt for å redusere virkninger fra spenningsforstyrrelser som oppstår i nettet eller som kommer fra egen installasjon. 47 prosent av de 110 bedriftene som fikk dette spørsmålet svarte at tiltakene var installert for å redusere virkningene av forstyrrelsene som oppstår i nettet, 13 prosent svarte forstyrrelser som kommer fra egen installasjon og 22 prosent svarte både nett og egen installasjon. 16 prosent var usikre og 2 prosent svarte ikke på spørsmålet.

8.1 KOSTNADER I KRONER

Vi redegjør i dette avsnittet for hvordan vi har estimert kostnadene ved spenningsforstyrrelser.

Respondentene som svarte at bedriften/virksomheten ikke var sensitiv for spenningsforstyrrelser blir gitt en kostnad lik null ved alle typer spenningsforstyrrelser. Dette gjelder 37 industribedrifter, 37 bedrifter innen handel og privat tjenesteyting og 44 offentlige virksomheter.

Respondentene for industribedrifter, varehandel og privat tjenesteyting som svarte at bedriftene i stor, noen eller liten grad var sensitive for spenningsforstyrrelser, ble så spurt om spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften. De offentlige virksomhetene ble spurt om spenningsforstyrrelsene kunne medføre kostnader i form av tapte arbeidstimer eller redusert kvalitetsnivå. 19 industribedrifter, 16 bedrifter innen handel og privat tjenesteyting og 45 offentlige virksomheter svarte nei på dette spørsmålet. Kostnaden for disse bedriftene/virksomhetene settes lik null for alle typer spenningsforstyrrelser. Dette medfører at 56 industribedrifter, 53 bedrifter innen handel og privat tjenesteyting og 89 tilbydere av offentlig virksomheter vil ha en kostnad lik null ved alle typer spenningsforstyrrelser.

112 industribedrifter, 63 bedrifter innen handel og privat tjenesteyting og 78 av tilbyderne av offentlige tjenester, svarte ja på spørsmålet om spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader. Disse bedriftene fikk så spørsmål om hvilken type spenningsforstyrrelse som vil medføre kostnader. Respondentene kunne velge en eller flere av følgende alternativ:

1. Kortvarig underspenning (spenningsdipp)
2. Kortvarig overspenning
3. Annen type spenningsforstyrrelse/kan ikke angi type

For å hjelpe respondentene med å tallfeste kostnadene som følge av spenningsforstyrrelser, ble respondentene for industri, handel og privat tjenesteyting bedt om å oppgi hvilken type kostnader den/de spesifiserte spenningsforstyrrelsen(e) ville medføre. Kostnadstypene er som ved avbrudd. Respondenten ble så bedt om å oppgi kostnaden i kr. Respondentene for offentlige virksomheter ble bedt om å oppgi hvor mange arbeidstimer som ville gå tapt, hvor lenge kvalitetsnivået ville være redusert, samt nivået på kvaliteten, som følge av den spesifiserte spenningsforstyrrelsen. Kostnaden som følge av spenningsforstyrrelser ble så beregnet på samme måte som ved avbrudd, og resultatet er vist i Vedlegg 6.

8.2 NORMALISERTE KOSTNADER I KR/KW

De normaliserte kostnadene er basert på oppgitte kostnader inkludert en kostnad lik 0 for bedrifter/virksomheter som opplyser at de ikke er sensitive for spenningsforstyrrelser, eller at de ikke påføres noen kostnad som følge av spenningsforstyrrelser selv om de er sensitive. De oppgitte kostnadene er populasjons- og forbruksvektet.

Kostnaden ved en spenningsforstyrrelse kan variere betydelig fra gang til gang, da kostnaden avhenger av hvordan driften påvirkes av den aktuelle forstyrrelsen og om det

oppstår skader på bedriftens/virksomhetens utstyr eller ikke. Kostnadene ved en spenningsforstyrrelse vil i mindre grad avhenge av tidspunkt og årstid, og respondentene fikk derfor ikke presentert et gitt spenningsforstyrrelsesscenario. Dette betyr at den oppgitte kostnaden vil være en gjennomsnittlig kostnad som gjelder uavhengig av årstiden spenningsforstyrrelsen oppstår ved. Normaliseringsfaktoren er derfor beregnet som gjennomsnittlig effektforbruk for 2010 ved at det oppgitte årlige elektrisitetsforbruket i kWh deles på 8760 timer.

Overgangen fra bedriftsøkonomiske til samfunnsøkonomiske kostnader er beregnet på samme måte som for avbrudd. De normaliserte samfunnsøkonomiske kostnadene er vist i Tabell 8.3. Til sammenligning har vi i tabellen inkludert de beregnede normaliserte kostnadene ved avbrudd på ett minutt og en time. Avbruddskostnaden er beregnet for referansetidspunktet (ikke varslet avbrudd kl. 10 en hverdag om vinteren), mens kostnadene ved spenningsforstyrrelser er gjennomsnittsanslag for året.

Tabell 8.3 *Normaliserte samfunnsøkonomiske kostnader¹ ved spenningsforstyrrelser, populasjons- og forbruksvektet, kr/kW*

Spenningsstype	Normaliserte kostnader kr/kW		
	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
Underspenning	35	16	7
Overspenning	119	7	37
Alle typer spenningsforstyrrelser ²⁾	141	37	4
Avbrudd 1 minutt	33	27	59
Avbrudd 1 time	116	192	170

Kilde: Pöyry

- 1) Kostnadene ved spenningsforstyrrelser er anslag på årsgjennomsnitt, uten at det er angitt nærmere om tidspunkt på året, døgnet eller ukedag. Kostnadene ved avbrudd gjelder på referansetidspunktet (kl 17 en hverdag om vinteren). Tallanslagene er således ikke direkte sammenlignbare, men de gir likevel en indikasjon om forholdet mellom kostnadene ved avbrudd og ved spenningsforstyrrelser.
- 2) "Alle typer spenningsforstyrrelser" er forstyrrelser der respondentene ikke vet om de spenningsforstyrrelsene de har problemer med er kortvarige over- eller underspenninger. Tallet omfatter også de tilfeller der respondenten vet at de spenningsforstyrrelsene de har problemer med, og som de oppgir kostnadene ved, er av en annen type enn de to typene spenningsforstyrrelser som er spesifisert i tabellen.

Ifølge våre resultater medfører kortvarig underspenning samme eller lavere kostnad målt i kr/kW enn et ikke varslet avbrudd på 1 minutt for de tre sektorene. For industri og offentlige tjenester medfører kortvarige overspenninger kostnader som er flere ganger høyere enn kostnadene ved underspenninger, men dette finner vi ikke for handel og private tjenester. For sistnevnte kundegruppe er den estimerte kostnaden ved kortvarig overspenning derimot lavere enn kostnaden ved kortvarig underspenning. Dette synes lite rimelig, da det er overspenninger som erfaringsmessig i størst grad synes å medføre skader på elektrisk utstyr. Handel og private tjenester er den eneste kundegruppen hvor vi har funnet dette resultatet (for husholdninger fant vi også lavere kostnad ved kortvarige underspenninger enn for andre typer spenningsforstyrrelser (Bjørk m. fl., 2012a)). Vi tror ikke dette gjenspeiler forskjeller i teknologier som brukes mellom sektorene. Det gjenspeiler at det i handel og offentlige tjenester er flere respondenter som ikke oppgir at de har kostnader ved overspenninger enn hva som er tilfellet i de to andre kundegruppene, uten at vi kan gi noen god forklaring på hvorfor det skulle være slik.

9 NASJONALT ANSLAG PÅ AVBRUDDSKOSTNADER

I dette kapitlet presenteres anslag på de samfunnsøkonomiske kostnadene for industribedrifter, bedrifter innen handel og private tjenester samt offentlige tjenester som følge av de avbrudd og spenningsforstyrrelser som forekom i 2010. Vi beregner først kostnadene basert på avbruddsdata for 2010, og drøfter deretter hvor representative disse kostnadsanslagene er for et "normalår". Vi sammenligner også kostnadsanslaget med tidligere kostnadsanslag. Beregningene er nærmere dokumentert i vedlegg 9.

Jordbruk har ikke vært omfattet av undersøkelsen, og det er ikke estimert noen egen kostnadsfunksjon for denne kundegruppen. Vi ønsker likevel å presentere et nasjonalt anslag som også omfatter jordbruket, og har derfor gjennomført en forenklet beregning for jordbruket.

9.1 AVBRUDD

Data og metode

Beregningene av de samfunnsøkonomiske kostnadene som følge av avbrudd og spenningsforstyrrelser i 2010 er basert på data fra NVE med antall avbrudd, lengde på avbruddene og avbrutt effekt på avbruddene. Statistikken skiller også mellom kortvarige og langvarige avbrudd, og mellom varslede og ikke varslede avbrudd. Avbruddsstatistikken inneholder data for 36 sluttbrukergrupper, og hver sluttbrukergruppe tilhører en av kundegruppene det er beregnet kostnadsfunksjoner for.⁹

For hver av kundegruppene beregnes kostnadene som følge av avbrudd ved hjelp av de estimerte kostnadsfunksjonene i kr/kW i kapittel 6.2, samt data for forekomst av avbrudd, ved bruk av følgende formel:

$$K_n = \text{antall avbrudd} * \frac{\text{kr}}{\text{kW}} * \text{avg(kW)}$$

der K_n er den nasjonale avbruddskostnaden, kr/kW er normalisert kostnad for avbrudd med den gjennomsnittlige varigheten og avg(kW) er gjennomsnittlig avbrutt effekt. Beregningene gjøres for hhv lange og korte avbrudd, og for varslede og ikke varslede avbrudd.

Resultater

Vi har beregnet den samlede samfunnsøkonomiske kostnaden som følge av avbrudd for norske sluttbrukere til 2,3 milliarder kroner i 2010, jf. Tabell 9.1. Utenom eldrevne prosesser, der vi anser anslaget som noe mer usikkert enn for øvrige sluttbrukere, er kostnadsestimatet på 1,2 milliarder kroner.¹⁰ Også kostnadsanslaget for husholdningene, som er dokumentert i Bjørk m. fl., (2012b), er inkludert i tabellen.

⁹ Se vedlegg 4 for en oversikt over hvilke sluttbrukergrupper i avbruddsstatistikken som tilhører i hver av kundegruppene det er beregnet kostnadsfunksjonen for.

¹⁰ Merk at kostnadsfunksjonene for bedrifter med eldrevne prosesser er basert på casestudier av et utvalg på 13 enkeltbedrifter i en populasjon av 73 store nettkunder på sentral- og regionalnettet, mens avbruddsstatistikken omfatter 1560 kunder i kraftkrevende industri og treforedling. Avbruddsstatistikken for kraftkrevende industri og treforedling inkluderer altså mange flere bedrifter enn vår populasjon av bedrifter med eldrevne prosesser. Svært mange av bedriftene i NVEs statistikk er trolig også langt mindre enn de bedriftene som danner grunnlaget for den estimerte kostnadsfunksjonen for eldrevne prosesser. Dette kan bety at den nasjonale avbruddskostnaden for denne kundegruppen overestimeres i beregningene.

Tabell 9.1 Totale kostnader som følge av avbrudd i elektrisitetsforsyningen i 2010. Millioner kroner

Kundegruppe	Totale kostnader, mill kr
Husholdninger (inkl. hytter og fritidshus)	43
Jordbruk	4
Industri (eks. industri med eldrevne prosesser)	229
Handel og private tjenester	523
Offentlige tjenester	384
Eldrevne prosesser	1 102
Totalt (eks. industri med eldrevne prosesser)	1 183
Totalt for Norge	2 285

I 2002-undersøkelsen (Samdal m. fl., 2003b) ble samlet nasjonal avbruddskostnad for både kortvarige og langvarige avbrudd estimert til 1,41 milliarder 2002-kroner, noe som tilsvarer 1,65 milliarder i 2010-kroner. Grunnlaget for 2002-estimatet var gjennomsnittlig ikke levert energi (ILE) i årene 1996-2001. Ikke levert energi har siden da gått kraftig ned, noe som isolert sett tilsier at vi ville finne et lavere nasjonalt kostnadsanslag for 2010 enn i 2002. I motsatt retning trekker at estimatene på avbruddskostnadene (i kroner per kW) gjennomgående er høyere i denne undersøkelsen enn hva som kan avledes fra undersøkelsen for 2002. Da det i de nasjonale kostnadsberegningene i 2002-undersøkelsen ble benyttet en aggregert kostnadsfunksjon som var et gjennomsnitt av kostnadsfunksjonene for de ulike kundegruppene, kan vi ikke sammenligne kostnadsestimatene for 2010 for de enkelte kundegruppene estimat på sluttbrukernivå for 2002.

2010 var et år med et relativt lavt antall avbrudd sammenlignet med antallet de senere årene. Omfanget av ikke levert energi til bedriftene og virksomhetene var i 2010 i størrelsesorden 25 prosent lavere enn gjennomsnittet for årene 2006-2010. Med et omfang av avbrudd på gjennomsnittet for de senere årene, ville kostnadsanslaget blitt tilsvarende høyere enn vist i tabellene over.

9.2 SPENNINGSFORSTYRRELSER

Data og metode

På basis av de estimerte normaliserte kostnadene, og data for forekomsten av spenningsforstyrrelser, kan vi anslå kostnadene ved kortvarige underspenninger og kortvarige overspenninger. Forekomsten er basert på det gjennomsnittlige antallet spenningsforstyrrelser som er registrert hvert år i perioden 1993 til 2003. Målingene av antall spenningsforstyrrelse er utført av SINTEF (SINTEF, 2004). For husholdningene var det tilgjengelig data for spenningsforstyrrelser også for 2010 (Bjørk m. fl., 2012b). For andre kundegrupper enn husholdningene, har det ikke vært tilgjengelig data for senere år som kunne nyttiggjøres innenfor rammen av dette prosjektet.

Ikke alle spenningsforstyrrelser er av en slik karakter at de antas å gi skade på utstyr eller andre problemer for sluttbrukerne. Basert på data for perioden 1993-2003, kan det anslås at andelen av underspenningene som er så dype at de forventes å medføre problemer varierer fra en nedre grense på 11 prosent til en øvre grense på 46 prosent. Prosentene varierer noe mellom de ulike kundegruppene. Tilsvarende andel for overspenninger varierer fra 13 til 27 prosent, jf. Vedlegg 6 og 7. I kostnadsberegningen har vi derfor nedjustert antallet spenningsforstyrrelser basert på andelen av spenningsforstyrrelsene som antas å gi problemer. For underspenninger har vi tatt utgangspunkt i den nedre

grensen beskrevet over, det vil si at vi kun inkluderer underspenningene som er forventet å gi problemer, og ikke de som kanskje kan gi problemer.

Vi ønsker å anslå kostnadene for norske bedrifter og virksomheter som følge av spenningsforstyrrelser i 2010. Målinger gjennomført for husholdninger i 2010 gir som resultat at gjennomsnittlig antall spenningsdipp i 2010 var 68 prosent lavere enn gjennomsnittet for perioden 1993-2003, jf. Bjørk m. fl., (2012b). På bakgrunn av reduksjonen i antall spenningsforstyrrelser for husholdningene har vi nedjustert de registrerte gjennomsnittstallene for antall spenningsforstyrrelser for industri, handel/private tjenester og offentlige tjenester i perioden 1993-2003 med samme prosentsats som den vi har observert for husholdningene, nemlig 68 prosent.

Også når det gjelder spenningsvariasjoner må det antas at 2010 var et år med færre avvik enn gjennomsnittet for de aller siste årene. Vi har imidlertid ikke gode data som kan tallfeste denne forskjellen. Nøyaktige data for å vurdere hvorvidt 2010 er et typisk eller atypisk år når det gjelder spenningsforstyrrelser, har ikke vært tilgjengelige.

Resultater

I tabellen nedenfor oppsummeres resultatene. Også kostnadsanslaget for husholdningene, som er dokumentert i Bjørk m. fl., (2012b), er inkludert.

Tabell 9.2 Totale kostnader som følge av underspenning og overspenning for ulike kundegrupper, mill kr

Kundegruppe	Underspenning	Overspenning	Totalt
Husholdninger (inkl. hytter og fritidshus)	1	71	71
Jordbruk	0	2	2
Industri (eks. industri med eldrevne prosesser)	67	27	94
Handel og private tjenester	76	6	81
Offentlige tjenester	12	14	26
Eldrevne prosesser	96	64	160
Totalt for Norge	251	184	435

Den totale samfunnsøkonomiske kostnaden som følge av spenningsforstyrrelser for norske sluttbrukere, var i 2010 435 millioner kr. I 2002 ble samlet nasjonal kostnad som følge av underspenninger estimert til å ligge i intervallet 170 – 330 millioner 2002-kroner, noe som tilsvarer 200 – 386 millioner i 2010-kroner. Kostnadsestimatet for 2002 ble estimert basert på observert antall spenningsforstyrrelser for et mindre antall større næringslivskunder. Kostnadsestimatene for 2002 og 2010 kan derfor ikke uten videre sammenlignes.

Resultatet viser likevel at kostnadsestimatet som følge av underspenning var lavere for 2010 enn for 2002 – selv om 2010 undersøkelsen inkluderer flere sluttbrukere. Som diskutert tidligere, var forekomsten av spenningsforstyrrelser trolig vesentlig lavere i 2010 enn det som ble lagt til grunn i 2002-undersøkelsen.

REFERANSER

Bjørk, L. F., E. Bowitz og U. Møller (2012a): Samfunnsøkonomiske kostnader ved avbrudd og spenningsforstyrrelser - bedrifter med eldrevne prosesser. Rapport fra Energi Norge.

Bjørk, L. F., E. Bowitz og C. Seem (2012b): Samfunnsøkonomiske kostnader ved avbrudd og spenningsforstyrrelser - husholdninger. Rapport fra Energi Norge.

Bjørk, L. F., E. Bowitz, C. Seem, U. Møller, G. Kjølle, M. Hofmann, H. Seljeseth (2012c): Samfunnsøkonomiske kostnader ved avbrudd og spenningsforstyrrelser – implikasjoner for regulering. Rapport fra Energi Norge.

Bowitz, E. M. Hofmann, K. Samdal og C. Seem (2010): Assessing socio-economic costs of quality problems in electricity supply – an overview of literature. Rapport fra Energi Norge.

ECON, Troll Power (2008): Kostnader ved sviktende leveringskvalitet på elektrisitet - Forprosjekt. ECON rapport 2008-072

Justisdepartementet (2005): Kriminalitetens samfunnsmessige kostnader. Rapport.

Samdal, K. G. Kjølle, O. Kvitastein og B. Singh (2003a): Sluttbrukeres kostnader forbundet med strømbrudd og spenningsforstyrrelser: Del 1: Spørreundersøkelse – Metodeunderlag. SINTEF Energi AS Juni 2003.

Samdal, K. G. Kjølle, O. Kvitastein og B. Singh (2003b): Sluttbrukeres kostnader forbundet med strømbrudd og spenningsforstyrrelser: Del 2 av 3: Spørreundersøkelse – Resultater. SINTEF Energi AS Juni 2003.

Samdal, K. G. Kjølle, O. Kvitastein og B. Singh (2003c): Sluttbrukeres kostnader forbundet med strømbrudd og spenningsforstyrrelser: Del 3 av 3: Spørreundersøkelse – Utfyllende analyser. SINTEF Energi AS Februar 2004

SINTEF (2004): "Spenningskvalitet og kortvarige avbrudd i Norge. Rikets tilstand 1993 – 2003". Teknisk rapport TR A5883, EBL-K 161-2004, SINTEF Energi AS.

Smith, Vernon (1982): Microeconomic Systems as an Experimental Science, American Economic Review, 72, 923-955

Sullivan, Michael J.; Mercurio, Matthew; Schellenberg, Josh (2009): Estimated Value of Service Reliability for Electric Utility Customers in the United States. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, 2009.

VEDLEGG 1: EKSKLUDERTE NÆRINGER

Tabell 0.1 Oversikt over næringer som ikke omfattes av denne rapporten, men isteden i rapporter fra andre delprosjekter

NACE	Navn	Analysert i rapport
17.1	Produksjon av papirmasse, papir og papp	Eldrevne prosesser
19.2	Produksjon av raffinerte petroleumsprodukter	Eldrevne prosesser
20.1	Produksjon av kjemiske råvarer, gjødsel og nitrogenforbindelser, basisplast og syntetisk gummi	Eldrevne prosesser
23.5	Produksjon av sement, kalk og gips	Eldrevne prosesser
24.1	Produksjon av jern og stål, samt ferrolegeringer	Eldrevne prosesser
24.4	Produksjon av ikke-jernholdige metaller	Eldrevne prosesser
49.1	Passasjertransport med jernbane	Infrastruktur
49.2	Godstransport med jernbane	Infrastruktur
86.1	Sykehustjenester	Infrastruktur

VEDLEGG 2: VEKTING AV UTVALGET

Vekting i forhold til populasjonen

For å sikre at undersøkelsen ble sendt til et tilstrekkelig antall bedrifter innenfor ulike næringsgrupper, samt at store virksomheter ble godt nok representert i utvalget, ble utvalget stratifisert basert på 21 strata. Antallet rekrutterte virksomheter per strata (bruttoutvalget) er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 0.2 Fordeling av virksomheter per strata i utvalget det ble sendt spørreskjema til

NACE	5 til 19 ansatte	20 til 49 ansatte	50 ansatte og over	Sum
B og C	167	167	167	501
F	20	19	19	58
G	93	93	93	279
H, I, J, K, L, M, N, R, S, T, U	93	93	93	279
O, E	62	63	62	187
P	62	62	62	186
Q	62	62	62	186
Sum	559	559	558	1676

Stratifiseringen medfører blant annet at antallet store virksomheter (det vil si over 20 ansatte) er overrepresentert i utvalget sammenlignet med i populasjonen. En stratifisering av utvalget øker sannsynligheten for at man skal motta informasjon fra virksomheter med gitte karakteristika selv om disse er sjeldne i populasjonen, men krever samtidig at bedriftene i nettoutvalget vektes for at resultatene skal være representative for populasjonen av virksomheter i Norge.

Populasjonsvekten er basert på den inverse av trekksannsynligheten, det vil si netto utvalgets andel av populasjonen innenfor hvert stratum. Den inverse trekksannsynligheten for én av strataene defineres som referanse, og tildeles en vekt lik 1. Vektene for bedrifter i de andre strataene er deres inverse trekksannsynlighet relativt til den inverse trekksannsynlighet for bedriftene i det stratomet som er definert som referanse.

Vekting av utvalg etter bedriftens effektuttak

Om vi ønsker å regne gjennomsnittskostnaden for Norge eller som i dette tilfellet for alle bedrifter og virksomheter i ulike sektorer, framkommer den som summen av bedriftenes avbruddskostnader dividert på summen av deres avbrutte effekt. Dette gjennomsnittet framkommer også som det vektete gjennomsnittet av de individuelle normaliserte avbruddskostnadene (i kr/kW), der hver bedrift vektes med sitt effektuttak.

Samlet vekt

Samlet vekt blir produktet av populasjonsvekten og vekten basert på bedriftens effektuttak.

VEDLEGG 3: UNDERGRUPPER FOR HVER KUNDEGRUPPE

Nedenfor presenteres undergrupper av bransjer/næringer/funksjonsområder for hver kundegruppe, som ble benyttet ved beregning av elforbruk per årsverk for bedrifter der det ikke forelå data for elektrisitetsforbruk eller for utgifter til elektrisitet, jf. kapittel 3.

Tabell 0.3 Inndeling i undergrupper basert på bransjer/næringer/funksjonsområder

Industri	Private tjenester	Handel	Offentlige tjenester
Bygging av skip og oljeplattform	Overnattings- og servicevirksomhet	Nærings- og nytelsesmidler	Administrasjon og kontor
Bygge- og anleggsvirksomhet	Produksjon av film, video, tv, radio, musikk og forlagsvirksomhet	Beklednings- og tekstilvarer	Beredskap og sikkerhet
Data- og elektrisk utstyrsindustri	Informasjons- og kommunikasjons-tjenester (IKT)	Møbler og innbo	Undervisning
Gummi, plast og mineralisk industri	Finansierings- og forsikringsvirksomhet	Jernvarer og fargevarer	Helsetjenester
Maskindustri	Omsetning og drift av fast eiendom	Produksjonsmidler	Pleie- og omsorgstjenester med botilbud
Maskinreparasjon og installasjon	Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	Handel/reparasjon av motorvogn	Omsorgstjenester uten botilbud
Metall- og metallvareindustri	Forretningsmessig tjenesteyting	Annet	Annet
Møbelindustri eller lignende	Kultur og idrettsaktiviteter		
Nærings-, drikkevare- og tobakksindustri	Annen personlig tjenesteyting		
Oljeraffineri og kjemisk farmasøytisk industri	Organisasjonsvirksomhet		
Papir- og papirvareindustri	Annet		
Tekstil-, bekledning- og lærvareindustri			
Trelast- og trevareindustri			
Trykking og grafisk industri			
Verkstedindustri			
Annet			

VEDLEGG 4: LASTKURVER

For å beregne normaliserte kostnader (kostnad per kW avbrutt effekt) i hvert scenario, trenger vi data for hvor mye elektrisitet denne kunden ville brukt dersom avbruddet ikke hadde inntruffet. Dette kan beregnes på ulike måter. Vi har valgt å benytte en lignende metode som SNF og SINTEF benyttet i 2002-undersøkelsen (jf. Samdal m. fl., 2003a, kapittel 5.4) Metoden går ut på at det beregnes lastkurver for ulike kundegrupper basert på den totale lasten i nettet. Det forutsettes så at alle kundene i hver kundegruppe har en årlig lastprofil lik den aktuelle profilen. Vi ønsker å beregne ikke levert energi i et normalår for en gitt kundetype, for et gitt klima.

Det beregnes lastkurver for følgende kundetyper:

- Husholdning
- Kontor
- Skoler
- Helse og sosial
- Varehandel
- Hotell
- Industri-1
- Industri-2
- Industri-3
- Jordbruk (Dette profilet benyttes ikke i denne analysen)
- Bygg med elkjeler (Dette profilet benyttes ikke i denne analysen)

I beregningene deles landet inn i 8 klimasoner, jf. Tabell 0.2.

Tabell 0.4 Inndeling i klimasoner

Klimasone		Klimastasjon	Fylker
1	Indre Østlandet	Lillehammer	Hedmark, Oppland
2	Østlandet	Oslo	Østfold, Akershus, Oslo, Buskerud, Vestfold
3	Sørlandet	Kristiansand	Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder
4	Sør-Vestlandet	Bergen	Rogaland, Hordaland
5	Nord-Vestlandet	Molde	Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal
6	Trøndelag	Trondheim	Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag
7	Nordland	Bodø	Nordland
8	Troms og Finnmark	Tromsø	Troms, Finnmark

Metodikk for beregning av profiler¹¹

Vi ønsker å beregne ikke levert energi i et normalår for en gitt respondent, ILE_r . I det følgende vises hvordan ILE_r kan beregnes ved hjelp av tilgjengelige data fra spørreskjema, samt kundetype profiler fra Useload.

En respondent vil tilhøre en definert kundetype. Hver kundetype er tilordnet en kundeprofil som kan benyttes til å beregne et timesforbruk for hver time i et tidsavsnitt. Det beregnede timesforbruket er avhengig av utetemperaturen, og det er nødvendig å benytte

¹¹ Teksten er basert på kap. 5.4 i Samdal m. fl. (2003a)

temperaturdata for respondentens stedlige klima for å fremkomme med timesforbruk som man kan ha tiltro til.

Utetemperaturen er selvfølgelig forskjellig fra år til år, og fører til at årsenergibehovet vil variere avhengig av om året var kaldt eller varmt. Årsenergibehovet for hver kundetype ($W_{k,2010}$) for en gitt geografiske plassering og et gitt år (her 2010), beregnes ved hjelp av følgende formel:

$$W_{k,2010} = \sum_{i=1}^{365} \sum_{j=1}^{24} a * t_{2010} + b$$

der t_{2010} er temperaturserien for år 2010.

Tilsvarende beregnes kundetypens normale årsforbruk for den samme geografiske plasseringen, $W_{k,n}$, basert på et sett av normaltemperaturer, t_n :

$$W_{k,n} = \sum_{i=1}^{365} \sum_{j=1}^{24} a * t_n + b$$

Ved beregning av ILE ønsker vi å benytte det normale (mest sannsynlige) effektforbruket kunden ville hatt avhengig av klokkeslett, ukedag, sesong og varighet for et gitt scenario. Vi innfører derfor en faktorsom gir forholdet mellom $W_{k,n}$ og $W_{k,2010}$. Faktoren, f_i , vil ha en unik verdi for klimasone, $i \in [1,8]$, og for hvert avbruddscenario.

$$f_i = \frac{W_{k,n}}{W_{k,2010}}$$

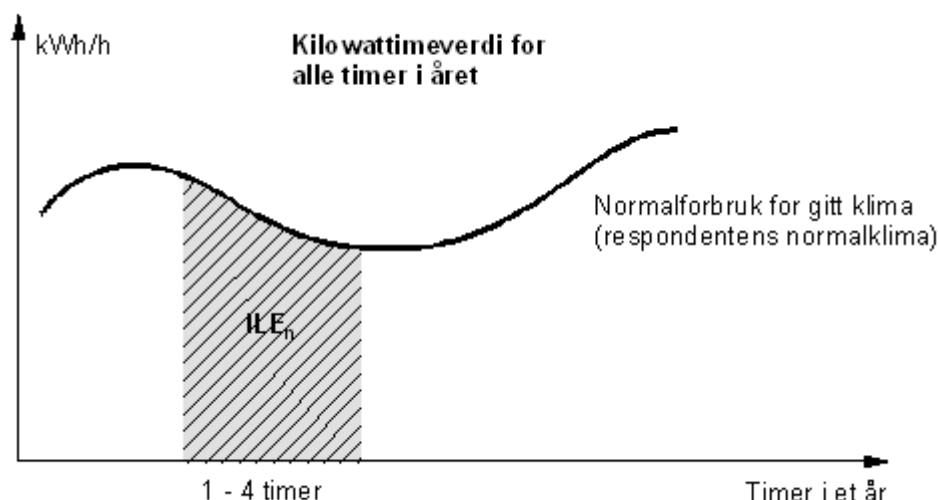
Vi ønsker å beregne forbruket for et gitt scenario, det vil si forbruket for et avbrudd med en gitt varighet som oppstår på et gitt tidspunkt. Vi definerer derfor en konstant, k , som definerer forholdet mellom en kundetypes normale årsforbruk $W_{k,n}$, (beregnet for et gitt klima) og ikke levert energi (normalforbruk) i perioden der et avbrudd har inntruffet $ILE_{k,n}$, som er gitt ved summen av det ikke leverte energiforbruket for et gitt antall timer, et gitt klokkeslett, en gitt dag.

$$k(t, v) = \frac{W_{k,n}}{ILE_{k,n}}$$

Konstanten vil altså ha en unik verdi avhengig av tidspunkt, t , avbruddet inntreffer, og varigheten i antall timer av avbruddet, v . Konstanten vil også være avhengig av det stedlige klima. Det er viktig å være klar over at k ikke vil ha ulik verdi avhengig av respondent, fordi alle respondenter av en viss kundetype antas å ha likt *relativt* forbruk time for time.

Faktoren $k(t,v)$ kan beregnes for alle interessante kundetyper, stedlige klima, avbruddstidspunkt og varigheter, ved å gjennomføre en beregningsjobb med programmet Useload. Figur 0.1 viser en illustrasjon av forbruket man ønsker å beregne for gitte scenarioattributter.

Figur 0.1 Illustrasjon av beregnet forbruk for en respondent tilhører en gitt kundetype for en gitt avbruddsperiode.



Kilde: SINTEF Energi

Respondentens normale årsenergiforbruk for et gitt klima betegnes ved $W_{r,n}$, og kan beregnes med følgende formel

$$W_{r,n} = f * W_{r,2010}$$

der $W_{r,2010}$ er respondentens oppgitte elektrisitetsforbruk for 2010.

Respondentens ikke leverte energi, ILE_r , målt i kWh for ett gitt tidspunkt og varighet beregnes så ved bruk av følgende formel:

$$ILE_r = \frac{W_{r,n}}{k(t, v)} = f \frac{W_{r,2010}}{k(t, v)}$$

$$ILE_r = \frac{W_{k,n}}{W_{k,2010}} * \frac{W_{r,2010}}{\frac{W_{k,n}}{ILE_{k,n}}}$$

$$ILE_r = \frac{ILE_{k,n}}{W_{k,2010}} * W_{r,2010}$$

Avbrutt effekt i hvert enkelt scenario berignes ved at ILE_r deles på antall timer det aktuelle scenarioet varer. Dette gir gjennomsnittlig effektbruk for hvert avbruddsscenario. Dette er annerledes enn hva som ble valgt i 2002-undersøkelsen, da man benyttet avbrutt effekt på det tidspunkt avbruddet startet.

VEDLEGG 5: DATABESKRIVELSE AVBRUDDSKOSTNADER

Nedenfor presenteres detaljerte resultater knyttet til bedriftsøkonomiske kostnader ved avbrudd. Resultatene er basert på uvektede tall.

INDUSTRI

Respondentene ble bedt om å spesifisere hvilke typer kostnader bedriften ble påført som følge av et ikke varslet avbrudd som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren med varighet 4 timer (basisscenarioet). Resultatet er vist i Tabell 0.5.

Tabell 0.5 Identifisering av hvilke typer kostnader et avbrudd vil medføre. Andel av bedriftene i utvalget (n=233)

Kostnader knyttet til..	Ja	Nei	Vet ikke	Ikke besvart
Oppstart	45 %	39 %	9 %	7 %
Produksjonstap som ikke kan tas igjen	54 %	32 %	7 %	7 %
Gjeninnhenting av produksjon	69 %	19 %	5 %	7 %
Forsinkelser og/eller ikke leverte produkter	19 %	58 %	9 %	14 %
Skader på varer	38 %	48 %	4 %	10 %
Skader/slitasje på bedriftens maskiner/utstyr	30 %	52 %	6 %	12 %
Andre kostnader eller ulemper	32 %	27 %	18 %	23 %

Kilde: Econ Pöyry

Som tabellen viser, er hoveddelen av kostnadene som følge av et avbrudd er knyttet til gjeninnhenting av produksjon, tapt produksjon, og tapt produksjons som følge av oppstartsprosessen etter et avbrudd. Dersom en bedrift har svart nei på alle kostnadstypene, antas det at denne bedriften ikke har noen kostnad som følge av avbruddet. 7 respondenter har svart nei på alle kostnadstypene, men ikke oppgitt noe svar på kostnadsspørsmålet. Disse bedriftene gis derfor en kostnad lik null i basisscenarioet.

Betydning av avbruddslengde

Basisscenarioet er avbruddet med varighet 4 timer. For de resterende scenarioene, blir respondenten først spurt om kostnaden vil avvike fra kostnaden i basisscenarioet med følgende svaralternativer.

Ja

Nei

Har ingen kostnad i dette scenarioet

Vet ikke

Kun respondenter som svarer ja på dette spørsmålet blir bedt om å oppgi kostnaden ved det aktuelle scenarioet i kr. Dersom respondenten svarer at kostnaden ikke avviker fra basisscenarioet, blir kostnaden satt lik kostnaden ved 4 timer. Dersom respondenten svarer at bedriften ikke har noen kostnad, settes kostnaden lik null. Industribedriftenes kostnader ved et ikke varslet avbrudd med ulik varighet som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren er vist i Tabell 0.6.

Tabell 0.6 Kostnader i kr ved ulike avbruddslengder for et ikke varslet avbrudd som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren, uvektet

Avbruddslengde

	1 min	1 time	4 timer	8 timer	24 timer
Laveste	0	0	0	0	0
Høyeste	550 000	2 000 000	5 000 000	5 000 000	5 000 000
5.persentil	0	0	0	0	0
95.persentil	60 000	140 000	356 000	800 000	1 500 000
Median	1 000	10 000	40 000	70 000	80 000
Gjennomsnitt	16 159	45 864	122 051	210 184	322 381
Antall 0	82	36	13	20	20
Antall svar	200	181	165	188	193

Kilde: Econ Pöyry

Resultatene viser at den gjennomsnittlige kostnaden øker med varigheten på avbruddet, men at økningen er avtakende med avbruddsvarigheten. Fra 1 time til 4 timer øker kostnaden i gjennomsnitt med 25 400 kr for hver time, mens den fra 8 timer til 24 timer øker med 7 000 kr per time.

Resultatene viser også at det er flere som har en kostnad lik null for 8 timer og 24 timer enn for 4 timer. Da antall svar er lavest for basisscenarioet (4 timers avbruddet), indikerer dette at det trolig oppleves som lettere for respondenten å svare "har ingen kostnad i dette scenarioet" enn å svare "0" når respondenten blir bedt om å oppgi kostnaden i kr. Det korrekte antallet 0-svar i basisscenarioet antas derfor å ligge et sted mellom 20 og 36. Dette betyr at gjennomsnittskostnaden i basisscenarioet kan være noe overestimert, men fordi problemet gjelder en relativt liten andel av utvalget, antas det at feilmarginen har relativt liten betydning.

Det er verdt å merke seg at nesten 10 prosent av utvalget oppgir en kostnad lik 0 også for et avbrudd på 24 timer. Dette betyr at disse bedriftene ikke påføres en kostnad som følge av avbruddet. Årsaken til dette kan for eksempel være at de kan klare å ta igjen den tapte produksjonen i etterkant av avbruddet og således ikke påføres en kostnad i form av tapte inntekter. En annen forklaring kan være at disse bedriftene har tilgang til en annen energikilde som kan benyttes under avbruddet. Eksempelvis blir olje og gass til en viss grad benyttet både til oppvarming og produksjon, jf. Tabell 4.2 og Tabell 4.3. Merk at bedriftene kan påføres en ulempekostnad selv om de ikke påføres en direkte kostnad.

Betydning av klokkeslett

Betydningen av klokkeslettet avbruddet oppstår ved er som vist i Tabell 0.7, og som resultatet viser er den gjennomsnittlige kostnaden betydelig lavere for et avbrudd som oppstår kl. 18.00 og kl. 02.00 enn kl. 10.00, jf. Tabell 0.6.

Tabell 0.7 *Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl.18.00 eller kl.02.00 en hverdag om vinteren, uvektet*

	Kl. 18	Kl. 02
Laveste	0	0
Høyeste	500 000	500 000
5. persentil	0	0
95. persentil	150 000	124 000
Median	1 000	0
Gjennomsnitt	29 121	22 993
Antall 0	94	106
Antall svar	196	197

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av ukedag

For å identifisere betydningen av ukedag, ble bedriftene bedt om å oppgi kostnader ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår en lørdag og en søndag om vinteren. Resultatet er vist i Tabell 0.8. Da gjennomsnittlig aktivitetsnivå er høyere en lørdag enn en søndag, er det naturlig å forvente at den gjennomsnittlige kostnaden blir høyere ved avbrudd som oppstår lørdag enn søndag, men dette ikke er tilfelle. Det uvektede resultatet skyldes i stor grad at en enkelt bedrift påføres svært høye kostnader (2 mill) dersom avbruddet oppstår en søndag, noe som medfører at den høyeste kostnaden en søndag er fire ganger så høy som den høyeste kostnaden en lørdag. Merk at de vektete kostnadene for lørdag og søndag er omtrent tilsvarende, noe som indikerer at bedriften med svært høye kostnader ved avbrudd som oppstår en søndag trolig er en spesiell bedrift.

Tabell 0.8 *Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl. 10.00 en helgedag om vinteren, uvektet*

	Lørdag	Søndag
Laveste	0	0
Høyeste	500 000	2 000 000
5. persentil	0	0
95. persentil	120 000	110 000
Median	0	0
Gjennomsnitt	19 560	26 679
Antall 0	105	114
Antall svar	193	196

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av årstid

Tabell 0.9 viser kostnader i kr for industribedriftene i utvalget ved avbrudd som oppstår ved en annen årstid enn vinter. Resultatet viser at attributtet årstid har mindre betydning for kostnaden industribedriftene påføres som følge av et avbrudd enn attributtene varighet, klokkeslett og ukedag.

Tabell 0.9 *Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om våren, sommeren og høsten, uvektet*

	Vår	Sommer	Høst
Laveste	0	0	0
Høyeste	3 750 000	3 750 000	3 750 000
5. persentil	0	0	0
95. persentil	347 250	342 375	289 375
Median	37 500	36 250	40 000
Gjennomsnitt	114 006	112 013	115 322
Antall 0	15	16	13
Antall svar	155	158	152

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av varsling

Minste varslingstid bedriften trenger for at de anslåtte kostnadene i basisscenarioet skal kunne reduseres er vist i Tabell 0.10. Resultatet viser at 43 prosent av utvalget kan redusere kostnaden ved varsling 24 timer på forhånd, ytterligere 18 prosent kan redusere

kostnaden ved varsling 3 døgn på forhånd, og ytterligere 3 prosent kan redusere kostnaden ved varsling 7 døgn på forhånd. Nesten to av tre industribedrifter i utvalget kan altså redusere kostnadene ved varsling.

Tabell 0.10 Minste varslingstid for at kostnadene skal kunne reduseres, n=233

Bedriftens minste varslingstid	Andel av utvalget
24 timer	43 %
3 døgn	18 %
7 døgn	3 %
Kan ikke redusere kostnaden ved varsling på forhånd	23 %
Vet ikke	9 %
Ikke besvart	3 %

Kilde: Econ Pöry

Betydning av metodevalg - Betalingsvillighet versus direkte kostnader

Tabell 0.11 viser data for industribedriftenes betalingsvillighet for å unngå et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren.

Tabell 0.11 Betalingsvillighet i kr for å unngå et avbrudd på 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren, uvektet

WTP, avbrudd med varighet 4 timer	
Laveste	0
Høyeste	1 000 000
5. persentil	0
95. persentil	110 000
Median	2 500
Gjennomsnitt	35 210
Antall 0	74
Antall svar	177

Kilde: Econ Pöry

Ved å sammenligne betalingsvilligheten med den oppgitte kostnaden i Tabell 0.6, ser vi at den gjennomsnittlige betalingsvilligheten er 70 prosent lavere enn den gjennomsnittlige oppgitte kostnaden for det samme avbruddsscenarioet. Da vi forventer at industribedriftene vil bli påført ikke-økonomiske kostnader, burde betalingsvilligheten vært minst like høy som kostnadsanslaget. Dette er ikke tilfellet – den gjennomsnittlige betalingsvilligheten er tvert i mot mye lavere enn den gjennomsnittlige kostnaden. Dette kan skyldes svakheten med WTP; nemlig at mange oppgir en betalingsvillighet lik null selv om de har en kostnad. Resultatet tilsier at dersom man skal benytte WTP, bør man inkludere tilleggsspørsmål for å avdekke om oppgitte 0-svar er reelle eller ikke.

HANDEL OG PRIVATE TJENESTER

Respondentene ble bedt om å spesifisere hvilke typer kostnader virksomheten ble påført som følge av et avbrudd. Resultatet er vist i Tabell 0.12.

Tabell 0.12 Identifisering av hvilke typer kostnader et avbrudd vil medføre. Andel av bedriftene i utvalget (n=185)

Kostnader knyttet til..	Ja	Nei	Vet ikke	Ikke besvart
Tap av arbeidstid/salg som ikke kan tas igjen	63 %	23 %	9 %	5 %

Gjeninnhenting av arbeidstid/salg	62 %	23 %	7 %	8 %
Forsinkelser og/eller ikke leverte produkter	12 %	62 %	10 %	16 %
Skader på varer	17 %	59 %	7 %	17 %
Skader/slitasje på bedriftens maskiner/utstyr	17 %	57 %	8 %	17 %
Andre kostnader eller ulemper	25 %	35 %	17 %	23 %

Kilde: Econ Pöyry

Som tabellen viser, er kostnadene som følge av et avbrudd i hovedsak knyttet til tap av arbeidstid/salg som ikke kan tas igjen og gjeninnhenting av arbeidstid/salg. Dersom bedriften har svart nei på alle kostnadstypene, antas det at denne bedriften ikke har noen kostnad som følge av avbruddet. 7 respondenter har svart nei på alle kostnadstypene, men ikke oppgitt noe svar på kostnadsspørsmålet. Disse bedriftene gis derfor en kostnad lik null i basisscenarioet.

Betydning av avbruddslengde

Tabell 0.13 viser betydningen av varigheten på et avbrudd for bedrifter innenfor varehandel og privat tjenesteyting. Kostnadene er oppgitt for et scenario der avbruddet oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren.

Tabell 0.13 *Kostnader i kr ved ulike avbruddslengder for et ikke varslet avbrudd som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren, uvektet*

	Avbruddslengde				
	1 min	1 time	4 timer	8 timer	24 timer
Laveste	0	0	0	0	0
Høyeste	50 000	1 000 000	4 000 000	10 000 000	20 000 000
5. persentil	0	0	0	0	0
95. persentil	10 500	187 500	500 000	1 287 500	2 725 000
Median	0	5 000	25 000	45 000	50 000
Gjennomsnitt	2 424	33 590	139 838	344 173	565 447
Antall 0	109	37	11	21	19
Antall svar	140	126	107	131	132

Kilde: Econ Pöyry

Tabellen viser at varigheten har stor betydning for bedrifter innenfor varehandel og privat tjenesteyting. Kostnaden øker med varigheten, men økningen er ikke lineær. Den gjennomsnittlige kostnadsøkningen per time øker for varigheter inntil 8 timer, men avtar så når varigheten overstiger 8 timer. Mens kostnaden i gjennomsnitt øker med 51 000 kr for hver time i intervallet fra 4 timer til 8 timer, er den gjennomsnittlige kostnadsøkningen fra 8 timer til 24 timer 13 800 kr per time. Dette skyldes at det meste av salget/tjenesteytingen foregår på dagtid; Mens 76 prosent av aktiviteten utføres mellom kl. 08.00 og 16.00, utføres 20 prosent mellom kl. 16.00 og 24.00, og 4 prosent mellom kl. 24.00 og 08.00. Dette betyr at et avbrudd som oppstår kl. 10.00 med varighet over 8 timer ikke vil påvirke majoriteten av bedriftene innenfor varehandel og tjenesteyting i like stor grad, da de fleste vil være stengt på kveld- og nattestid. Det er likevel en del bedrifter, eksempelvis matbutikker, som har åpningstid til senere enn kl. 18.00, noe som betyr at kostnadene som følge av tapt salg vil være høyere ved et avbrudd på 24 timer enn et avbrudd på 8 timer. En del av bedriftene innenfor privat tjenesteyting, som for eksempel hotell, utfører også tjenester på natten, og vil derfor kunne påføres store kostnader også i intervallet fra kl. 24.00 til 08.00. En annen viktig faktor er at butikker og tjenestetilbydere kan påføres kostnader selv etter stengt tid. Dette gjelder for bedrifter som er avhengig av elektrisitet hele døgnet, som for eksempel butikker med frysedisker eller kaféer med kjølerom.

Betydning av klokkeslett

For å avdekke betydningen av klokkeslettet, ble respondentene bedt om å svare på om kostnaden ved avbrudd på andre tidspunkter avviker fra kostnaden oppgitt for basisscenarioet. Dersom respondenten svarte ja, ble han/hun bedt om å anslå kostnaden i det aktuelle scenarioet. Respondenter som svarte at bedriften ikke ble påført en kostnad i det aktuelle scenarioet fikk verdien 0, mens respondenter som svarte at kostnaden ikke avviker fra basisscenarioet, ble gitt denne kostnaden i datasettet. Hvor mye kostnadsanslagene avviker fra basisscenarioet dersom avbruddet skjer på et annet tidspunkt enn en hverdag om vinteren klokken 10, er som vist i Tabell 0.14. Resultatet viser at jo senere avbruddet oppstår, jo lavere kostnad medfører avbruddet.

Tabell 0.14 Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl.18.00 eller kl.02.00 en hverdag om vinteren, uvektet

	Kl. 18	Kl. 02
Laveste	0	0
Høyeste	3 500 000	250 000
5. persentil	0	0
95. persentil	130 000	40 500
Median	0	0
Gjennomsnitt	51 340	7 230
Antall 0	78	109
Antall svar	135	140

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av ukedag

Betydningen av hvilken dag avbruddet oppstår ved er vist i Tabell 0.15. Også for bedrifter innenfor varehandel og tjenester er kostnaden høyest for avbrudd som oppstår en hverdag.

Tabell 0.15 Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl. 10.00 en helgedag om vinteren, uvektet

	Lørdag	Søndag
Laveste	0	0
Høyeste	1 000 000	1 000 000
5. persentil	0	0
95. persentil	100 000	52 500
Median	0	0
Gjennomsnitt	29 875	15 280
Antall 0	74	103
Antall svar	138	140

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av årstid

Som vist i Tabell 0.15 har årstiden avbruddet oppstår ved liten betydning for bedriftene innenfor varehandel og privat tjenesteyting.

Tabell 0.16

Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om våren, sommeren og høsten, uvektet

	Vår	Sommer	Høst
Laveste	0	0	0
Høyeste	4 000 000	4 000 000	4 000 000
5. persentil	0	0	0
95. persentil	485 000	500 000	752 500
Median	25 000	25 000	25 000
Gjennomsnitt	140 928	145 440	151 842
Antall 0	14	13	14
Antall svar	104	101	100

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av varsling

Minste varslingstid bedriften trenger for at de anslåtte kostnadene i basisscenarioet skal kunne reduseres er vist i Tabell 0.17. 55 prosent av utvalget svarer at kostnaden vil reduseres som følge av varsling, mens 32 prosent av bedriftene innenfor varehandel og privat tjenesteyting svarer at kostnadene ikke kan reduseres som følge av varsling. Til sammenligning svarte 23 prosent av industribedriftene dette. Dette skyldes at kostnader knyttet til tapt salg av varer eller tjenester i mindre grad kan tas igjen enn salg av industriprodukter da produksjon av industriprodukter i en del tilfeller kan utføres på forhånd dersom avbruddet varsles, mens en vare eller tjeneste ikke nødvendigvis kan selges på forhånd da kunden ikke vil ha informasjon om at avbruddet vil oppstå. Et annet aspekt er at muligheten til å kjøpe varer eller tjenester hos en konkurrerende bedrift innenfor varehandel og privat tjenesteyting i større grad lar seg gjøre enn å kjøpe et industriprodukt hos en konkurrerende bedrift.

Tabell 0.17

Minste varslingstid for at kostnadene skal kunne reduseres, n=185

Bedriftens minste varslingstid	Andel av utvalget
24 timer	37 %
3 døgn	14 %
7 døgn	4 %
Kan ikke redusere kostnaden ved varsling på forhånd	32 %
Vet ikke	11 %
Ikke besvart	2 %

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av metodevalg - Betalingsvillighet versus direkte kostnader

Betalingsvilligheten for å unngå et avbrudd på 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren er vist i Tabell 0.18. Gjennomsnittlig betalingsvillighet for avbruddet på 4 timer er 30 prosent lavere enn den oppgitte kostnaden for det samme scenarioet. Til sammenligning har industribedriftene i gjennomsnitt en betalingsvillighet som er 70 prosent lavere enn den gjennomsnittlige kostnad. Dette indikerer at handel og tjenester i større grad tar hensyn til indirekte kostnader, som for eksempel dårlig omdømme, som kan medføre tap av kunder. Dette kan skyldes en tøffere konkurranse for bedriftene innenfor varehandel og privat tjenesteyting da kundene i større grad har substituttmuligheter i denne sektoren enn i industrisektoren. Som for industribedriftene, forventer vi også at bedriftene innenfor handel og private tjenester vil påføres ikke-økonomiske kostnader som følge av et avbrudd. Den sanne betalingsvilligheten burde derfor være minst like høy som kostnaden, men resultatet viser at dette ikke er tilfellet. Vi

mener derfor at man bør inkludere tilleggsspørsmål for å avdekke om oppgitte 0-svar er reelle eller ikke dersom man skal benytte WTP.

Tabell 0.18 *Betalingsvillighet i kr for å unngå et avbrudd på 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren, uvektet*

WTP, avbrudd med varighet 4 timer	
Laveste	0
Høyeste	5 000 000
5. persentil	0
95. persentil	273 000
Median	4 000
Gjennomsnitt	96 202
Antall 0	44
Antall svar	113

Kilde: Econ Pöyry

OFFENTLIGE TJENESTER

For å identifisere avbruddskostnader for virksomheter som tilbyr offentlige tjenester, ble respondentene bedt om å anslå hvor mange arbeidstimer virksomheten taper som følge av et avbrudd på 4 timer som virksomheten ikke kan ta igjen i etterkant av avbruddet. 62,5 prosent av virksomhetene opplyser at de har kostnader knyttet til tap av arbeidstid som ikke kan tas igjen. Kostnadene knyttet til tapte arbeidstimer estimeres så ved at man multipliserer gjennomsnittlig timelønn med antallet tapte arbeidstimer. Gjennomsnittlig timelønn er basert på SSBs gjennomsnittlige månedslønner for heltidsansatte for de aktuelle næringsområdene.

Respondenten blir også spurt om virksomheten påføres kostnader utover kostnaden knyttet til tap av arbeidstimer. Virksomhetene ble bedt om å spesifisere hvilke kostnader, utover tapte arbeidstimer, virksomheten blir påført, og resultatet er vist i Tabell 0.19.

Tabell 0.19 *Identifisering av hvilke typer kostnader et avbrudd vil medføre. Andel av bedriftene i utvalget (n=267)*

Kostnader knyttet til..	Ja	Nei	Vet ikke	Ikke besvart
Gjeninnhenting av tapte arbeidstimer	32 %	45 %	10 %	13 %
Skader på utstyr	16 %	44 %	23 %	17 %
Slitasje på utstyr	7 %	49 %	23 %	21 %
Andre kostnader eller ulemper	16 %	24 %	36 %	25 %

Kilde: Econ Pöyry

Som tabellen viser, har 32 prosent av virksomhetene en kostnad knyttet til gjeninnhenting av arbeidstid. Hovedandelen av kostnadene som følge av et avbrudd er altså knyttet til tap av arbeidstid, samt gjeninnhenting av tapt arbeidstid. Betydning av avbruddslengde

Betydningen av avbruddets lengde for virksomheter innenfor offentlig sektor er vist i Tabell 0.20. Virksomhetene har oppgitt antallet tapte arbeidstimer og andre kostnader virksomheten påføres som følge av basisscenarioet der avbruddsvarigheten er 4 timer. Summen av disse utgjør virksomhetens kostnader som følge av basisscenarioet. For de resterende avbruddsscenarioene har virksomhetene oppgitt hvor mye kostnaden endres i prosent fra kostnaden i basisscenarioet. En del av virksomhetene som svarte på basisscenarioet har ikke svart på endringsspørsmålene. Dette medfører at svarprosenten er mye høyere for basisscenarioet da 81 prosent av utvalget har svart, mens

svarprosenten for de resterende scenarioene varierer fra 40 til 47 prosent. Dette kan tyde på at endringsspørsmålene oppleves som vanskelige å svare på.

Tabell 0.20 *Kostnader i kr ved ulike avbruddslengder for et ikke varslet avbrudd som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren, uvektet*

	Avbruddslengde				
	1 min	1 time	4 timer	8 timer	24 timer
Laveste	0	0	0	0	0
Høyeste	624 462	2 116 385	2 821 846	5 643 692	5 643 692
5. persentil	0	0	0	0	0
95. persentil	36 822	103 015	203 495	495 138	789 909
Median	0	3 738	11 070	20 000	30 895
Gjennomsnitt	11 983	45 178	55 293	127 351	152 781
Antall 0	80	47	51	22	25
Antall svar	107	125	217	111	112

Kilde: Econ Pöry

Resultatet viser at kostnaden øker med varigheten, men det er ikke en lineær sammenheng mellom varighet og kostnad. Offentlige virksomheter har i gjennomsnitt en kostnad på 45 178 kr ved et avbrudd med varighet 1 time. Kostnaden for et 4 timers avbrudd er i gjennomsnitt ca 10 000 kr høyere, noe som betyr at kostnaden i gjennomsnitt øker med 3 372 kr per time opp til 4 timer. Offentlig virksomhet er altså den kundegruppen som har minst kostnadsøkning per time i intervallet mellom 1 time og 4 timer. Kostnaden øker så betydelig per time i intervallet 4 til 8 timer, da kostnadene mer en dobles dersom varigheten øker fra 4 til 8 timer. Kostnadsøkningen reduseres betydelig til 553 kr per time dersom varigheten øker fra 8 til 24 timer. Dette skyldes i stor grad at det meste av aktiviteten foregår på dagtid – 80 prosent av aktiviteten i de offentlige virksomhetene utføres mellom kl. 08.00 og kl. 16.00. Selv om kostnadene for majoriteten av virksomhetene i liten grad påvirkes av at varigheten øker fra 8 til 24 timer, påvirkes enkelte tjenester, som pleie- og omsorgstjenester med botilbud, i stor grad av økningen.

Betydning av klokkeslett

Vi spurte respondentene om hvor mye kostnadsanslagene avviker fra basisscenarioet dersom avbruddet skjer på et annet tidspunkt enn en hverdag om vinteren klokken 10. Resultatet er vist i Tabell 0.21.

Avbrudd for tilbydere av offentlige tjenester medfører høyest kostnad dersom avbruddet oppstår kl. 10.00. Den gjennomsnittlige kostnaden er 65 prosent lavere dersom avbruddet oppstår kl. 18.00, og omtrent 50 prosent lavere dersom avbruddet oppstår kl. 02.00, sammenlignet med kl. 10.00. Offentlig sektor er den kundegruppen der kostnaden reduseres minst dersom avbruddet oppstår om natten sammenlignet med kl. 10.00.

Tabell 0.21 *Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl.18.00 eller kl.02.00 en hverdag om vinteren, uvektet*

	Kl. 18	Kl. 02
Laveste	0	0
Høyeste	1 081 154	1 801 923
5. persentil	0	0
95. persentil	71 295	103 877
Median	0	0
Gjennomsnitt	19 595	26 344
Antall 0	85	91

Antall svar	142	141
-------------	-----	-----

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av ukedag

Betydningen av hvilken dag avbruddet oppstår ved er vist i Tabell 0.22. Kostnaden for tilbydere av offentlige tjenester er lavere dersom avbruddet oppstår en helgedag enn en hverdag, og kostnaden er omtrent den samme for avbrudd som oppstår lørdag og avbrudd som oppstår søndag. Tilbydere av offentlige tjenester utgjør kundegruppen der kostnadene reduseres minst som følge av at avbruddet oppstår en helgedag sammenlignet med en hverdag.

Tabell 0.22 *Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl. 10.00 en helgedag om vinteren, uvektet*

	Lørdag	Søndag
Laveste	0	0
Høyeste	1 081 154	1 081 154
5. persentil	0	0
95. persentil	71 891	63 693
Median	0	0
Gjennomsnitt	19 045	18 040
Antall 0	86	87
Antall svar	139	139

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av årstid

Tabell 0.23 viser betydningen av årstid for tilbydere av offentlige tjenester. Som for industribedriftene, er den verste årstiden et avbrudd kan oppstå ved om vinteren, mens et avbrudd som oppstår om sommeren medfører minst kostnader.

Tabell 0.23 *Kostnader i kr ved et ikke varslet avbrudd med varighet 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om våren, sommeren og høsten, uvektet*

	Vår	Sommer	Høst
Laveste	0	0	0
Høyeste	2 821 846	1 410 923	1 410 923
5. persentil	0	0	0
95. persentil	120 923	101 956	126 461
Median	7 646	4 140	5 938
Gjennomsnitt	44 522	32 816	36 932
Antall 0	53	65	51
Antall svar	180	180	177

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av varsling

Minste varslingstid bedriften trenger for at de anslåtte kostnadene i basisscenarioet skal kunne reduseres er vist i Tabell 0.24. Mens 54 prosent av utvalget opplyser at de kan redusere kostnadene som følge av varsling på forhånd, opplyser 23 prosent at det ikke er mulig å redusere kostnadene, og 17 prosent er usikre på om dette er mulig.

Tabell 0.24 Minste varslingstid for at kostnadene skal kunne reduseres, n=185

Bedriftens minste varslingstid	Andel av utvalget
24 timer	35 %
3 døgn	15 %
7 døgn	4 %
Kan ikke redusere kostnaden ved varsling på forhånd	23 %
Vet ikke	17 %
Ikke besvart	5 %

Kilde: Econ Pöyry

Betydning av metodevalg - Betalingsvillighet versus direkte kostnader

De offentlige virksomhetene ble også informert om en situasjon der det var mulig å betale for at virksomheten skulle oppleve avbruddet. Respondenten ble så bedt om å oppgi hvor mye han/hun mente samfunnet burde betale for at virksomheten skulle unngå et avbrudd på 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren. Årsaken til at respondenten ble bedt om å oppgi hvor mye samfunnet burde betale, er at offentlige virksomheter ikke har samme forhold til kostnader som private virksomheter. Resultatet er vist i Tabell 0.25.

Tabell 0.25 Betalingsvillighet i kr for å unngå avbruddet på 4 timer som oppstår kl. 10.00 en hverdag om vinteren, uvektet

WTP, avbrudd med varighet 4 timer	
Laveste	0
Høyeste	10 000 000
5. persentil	0
95. persentil	1 485 000
Median	10 000
Gjennomsnitt	438 829
Antall 0	36
Antall svar	82

Kilde: Econ Pöyry

Betalingsvilligheten for å unngå et avbrudd er mye høyere enn kostnaden. Gjennomsnittlig betalingsvillighet er hele 8 ganger høyere enn gjennomsnittlig kostnad. Mens høyeste kostnad for et avbrudd på 4 timer er 2,8 millioner, er høyeste betalingsvillighet 10 millioner. Til forskjell fra industribedriftene og bedriftene innenfor varehandel og privat tjenesteyting, har altså offentlige virksomheter en høyere gjennomsnittlig betalingsvillighet for å unngå avbruddet enn kostnad.

Tabell 0.25 viser at det er stor spredning blant de høyeste oppgitte betalingsvillighetene da 95. persentil er 1,5 millioner kr, mens de to høyeste beløpene er 10 millioner kr. Det er vanskelig å vite hvorfor de to respondentene har en så høy betalingsvillighet. De aktuelle virksomhetene sysselsetter rundt 100 og 300 årsverk hvert år, noe som betyr at antallet brukere som påvirkes av avbruddet trolig er høyt. En betalingsvillighet på 10 millioner kr er likevel høyt sammenlignet med den oppgitte kostnaden for de to virksomhetene. For å se betydningen av de to beløpene på 10 millioner, har vi valgt å beregne gjennomsnittet der disse er ekskludert. Gjennomsnittlig betalingsvillighet reduseres da til 200 000, noe som betyr at betalingsvilligheten i gjennomsnitt er nesten 4 ganger høyere enn den oppgitte kostnaden.

Da det forventes at avbrudd i offentlig virksomhet i stor grad medfører ringvirkningskostnader for virksomhetens brukere, enten i form av at tjenesten ikke kan utføres eller at kvaliteten på tjenesten blir redusert, vil det være rimelig å anta at

betalingsvilligheten skal være høyere enn kostnaden for offentlige virksomheter. Resultatet tyder på at WTP kan være en god måte å beregne kostnadene for de offentlige virksomhetene. Det er likevel en utfordring at respondenten bes om å oppgi hvor mye samfunnet bør betale, istedenfor den aktuelle virksomheten. Det kan tenkes at enkelte respondenter overdriver betalingsvilligheten, da kostnaden vil fordeles på hele samfunnet og ikke kun belaste respondentens virksomhet. En annen utfordring ved WTP er at det er færre respondenter som har besvart dette spørsmålet. Kun 40 prosent av respondentene som svarte på kostnadsspørsmålet har besvart spørsmålet om betalingsvillighet.

VEDLEGG 6: DATABESKRIVELSE KOSTNADER VED SPENNINGSFORSTYRRELSE

Nedenfor presenteres detaljer i svarene når det gjelder kostnader som følge av spenningsforstyrrelser. Tabellene er basert på uvektede tall.

Tabell 0.29 viser kostnader som følge av underspenning, Tabell 0.30 viser kostnader som følge av overspenning, mens Tabell 0.31 viser kostnader ved enten en udefinert spenningsforstyrrelse da den oppgitte kostnaden enten gjelder for en annen type spenningsforstyrrelse, eller at respondenten ikke kunne angi type. Dette kan omfatte andre typer spenningsforstyrrelser enn kortvarige overspenninger og underspenninger, men disse tallene kan også inkludere kortvarige over- og underspenninger i de tilfellene der respondentene klarer å skille disse to typene spenningsforstyrrelser fra hverandre. I prinsippet kan derfor den tredje kategorien omfatte alle typer spenningsforstyrrelser.

Tabell 0.29 Kostnader som følge av kortvarig underspenning. Kroner per hendelse

	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
Laveste	0	0	0
Høyeste	200 000	80 000	33 538
5. persentil	0	0	0
95. persentil	50 000	10 000	2 884
Median	0	0	0
Gjennomsnitt	10 500	2 631	752
Antall 0	56	54	98
Antall svar	82	65	114

Kilde: Pöyry

Tabell 0.30 Kostnader som følge av kortvarig overspenning. Kroner per hendelse

	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
Laveste	0	0	0
Høyeste	2 000 000	80 000	593 846
5. persentil	0	0	0
95. persentil	88 750	5 000	1 465
Median	0	0	0
Gjennomsnitt	42 389	1 763	5 997
Antall 0	56	54	97
Antall svar	90	59	109

Kilde: Pöyry

Tabell 0.31 Kostnader som følge av en annen type spenningsforstyrrelse, eller at typen spenningsforstyrrelse ikke kan angis. Kroner per hendelse

	Industri	Handel og private tjenester	Offentlige tjenester
--	----------	-----------------------------	----------------------

Laveste	0	0	0
Høyeste	1 000 000	200 000	29 908
5. persentil	0	0	0
95. persentil	57 500	9 750	1 393
Median	0	0	0
Gjennomsnitt	19 641	4 258	476
Antall 0	56	54	95
Antall svar	78	62	104

Kilde: Pöyry

Merk at det er relativt få respondenter som har oppgitt en kostnad høyere enn null, noe som medfører en stor spredning fra gjennomsnittlig kostnad til høyeste kostnad. Det viser seg også at en del av respondentene som opplyser at bedriften/virksomheten påføres en kostnad som følge av en gitt type spenningsforstyrrelse, selv oppgir en kostnad lik null.

Tabellene viser at alle typer spenningsforstyrrelser medfører høyest kostnader for industribedriftene (kostnadene er målt i kroner per hendelse). For medfører overspenning i gjennomsnitt en høyere kostnad enn skyldes at maskiner og utstyr kan bli ødelagt som følge av en underspenning kan medfører en uønsket stopp av maskiner og utstyr, lite skader. Også for offentlig virksomhet er den gjennomsnittlige følge av en overspenning. Dette skyldes at den høyeste oppgitte høyere ved overspenning enn underspenning, noe som i stor grad gjennomsnittlige kostnaden. For handel og private tjenester er den kostnaden ved underspenning høyere enn ved overspenning. Tallene i

Tabell 0. kan gjelde både for underspenning, overspenning og andre typer spenningsforstyrrelser.

VEDLEGG 7: DATA FOR FOREKOMST AV SPENNINGSFORSTYRRELSER

Om beregningsmetodikken

SINTEF har beregnet data for spenningsforstyrrelser, basert på målinger. Resultatene er usikre, bl. a. fordi antall målepunkter er begrenset.

Tilgjengelige innsamlede data for spenningskvalitet ved SINTEF er i to kategorier:

relativt gamle data fra 1993 til 2003

nye data fra 2008 til 2011

I den nyeste serien med målinger er det dessverre et mye lavere antall målepunkter enn i "målekampanjen" SINTEF gjennomførte i årene 1993-2003. I perioden 1993-2003 startet man med drøyt 40 måleinstrumenter i 1993, stigende til 75 instrumenter som samlet sammen data fra over 700 målepunkter. I årene 2008-11 var det i utgangspunktet 20 målepunkter, stigende til 28 i 2011. Den første målekampanjen ble utført med instrumenter eiet og drevet av norske nettselskap, mens den siste er drevet med instrumenter eiet (og drevet) av SINTEF Energi. Da det er flest målepunkter i statistikken for årene 1993-2003, har vi valgt å ta utgangspunkt i denne statistikken ved beregning av nasjonale kostnader som følge av spenningsforstyrrelser. Kostnadene er differensiert på de to fenomenene underspenning og overspenning.

Resultater for årene 1993-2003

Nedenfor dokumenteres grunnlagsdata for spenningsforstyrrelser 1993-2003. Dataene er dokumentert nærmere i SINTEF (2004). Data brukt i beregningene av nasjonale anslag for husholdningene er vist i vedlegg til rapporten som dekker husholdningssektoren (Bjørk m. fl., 2012b).

Industri

Tabell 0.32 Gjennomsnittlig antall kortvarige underspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Dybde (%)	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
90 - 85%	13	9	2	1	0	0
85 - 70%	6	3	1	0	0	0
70 - 40%	6	1	0	0	0	0
40 - 1%	3	0	0	0	0	0

Det forventes ikke at kortvarige underspenninger (spenningsdipper) med dybde 90 – 85 prosent gir problemer. Antall spenningsdipp som forventes å gi problemer (markert med gult i tabellen) er 5 av totalt 45 (11 prosent). I tillegg kommer 15 stk (markert med grønt) som *kanskje* kan gi problemer. Et nedre anslag for andelen av underspenningene som kan gi problemer er således 11 prosent, mens et øvre anslag er 44 prosent (20 av 45).

Tabell 0.33 Gjennomsnittlig antall kortvarige overspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Spenningsnivå	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
110 - 115%	1	1	0.4	0	0	0
115 - 120%	0.6	0	0	0	0	0
over 120%	0	0	0	0	0	0

Det totale antallet for overspenninger (swell) var i gjennomsnitt 3 per år i perioden 1993 – 2003 for industribedriftene. Det forventes ikke at hendelsene med et spenningsnivå på

opp til 115 % medfører havari på utstyr eller andre vesentlige problemer, noe som betyr at kun 20 prosent av overspenningene forventes å medføre problemer.

Handel og private tjenester

Tabell 0.34 Gjennomsnittlig antall kortvarige underspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Dybde (%)	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
90 - 85%	13	11	4	2	0	0
85 - 70%	7	2	2	0	0	0
70 - 40%	5	2	0	0	0	0
40 - 1%	2	1	0	0	0	0

Det forventes at 14 prosent av spenningsdippene gir problemer (markert med gult i tabellen), mens 27 prosent kanskje kan gi problemer (markert med grønt). Et nedre anslag for andelen av underspenningene som kan gi problemer er således 14 prosent, mens et øvre anslag er 41 prosent (21 av 51).

Tabell 0.35 Gjennomsnittlig antall kortvarige overspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Spenningsnivå	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
110 - 115%	2	1	0.3	0	0	0
115 - 120%	1	0	0	0	0	0
over 120%	0.2	0	0	0	0	0

Det forventes at 27 prosent av overspenningene medfører problemer for sluttbrukerne i gruppen handel og private tjenester (1,2 av 4,5).

Offentlige tjenester

Tabell 0.36 Gjennomsnittlig antall kortvarige underspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Dybde (%)	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
90 - 85%	17	14	4	3	0	0
85 - 70%	9	2	2	0	0	0
70 - 40%	10	3	0	0	0	0
40 - 1%	6	1	0	0	0	0

Det forventes at 13 prosent av spenningsdippene gir problemer (markert med gult i tabellen), mens 25 prosent kanskje kan gi problemer (markert med grønt). Et nedre anslag for andelen av underspenningene som kan gi problemer er således 13 prosent, mens et øvre anslag er 38 prosent (15 av 40).

Tabell 0.37 Gjennomsnittlig antall kortvarige overspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Spenningsnivå	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
110 - 115%	2	1	0.2	0	0	0
115 - 120%	1	0	0	0	0	0
over 120%	0.1	0	0	0	0	0

Det forventes at 26 prosent av overspenningene medfører problemer for sluttbrukerne i gruppen offentlige tjenester (1,1 av 4,3).

Jordbruk

Tabell 0.38 Gjennomsnittlig antall kortvarige underspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Dybde (%)	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
90 - 85%	31	19	9	6	2	0
85 - 70%	22	5	7	0	0	0
70 - 40%	10	4	0	0	0	0
40 - 1%	6	2	0	0	0	0

Det forventes at 15 prosent av spenningsdippene gir problemer (markert med gult i tabellen), mens 31 prosent kanskje kan gi problemer (markert med grønt). Et nedre anslag for andelen av underspenningene som kan gi problemer er således 15 prosent, mens et øvre anslag er 46 prosent (56 av 123).

Tabell 0.39 Gjennomsnittlig antall kortvarige overspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Spenningsnivå	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
110 - 115%	5	3	1	0	0	0
115 - 120%	2	0	0	0	0	0
over 120%	1	0	0	0	0	0

Det forventes at 25 prosent av overspenningene medfører problemer for sluttbrukerne i gruppen jordbruk (3 av 12).

Eldrevne prosesser

Tabell 0.40 Gjennomsnittlig antall kortvarige underspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Dybde (%)	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
90 - 85%	9	5	1	0	0	0
85 - 70%	2	1	1	0	0	0
70 - 40%	2	1	0	0	0	0
40 - 1%	1	0	0	0	0	0

Det forventes at 13 prosent av spenningsdippene gir problemer (markert med gult i tabellen), mens 22 prosent kanskje kan gi problemer (markert med grønt). Et nedre anslag for andelen av underspenningene som kan gi problemer er således 13 prosent, mens et øvre anslag er 35 prosent (8 av 23).

Tabell 0.41 Gjennomsnittlig antall kortvarige overspenninger per år, 1993-2003

	Varighet					
Spenningsnivå	0,02 - 0,1s	0,1 - 0,5s	0,5 - 1s	1 - 3s	3 - 20s	20 - 60s
110 - 115%	1	1	0	0	0	0
115 - 120%	0,3	0	0	0	0	0
over 120%	0	0	0	0	0	0

Det forventes at 13 prosent av overspenningene medfører problemer for sluttbrukerne i gruppen eldrevne prosesser (0,3 av 2,3).

VEDLEGG 8: SLUTTBRUKERGRUPPER OG KUNDEGRUPPER

I beregningene av nasjonalt kostnadsanslag har vi benyttet statistikk fra NVE for forekomst av avbrudd i 36 sluttbrukergrupper. Disse er fordelt på våre kunde grupper som beskrevet nedenfor.

Tabell 0.42 Fordeling av sluttbrukergrupper i NVEs avbruddsstatistikk på kunde gruppene brukt i denne rapporten.

Sluttbrukergrupper i avbruddsstatistikken	Kunde grupper for kostnad
1 Jordbruk, skogbruk og fiske	Jordbruk
2 Bergverksdrift	Industri
3 Utvinning av råolje og naturgass	Eldrevne prosesser
4 Tjenester tilknyttet utvinning av råolje- og naturgass	Eldrevne prosesser
5 Produksjon av papirmasse, papir og papp	Eldrevne prosesser
6 Produksjon av kjemiske råvarer	Eldrevne prosesser
7 Produksjon av jern og stål	Eldrevne prosesser
8 Produksjon av ferrolegeringer	Eldrevne prosesser
9 Produksjon av primæraluminium	Eldrevne prosesser
10 Produksjon av andre ikke-jernholdige metaller	Eldrevne prosesser
11 Næringsmiddelindustri	Industri
12 Raffinerier	Eldrevne prosesser
13 Annen industri	Industri
14 Produksjon, overføring, distribusjon og handel med elektrisitet	Handel og private tjenester
15 Produksjon og distribusjon av gass gjennom ledningsnettet	Handel og private tjenester
16 Fjernvarme	Handel og private tjenester
17 Vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet	Offentlige tjenester
18 Bygg og anleggsvirksomhet	Industri
19 Varehandel, reparasjon av motorvogner	Handel og private tjenester
20 Jernbane, sporveis- og forstadsbane	Handel og private tjenester
21 Annen transport og lagring	Handel og private tjenester
22 Post- og distribusjonsvirksomhet	Handel og private tjenester
23 Overnattings- og serveringsvirksomhet	Handel og private tjenester
24 Informasjon og kommunikasjon	Handel og private tjenester
25 Finansiell tjenesteyting, forsikring og pensjonskasser	Handel og private tjenester
26 Omsetning og drift av fast eiendom	Handel og private tjenester
27 Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	Handel og private tjenester
28 Forretningsmessig tjenesteyting	Handel og private tjenester
29 Offentlig administrasjon og forsvar	Offentlige tjenester
30 Undervisning	Offentlige tjenester
31 Helse- og sosialtjenester	Offentlige tjenester
32 Kunstnerisk virksomhet, bibliotek mv, sport og fritid	Handel og private tjenester
33 Aktiviteter i medlemsorganisasjoner	Handel og private tjenester
34 Tjenesteyting ellers	Handel og private tjenester
35 Husholdninger	Husholdninger
36 Hytter og fritidshus	Husholdninger

VEDLEGG 9: NASJONALT ANSLAG PÅ AVBRUDDSKOSTNADER

I dette vedlegget presenteres nærmere beregninger av de samfunnsøkonomiske kostnadene for kundegruppene benyttet i denne rapporten. , som følge av de avbrudd og spenningsforstyrrelser som forekom i 2010. Jordbruk er ikke omfattet av spørreundersøkelsen. Vi har inkludert en forenklet beregning for jordbruk, basert på de estimerte normaliserte avbruddskostnadene for husholdningene og faktiske avbrudd i avbruddsstatistikken.

AVBRUDD

Industri utenom eldrevne prosesser

Tabell 0.43 viser forutsetninger og resultater for industri utenom eldrevne prosesser.

Tabell 0.43 Nasjonalt anslag for samfunnsøkonomiske avbruddskostnader for industri (utenom eldrevne prosesser) i 2010

	Langvarig		Kortvarig		Totalt
	Varslet	Ikke varslet	Varslet	Ikke varslet	
Antall avbrudd	31 560	45 524	2 094	51 816	
Avg(varighet), timer	0,67	0,80	0,02	0,01	
- Avg(varighet), min	40	48	1,09	0,69	
Kostnader for avg(varighet), kr/kW	42,75	92,80	18,15	33	
Avg(kW), kW	31,3	31,3	31,3	31,3	
Kostnader, millioner kr	42,2	132,2	1,19	53,5	229,2

Kilde: Econ Pöyry

Gjennomsnittlig avbruddsvarighet for hver av de fire avbruddstypene er beregnet ved å dividere sum avbruddsvarighet med samlet antall avbrudd. Vi gjør altså en forenkling, og beregner kostnaden for den gjennomsnittlige avbruddsvarigheten. For industribedriftene varierer gjennomsnittlig avbruddsvarighet fra 48 minutter for ikke varslede langvarige avbrudd til 0,69 minutt for ikke varslede kortvarige avbrudd. Vi legger til grunn at kostnadene er 45 prosent lavere dersom avbruddet er varslet på forhånd enn om avbruddet ikke var varslet. Ut fra dette finner vi at de samfunnsøkonomiske kostnadene som følge av avbrudd hos industribedriftene (utenom eldrevne prosesser) vi 2010 var omtrent 230 millioner kroner.

Eldrevne prosesser

Kostnadene for industribedrifter med eldrevne produksjonsprosesser er beregnet som gjennomsnittlig kostnad for de fire undergruppene metall, gass/raffineri, treforedling og kjemisk. Kostnadsfunksjonene er beskrevet i en egen rapport om disse industribedriftene, jf. Bjørk m. fl., (2012a). I beregningene er det lagt til grunn av kostnadene ikke reduseres selv om avbruddet er varslet på forhånd. Grunnen til at varsling ikke reduserer tapet for disse bedriftene, er at kostnadene i hovedsak skyldes tapt produksjon, noe som i liten grad kan reduseres ved varsling. For avbrudd med varighet mindre enn ett minutt, har vi valgt å benytte gjennomsnittlig kostnad som følge av spenningsdipp. Vi finner da en samlet samfunnsøkonomisk kostnad i 2010 på 1,1 milliarder kroner, jf. Tabell 0.44

Merk at kostnadsfunksjonene for bedrifter med eldrevne prosesser er basert på casestudier av utvalgte enkeltbedrifter i en populasjon av 73 store nettkunder på sentral- og regionalnettet, mens avbruddsstatistikken omfatter 1560 kunder i kraftkrevende industri og treforedling i henhold til NVEs statistikk. Avbruddsstatistikken inkluderer altså mange

flere bedrifter enn vår populasjon av bedrifter med eldrevne prosesser. Svært mange av bedriftene i NVEs statistikk er trolig også langt mindre enn de bedriftene som danner grunnlaget for den estimerte kostnadsfunksjonen. Dette kan bety at den nasjonale avbruddskostnaden for denne kundegruppen overestimeres i beregningene. Da det i avbruddsstatistikken ikke er mulig å skille ut de store nettkundene, har vi likevel valgt å benytte tilgjengelig avbruddsstatistikk til å anslå nivået på de samfunnsøkonomiske kostnadene for bedrifter med eldrevne prosesser. Merk likevel at det er knyttet stor usikkerhet til anslaget.

Tabell 0.44 Nasjonalt anslag for samfunnsøkonomiske avbruddskostnader for eldrevne prosesser i 2010

	Langvarig		Kortvarig		Totalt
	Varslet	Ikke varslet	Varslet	Ikke varslet	
Antall avbrudd	343	1 356	76	1126	
Avg(varighet), timer	1,56	0,59	0,02	0,01	
- Avg(varighet), min	93	36	1,31	0,79	
Kostnader for avg(varighet), kr/kW	256	252	67	27	
Avg(kW), kW	2371	2371	2371	2371	
Kostnader, millioner kr	208,5	810,7	12,0	71,2	1 102,4

Kilde: Econ Pöyry

Handel og private tjenester

Tabell 0.45 viser det nasjonale anslaget på samfunnsøkonomiske kostnader som følge av avbrudd for bedriftene innen handel og private tjenester. I beregningene er det lagt til grunn av kostnadene er 17 prosent lavere dersom avbruddet er varslet på forhånd sammenlignet med et ikke varslet avbrudd. Vårt anslag på de samfunnsøkonomiske kostnadene for handel og private tjenester som følge av avbrudd i 2010 er 523 millioner kroner.

Tabell 0.45 Nasjonalt anslag for samfunnsøkonomiske avbruddskostnader for handel og private tjenester i 2010

	Langvarig		Kortvarig		Totalt
	Varslet	Ikke varslet	Varslet	Ikke varslet	
Antall avbrudd	37 080	200 104	10 120	207 142	
Avg(varighet), timer	2,39	0,80	0,02	0,01	
- Avg(varighet), min	143	48	1,06	0,73	
Kostnader for avg(varighet), kr/kW	262,42	153,60	22,41	27	
Avg(kW), kW	11,3	11,3	11,3	11,3	
Kostnader, millioner kr	110,0	347,3	2,56	63,2	523,0

Kilde: Econ Pöyry

Offentlige tjenester

Tabell 0.46 viser det nasjonale anslaget på samfunnsøkonomiske kostnader som følge av avbrudd for virksomheter som produserer offentlige tjenester. Det er lagt til grunn at kostnadene er 9 prosent lavere dersom avbruddet er varslet på forhånd enn om avbruddet ikke var varslet. Vi anslår at de samfunnsøkonomiske avbruddskostnadene for offentlige virksomheter i 2010 var 384 millioner kroner. Dette er rundt 150 millioner høyere enn for industribedriftene, men 140 millioner lavere enn for handel og tjenester.

Tabell 0.46 Nasjonalt anslag for samfunnsøkonomiske avbruddskostnader for offentlige tjenester i 2010

	Langvarig		Kortvarig		Totalt
	Varslet	Ikke varslet	Varslet	Ikke varslet	
Antall avbrudd	24 115	124 338	6 551	147 682	
Avg(varighet), timer	2,40	0,82	0,02	0,01	
- Avg(varighet), min	144	49	1,10	0,70	
Kostnader for avg(varighet), kr/kW	189,52	139,40	53,69	59	
Avg(kW), kW	12,4	12,4	12,4	12,4	
Kostnader, millioner kr	56,7	214,9	4,36	108,0	384,0

Kilde: Econ Pöyry

Jordbruk

Jordbruk har ikke vært omfattet av undersøkelsen, og det er ikke estimert noen egen kostnadsfunksjon for denne kundegruppen. Vi har likevel ønsket å gi en kvantitativ indikasjon på de samfunnsøkonomiske kostnadene ved avbrudd som rammer jordbruket, bl. a. fordi jordbruket er utsatt for relativt mange avbrudd per sluttbruker, og fordi det er interessant å ha med denne sektoren når nivået på Norges samlede avbruddskostnader skal anslås.

Anslagene for jordbruket er beregnet basert på de estimerte kostnadene for husholdningene, jf. Bjørk m. fl., (2012b). Grunnen til dette er at ifølge 2002-undersøkelsen var DW- estimatet for jordbruk relativt nær kostnadsestimatet for husholdningene. Som for husholdningene, er det er lagt til grunn at kostnadene er 45 prosent lavere dersom avbruddet er varslet på forhånd enn om avbruddet ikke var varslet. Vårt anslag på de samfunnsøkonomiske avbruddskostnadene for jordbruket i 2010 var 3,6 millioner kroner.

Tabell 0.47 viser det nasjonale anslaget på samfunnsøkonomiske kostnader som følge av avbrudd for sluttbrukere innenfor gruppen jordbruk.

Tabell 0.47 Nasjonalt anslag for samfunnsøkonomiske avbruddskostnader for jordbruk i 2010

	Langvarig		Kortvarig		Totalt
	Varslet	Ikke varslet	Varslet	Ikke varslet	
Antall avbrudd	22 542	104 240	5 151	154 584	
Avg(varighet), timer	2,31	0,84	0,02	0,01	
- Avg(varighet), min	138	51	1,04	0,59	
Kostnader for avg(varighet), kr/kW	10,73	4,21	0,07	0,12	
Avg(kW), kW	5,2	5,2	5,2	5,2	
Kostnader, millioner kr	1,3	2,3	0,002	0,10	3,6

Kilde: Econ Pöyry

SPENNINGSFORSTYRRELSER

Industri utenom eldrevne prosesser

Tabell 0.48 Anslag på nasjonale kostnader som følge av spenningsforstyrrelser for industribedrifter utenom eldrevne prosesser. Forutsetninger og resultater. Beregning for 2010.

	Underspenning	Overspenning	Totalt
Gjennomsnittlig avbrutt effekt, kW	31,3	31,3	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr/kW	35	118	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr	1 095	3 693	
Antall forstyrrelser pr bedrift pr år	45	3	
- Estimert antall forstyrrelser pr bedrift i 2010	14,4	1	
Antall forstyrrelser som gir problemer	1,6	0,2	
Kostnad per bedrift, kr	1 735,3	709	
Antall bedrifter	38 457	38 457	
Kostnad i alt, mill kr	66,7	27,3	94,0

Kilde: Econ Pöyry

Gitt forutsetningene som diskutert over, kan det altså anslås at industribedriftene (utenom eldrevne prosesser) sine kostnader knyttet til spenningsdipp og overspenninger i 2010 var 94 millioner kroner.

Industri med eldrevne prosesser

Tabell 0.49 Anslag på nasjonale kostnader som følge av spenningsforstyrrelser for industribedrifter med eldrevne prosesser. Forutsetninger og resultater. Beregning for 2010.

	Underspenning	Overspenning	Totalt
Gjennomsnittlig avbrutt effekt, kW	2 371	2 371	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr/kW	27	118	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr	64 014	279 766	
Antall forstyrrelser pr bedrift pr år	23	2,3	
- Estimert antall forstyrrelser pr bedrift i 2010	7,4	0,7	
Antall forstyrrelser som gir problemer	1,0	0,1	
Kostnad per bedrift, kr	61 248	41 182	
Antall bedrifter	1 560	1 560	
Kostnad i alt, mill kr	95,5	64,2	159,8

Kilde: Econ Pöyry

Gitt forutsetningene som diskutert over, kan det anslås at industribedriftene med eldrevne prosesser sine kostnader knyttet til spenningsdipp og overspenninger i 2010 var 160 millioner kroner.

Handel og private tjenester

Tabell 0.50 *Anslag på nasjonale kostnader som følge av spenningsforstyrrelser for handel og private tjenester. Forutsetninger og resultater. Beregning for 2010.*

	Underspenning	Overspenning	Totalt
Gjennomsnittlig avbrutt effekt, kW	11,3	11,3	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr/kW	16	7	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr	181	79	
Antall forstyrrelser pr bedrift pr år	51	4,5	
- Estimert antall forstyrrelser pr bedrift i 2010	16,3	1,4	
Antall forstyrrelser som gir problemer	2,3	0,4	
Kostnad per bedrift, kr	413	31	
Antall bedrifter	182 786	182 786	
Kostnad i alt, mill kr	75,5	5,6	81,1

Kilde: Econ Pöyry

Gitt forutsetningene som diskutert over, kan det anslås at bedriftene innen handel og private tjenester i 2010 ble påført en kostnad på rundt 81 millioner kr som følge av spenningsforstyrrelser.

Offentlige tjenester

Tabell 0.51 *Anslag på nasjonale kostnader som følge av spenningsforstyrrelser for offentlige tjenester. Forutsetninger og resultater. Beregning for 2010.*

	Underspenning	Overspenning	Totalt
Gjennomsnittlig avbrutt effekt, kW	12,4	12,4	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr/kW	7	37	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr	87	459	
Antall forstyrrelser pr virksomhet pr år	40	4,3	
- Estimert antall forstyrrelser pr virksomhet i 2010	12,8	1,4	
Antall forstyrrelser som gir problemer	1,7	0,4	
Kostnad per virksomhet, kr	144	164	
Antall virksomheter	85 625	85 625	
Kostnad i alt, mill kr	12,4	14,1	26,4

Kilde: Econ Pöyry

Gitt forutsetningene som diskutert over, anslås det at virksomhetene som tilbyr offentlige tjenester i 2010 ble påført en kostnad på rundt 26 millioner kr som følge av spenningsforstyrrelser.

Jordbruk

Tabell 0.52 *Anslag på nasjonale kostnader som følge av spenningsforstyrrelser for jordbruk. Forutsetninger og resultater. Beregning for 2010.*

	Underspenning	Overspenning	Totalt
Gjennomsnittlig avbrutt effekt, kW	5,2	5,2	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr/kW	0,12	6,9	
Kostnad per spenningsforstyrrelse, kr	0,62	35,8	
Antall forstyrrelser pr virksomhet pr år	123	12	
- Estimert antall forstyrrelser pr virksomhet i 2010	39,4	3,8	
Antall forstyrrelser som gir problemer	5,9	1,0	
Kostnad per virksomhet, kr	3,68	34	
Antall virksomheter	52 095	52 095	
Kostnad i alt, mill kr	0,2	1,8	2,0

Kilde: Econ Pöyry

Kostnadene som følge av spenningsforstyrrelser for sluttbrukere i jordbruket er basert på de estimerte kostnadene for husholdningene, jf. diskusjonen foran. Gitt forutsetningene, anslås det at jordbrukene i 2010 ble påført en kostnad på 2 millioner kr som følge av spenningsforstyrrelser.

VEDLEGG 10: SPØRRESKJEMA FOR INDUSTRI

Spørreundersøkelse angående leveringskvalitet på strøm(i)

Del A Generell informasjon om bedriften og strømforbruket

Vi vil først stille deg noen generelle spørsmål om bedriften og bedriftens strømforbruk.

Med bedrift mener vi den lokalt organiserte enheten, og **ikke** eventuelle andre enheter innen et større foretak som er lokalisert på andre geografiske steder. Vi er interessert i alle aktiviteter (vare- og tjenesteproduksjon, administrasjon med mer) utført av bedriftens ansatte.

I de tilfellene vi ber deg oppgi tall, ønsker vi at du for eksempel oppgir 1 MILL på formen 1 000 000.

1) I hvilket fylke er bedriften lokalisert?

- ☐ Østfold
- ☐ Akershus
- ☐ Oslo
- ☐ Hedmark
- ☐ Oppland
- ☐ Buskerud
- ☐ Vestfold
- ☐ Telemark
- ☐ Aust-Agder
- ☐ Vest-Agder
- ☐ Rogaland
- ☐ Hordaland
- ☐ Sogn og Fjordane
- ☐ Møre og Romsdal
- ☐ Sør-Trøndelag
- ☐ Nord-Trøndelag
- ☐ Nordland
- ☐ Troms
- ☐ Finnmark

2) Hvordan vil du beskrive stedet bedriften er lokalisert?

- ☐ Større by
- ☐ Middels stor by
- ☐ Småby
- ☐ Mindre tettsted eller kommunesenter

- ☐ Område med ganske spredt bosetting
- ☐ Område med svært spredt bosetting
- ☐ Vet ikke

3) Hvilken bransje tilhører bedriften?

- ☐ Bygging av skip og oljeplattformer
- ☐ Bygge- og anleggsvirksomhet
- ☐ Data- og elektrisk utstyrsindustri
- ☐ Gummi, plast og mineralsk industri mv.
- ☐ Maskinindustri
- ☐ Maskinreparasjon- og installasjon
- ☐ Metall- og metallvareindustri
- ☐ Møbelindustri eller lignende
- ☐ Nærings-, drikkevare- og tobakksindustri
- ☐ Oljeraffineri og kjemisk farmasøytisk industri
- ☐ Papir- og papirvareindustri
- ☐ Tekstil-, bekledning- og lærvareindustri
- ☐ Trelast- og trevareindustri
- ☐ Trykking og grafisk industri
- ☐ Verkstedsindustri
- ☐ Annet, spesifiser her

4) Kan du angi følgende nøkkeltall for bedriften?

Omsetning eks. mva. i 2010 (Oppgi i kroner på formen 1 000 000 dersom 1 MILL): _____

Antall årsverk i 2010: _____

5) Kan du anslå fordeling av årsverk på administrasjon og produksjon?

(Sum skal være lik 100 %)

Administrasjon (oppgi i %): _____

Produksjon (oppgi i %): _____

6) Kan du anslå hvordan produksjonen fordeler seg over et typisk hverdagsdøgn (mandag-fredag)?

(Sum skal være 100 %)

Dag: Kl. 08-16 (oppgi i %): _____

Kveld: Kl. 16-24 (oppgi i %): _____

Natt: Kl. 24-08 (oppgi i %): _____

7) Kan du anslå hvordan produksjonen er i helgen i forhold til et typisk hverdagsdøgn (mandag-fredag)?

Lørdag (oppgi % av produksjon på en typisk ukedag): _____

Søndag (oppgi % av produksjon på en typisk ukedag): _____

8) Bruker bedriften følgende energikilder i tillegg til elektrisitet? Flere svaralternativer tillatt.

	Ja, til oppvarming	Ja, i produksjonsprosessen	Nei/vet ikke
Fjernvarme	☐	☐	☐
Spillvarme	☐	☐	☐
Gass	☐	☐	☐
Olje	☐	☐	☐
Elkjel/oljekjel	☐	☐	☐
Bioenergi	☐	☐	☐
Varmepumpe	☐	☐	☐

9) Hva var bedriftens totale strømforbruk i 2010? (oppgi i kWh) : _____

10) Hva var bedriftens utgifter knyttet til kjøp av strøm? (Oppgi i kroner eks. nettleie og mva på formen 1 000 000 dersom 1 MILL) : _____

11) Eventuelle kommentarer til strømforbruket eller kostnadene knyttet til kjøp av strøm: _____

12) Har bedriften tilgang til backup-løsninger i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Ja, nødstrømsaggregat
- ☐ Ja, UPS*
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke
- ☐ Annet, spesifiser her

*UPS (Uninterruptible Power Supply), på norsk ofte kalt avbruddsfri strømforsyning, er en enhet som opprettholder en kontinuerlig strømforsyning til det tilkoblede utstyret, selv når den eksterne strømforsyningen svikter.

Spørsmål 13 vises kun dersom "Har bedriften tilgang til backup-løsninger i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt." er lik

- Ja, nødstrømsaggregat eller
- Ja, UPS* eller
- Annet, spesifiser her

13) Hva er hovedformålet med bedriftens backup i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Sikker stopp av alle produksjonsprosesser
- ☐ Opprettholdelse av produksjonsprosessene
- ☐ Opprettholdelse av administrative prosesser
- ☐ Opprettholdelse av sikkerhet
- ☐ Vet ikke

14) Hvor mange strømbrudd opplevde bedriften i 2010?

- ☐ Ingen
- ☐ 1 til 3
- ☐ Flere enn 3
- ☐ Vet ikke

Del B Konsekvenser av strømbrudd

Vi vil nå gå igjennom noen scenarioer med strømbrudd. Hvert scenario er beskrevet i forhold til årstid, dag, klokkeslett, varighet og om strømbruddet er varslet eller ikke. Det første scenarioet blir grundig gjennomgått, mens de neste scenarioene er vesentlig mindre omfattende. Vi ber deg anslå konsekvenser og kostnader for bedriften du representerer i de ulike scenarioene.

Noen retningslinjer:

- Vi har definert ulike **kostnadskategorier** som skal hjelpe deg med å estimere de totale kostnadene ved et strømbrudd.
- Vi ber deg gjøre **grove anslag** av kostnadene i et **gjennomsnittstilfelle**. Det er ikke nødvendig med omfattende beregninger basert på detaljerte regnskapsdata og tekniske data.
- Ta utgangspunkt i at strømbruddet **kun** rammer bedriften, med mindre annet er spesifisert.
- Oppgi alle tall **uten mva**.

Scenario 1

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

Vi vil nå gå igjennom kostnadene og konsekvenser for bedriften ved Scenario 1.

Varighet produksjonsstans

15) Medfører strømbruddet stans eller reduksjon i produksjonsprosessen utover tiden strømbruddet varer?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 16 vises kun dersom "Medfører strømbruddet stans eller reduksjon i produksjonsprosessen utover tiden strømbruddet varer?" er lik

- Ja

16) Hvor lang tid vil det vanligvis ta fra strømforsyningen er tilbake til produksjonen går normalt igjen?

Timer : _____

Minutter: _____

Totale kostnader

17) Hvilke type kostnader vil strømbruddet medføre?

	Ja	Nei	Vet ikke
Kostnader knyttet til oppstart av produksjonsprosessen (f.eks. ekstra energikostnader eller spillproduksjon)	☐	☐	☐
Kostnader ved tapt produksjon som ikke kan tas igjen (tapte inntekter fratrukket evt sparte råvarekostnader)	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av produksjon (f.eks. bruk av overtid)	☐	☐	☐
Kostnader ved gebyrer, bøter eller lignende pga forsinkelser og/eller ikke leverte varer/tjenester	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på råvarer, varer i arbeid eller ferdigproduserte varer	☐	☐	☐
Kostnader ved skader og/eller økt slitasje på bedriftens utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader eller ulemper	☐	☐	☐

18) Anslå totalkostnaden ved strømbruddet. (Oppgi i kroner) : _____

Risikomomenter

19) Medfører strømbruddet økt risiko for at det i bedriften skal inntreffe..

	Ja, i stor grad	Ja, i noen grad	Nei	Vet ikke
Personskade	☐	☐	☐	☐
Miljøskadelige utslipp	☐	☐	☐	☐
Brann	☐	☐	☐	☐

Produksjonstap som ikke kan tas igjen

Spørsmål 20 vises kun dersom "Kostnader ved tapt produksjon som ikke kan tas igjen (tapte inntekter fratrukket evt sparte råvarekostnader)" er lik

- Ja

20) Vil produksjonstapet som ikke kan tas igjen pga strømbruddet, i stedet bli produsert i ...

	Ja, i stor grad	Ja, i noen grad	Nei	Vet ikke
Andre produksjonseenheter i Norge som er eid av samme foretak som bedriften	☐	☐	☐	☐
Andre bedrifter i Norge tilhørende konkurrenter	☐	☐	☐	☐
Bedrifter lokalisert i utlandet (uansett eierskap)	☐	☐	☐	☐

Konsekvenser for dine kunder

21) Anser du at strømbruddet som rammer bedriften vil ha økonomiske ringvirkninger hos dine kunder?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 22 vises kun dersom "Anser du at strømbruddet som rammer bedriften vil ha økonomiske ringvirkninger hos dine kunder?" er lik

- Ja

22) Er antatte økonomiske konsekvensene for kundene...

- ☐ Store
- ☐ Ganske store
- ☐ Moderate
- ☐ Små
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 23 vises kun dersom "Anser du at strømbruddet som rammer bedriften vil ha økonomiske ringvirkninger hos dine kunder?" er lik

- Ja

og

Dersom "Kostnader ved gebyrer, bøter eller lignende pga forsinkelser og/eller ikke leverte varer/tjenester" er lik

- Ja

23) Vil gebyrene/bøtene ved forsinkelser og/eller ikke leverte varer/tjenester pga strømbruddet dekke kostnadene til bedriftens kunder?

- ☐ Ja, i stor grad
 - ☐ Ja, i noen grad
 - ☐ Ja, i liten grad
 - ☐ Vet ikke
-

Verdien av å unngå strømbruddet

Anta rent hypotetisk at det er mulig å kjøpe en reserveforsyning som vil dekke hele bedriftens strømforbruk under strømbruddet i Scenario 1. Reserveforsyningen betales ved et engangsbeløp dersom den benyttes.

24) Hvor mye er bedriften villig til å betale for reserveforsyningen i de 4 timene, og dermed slippe kostnadene og konsekvensene som strømbruddet i Scenario 1 ellers ville ført med seg? (Oppgi i kroner)

Betaling for tjenesten (oppgi i kroner): _____

Scenario 1 er nå ferdig. Vi skal nå kartlegge endringer i kostnadene ved et strømbrudd som følge av endringer i scenarioet for strømbruddet. Ta utgangspunkt i svarene du oppga i Scenario 1.

Scenario 2

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	1 time
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

25) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 1 time avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?

☐

Ja

☐

Nei

☐

Har ingen kostnad i dette scenarioet

☐

Vet ikke

Spørsmål 26 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 1 time avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?" er lik

☒ Ja

26) Anslå totalkostnaden ved strømbruddet på 1 time. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 3

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	8 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

27) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 8 timer avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?

☐

Ja

☐

Nei

☐

Har ingen kostnad i dette scenarioet

☐

Vet ikke

Spørsmål 28 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 8 timer avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?" er lik

☒ Ja

28) Anslå totalkostnaden ved strømbruddet på 8 timer. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 4

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	24 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

29) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 24 timer avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 30 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 24 timer avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?" er lik

• Ja

30) Anslå total kostnaden ved strømbruddet på 24 timer. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 5

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	1 minutt
Varslet/ikke varslet	Avbruddet var ikke varslet

31) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 1 minutt avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 32 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 1 minutt avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?" er lik

• Ja

32) Anslå total kostnaden ved strømbruddet på 1 minutt. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 6

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 18.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

33) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet klokken 18.00 avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet klokken 10.00 i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 34 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet klokken 18.00 avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet klokken 10.00 i Scenario 1?" er lik

• Ja

34) Anslå total kostnaden ved strømbruddet klokken 18.00. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 7

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 02.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

35) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet klokken 02.00 avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet klokken 10.00 i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 36 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet klokken 02.00 avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet klokken 10.00 i Scenario 1?" er lik

• Ja

36) Anslå totalkostnaden ved strømbruddet klokken 02.00. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 8

Tidspunkt	Lørdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

37) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet en lørdag avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet en hverdag i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 38 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet en lørdag avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet en hverdag i Scenario 1?" er lik

• Ja

38) Anslå totalkostnaden ved strømbruddet en lørdag. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 9

Tidspunkt	Søndag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

39) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet en søndag avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet en hverdag i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 40 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet en søndag avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet en hverdag i Scenario 1?" er lik

• Ja

40) Anslå totalkostnaden ved strømbruddet en søndag. (Oppgi i kroner): _____

Effekt av varsling på forhånd

41) Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 er ikke varslet. Hva er minste varslingstid bedriften trenger for at kostnadene anslått i scenarioet skulle kunne reduseres?

- ☐ 24 timer før
- ☐ 3 døgn før
- ☐ 7 døgn før eller mer
- ☐ Kostnadene kan ikke reduseres ved varsling på forhånd
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 42 vises kun dersom "Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 er ikke varslet. Hva er minste varslingstid bedriften trenger for at kostnadene anslått i scenarioet skulle kunne reduseres?" er lik

- 24 timer før eller
- 3 døgn før eller
- 7 døgn før eller mer

42) Hvor stor vil kostnadsreduksjonen som følge av varsling være? (Oppgi i prosent av kostnadene du har anslått for Scenario 1)

- ☐ 10 %
- ☐ 20 %
- ☐ 30 %
- ☐ 40 %
- ☐ 50 %
- ☐ 60 %
- ☐ 70 %
- ☐ 80 %
- ☐ 90 %
- ☐ 100 %

Effekt av årstid

43) Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 oppstod en vinterdag. Er årstiden viktig for kostnadene et strømbrudd medfører?

- ☐ Ja, i stor grad
- ☐ Ja, i noen grad
- ☐ I liten grad
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 44 vises kun dersom "Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 oppstod en vinterdag. Er årstiden viktig for kostnadene et strømbrudd medfører?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad

44) Anslå endringen i kostnaden dersom strømbruddet oppstod ved en annen årstid enn vinter (oppgi i prosent av kostnadene du har anslått for Scenario 1). Sett ett kryss for hver årstid.

	Vår	Sommer	Høst
-100 % (Ingen kostnad)	☐	☐	☐
-75 %	☐	☐	☐
-50 % (Kostnaden er halvert)	☐	☐	☐
-25 %	☐	☐	☐
0 % (Kostnaden er uendret)	☐	☐	☐
+25 %	☐	☐	☐
+50 %	☐	☐	☐
+75 %	☐	☐	☐
+100 % (Kostnaden er doblett)	☐	☐	☐
+150 %	☐	☐	☐
+200 % eller mer	☐	☐	☐

Del C Konsekvenser av spenningsforstyrrelser

Vi vil nå gå igjennom konsekvenser og kostnader for bedriften på grunn av spenningsforstyrrelser. Spenningsforstyrrelser vil spesielt ha store konsekvenser når de fører til stans i bedriftens virksomhet. Spenningsforstyrrelser kan føre til stans i virksomheten både med og uten skader på utstyr. Skader på utstyr kan innebære lengre nedetid mens utstyret repareres eller byttes ut.

Definisjon av ulike typer spenningsforstyrrelser

Kortvarig underspenning	En kortvarig underspenning (spenningsdipp) kan typisk vare fra 10 millisekunder til 60 sekunder, og innebærer at spenningen faller til under 90 % av normal spenning (men ikke under 1 %).
Kortvarig overspenning	En kortvarig overspenning kan typisk vare fra 10 millisekunder til 60 sekunder, og innebærer at spenningen øker til over 110 % av normal spenning.

45) Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?

- ☐ Ja, i stor grad
- ☐ Ja, i noen grad
- ☐ Ja, men i liten grad
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 46 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller
- Vet ikke

46) Har bedriften iverksatt tiltak mot forstyrrelser i spenningen? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Ja, installert overspenningsvern

- ☐ Ja, installert overharmonisk filter
- ☐ Ja, installert fasekompenseringsutstyr
- ☐ Ja, installert UPS*
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke
- ☐ Annet, spesifiser her

*UPS, Uninterruptible Power Supply, på norsk ofte kalt avbruddsfri strømforsyning, er en enhet som opprettholder en kontinuerlig strømforsyning til det tilkoblede utstyret, selv når den eksterne strømforsyningen svikter. UPS beskytter også mot spenningsforstyrrelser.

Spørsmål 47 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" *er lik*

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller
- Vet ikke

Og dersom "Har bedriften iverksatt tiltak mot forstyrrelser i spenningen? Flere svaralternativer tillatt." *er lik*

- Ja, installert overspenningsvern eller
- Ja, installert overharmonisk filter eller
- Ja, installert fasekompenseringsutstyr eller
- Ja, installert UPS* eller
- Annet, spesifiser her

47) Er tiltakene iverksatt for å redusere virkninger fra spenningsforstyrrelser som oppstår i nettet eller som kommer fra egen installasjon?

- ☐ Nett
- ☐ Egen installasjon
- ☐ Begge deler
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 48 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" *er lik*

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

48) Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 49 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" *er lik*

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?" *er lik*

- Ja

49) Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre kostnader? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Kortvarige underspenninger (spenningsdipp)
- ☐ Kortvarige overspenninger
- ☐ Kan ikke angi type/annen type

Spørsmål 50-52 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" *er lik*

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?" *er lik*

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre kostnader? Flere svaralternativer tillatt." *er lik*

- Kortvarige underspenninger (spenningsdipp)

Kortvarig underspenning (spenningsdipp)

50) Hvilke type kostnader vil en kortvarig underspenning medføre i et gjennomsnittstilfelle?

	Ja	Nei	Vet ikke
Oppstartskostnader	☐	☐	☐
Kostnader ved tapt produksjon som ikke kan tas igjen	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av produksjon	☐	☐	☐
Kostnader ved forsinkelser og ikke leverte varer/tjenester	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på råvarer, varer i arbeid og ferdigvarer	☐	☐	☐
Kostnader ved skader og slitasje på utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

51) Anslå totalkostnaden ved en kortvarig underspenning. (Oppgi i kroner): _____

52) Eventuelle kommentarer til hvordan en kortvarig underspenning påvirker bedriften: _____

Spørsmål 53-55 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?" er lik

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre kostnader? Flere svaralternativer tillatt. er lik

- Kortvarige overspenninger

Kortvarig overspenning

53) Hvilke type kostnader vil en kortvarig overspenning medføre i et gjennomsnittstilfelle?

	Ja	Nei	Vet ikke
Oppstartskostnader	☐	☐	☐
Kostnader ved tapt produksjon som ikke kan tas igjen	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av produksjon	☐	☐	☐
Kostnader ved forsinkelser og ikke leverte varer/tjenester	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på råvarer, varer i arbeid og ferdigvarer	☐	☐	☐
Kostnader ved skader og slitasje på utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

54) Anslå totalkostnaden ved en kortvarig overspenning. (Oppgi i kroner): _____

55) Eventuelle kommentarer til hvordan en kortvarig overspenning påvirker bedriften: _____

Spørsmål 56-58 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?" er lik

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre kostnader? Flere svaralternativer tillatt. er lik

- Kan ikke angi type/annen type

Spenningsforstyrrelse

56) Hvilke type kostnader vil en spenningsforstyrrelse medføre i et gjennomsnittstilfelle?

	Ja	Nei	Vet ikke
Oppstartskostnader	☐	☐	☐
Kostnader ved tapt produksjon som ikke kan tas igjen	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av produksjon	☐	☐	☐
Kostnader ved forsinkelser og ikke leverte varer/tjenester	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på råvarer, varer i arbeid og ferdigvarer	☐	☐	☐
Kostnader ved skader og slitasje på utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

57) Anslå totalkostnaden ved en spenningsforstyrrelse. (Oppgi i kroner): _____

58) Eventuelle kommentarer til hvordan spenningsforstyrrelser påvirker bedriften: _____

Del D Konsekvenser ved rasjonering

De neste spørsmålene dreier seg om konsekvensene for bedriften ved rasjonering av strøm. Rasjonering betyr at strømforbruket må begrenses.

Sannsynligheten for at det skal bli behov for strømrasjonering er høyest ved en kombinasjon av ekstremt lite nedbør i løpet av sommer/høst og en spesielt kald vinter. Da kan man risikere at det ikke er nok vann til å produsere ønsket mengde strøm.

Rasjonering kan enten gjennomføres via **kvoterasjonering** eller **rullerende utkobling**.

Scenario: Kvoterasjonering

TidspunktTidlig vår (mars/april)

Bedriften må redusere samlet strømforbruk i 2 uker med 50 %.

Den kan selv velge når i perioden forbruksreduksjonen skal skje.

Situasjon Forbruksreduksjonen blir kontrollert med avlesninger og

stikkprøvekontroller av nettselskapet.

Overforbruk straffes med bøter.

Varsling Rasjoneringen er varslet 1 uke før den starter

Vi ber deg anslå sannsynlige konsekvenser for bedriften ved scenarioet for kvoterasjonering som beskrevet over.

59) Nedenfor ser du en oversikt over mulige tiltak bedriften kan gjennomføre for å tilpasse seg situasjonen. Hvor sannsynlig er det at bedriften gjennomfører følgende tiltak?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/vet ikke
Redusere produksjonen over hele perioden	☐	☐	☐
Endre produksjonsmønster (f.eks annenhver dag eller uke)	☐	☐	☐

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Stenge ned produksjonen i hele perioden	☐	☐	☐
Optimalisere strømbruken ved å kun bruke de mest energieffektive maskinene	☐	☐	☐
Erstatte strøm med andre energikilder	☐	☐	☐
Bruke ansatte til oppgaver som har et lavere strømforbruk	☐	☐	☐
Permittere ansatte i produksjonen	☐	☐	☐
Permittere ansatte i administrasjonen	☐	☐	☐
Trekke på lager	☐	☐	☐
Utsette leveranser	☐	☐	☐

60) Gitt de tiltak bedriften sannsynligvis gjennomfører, hvilket produksjonsnivå forventer bedriften i de 2 ukene med kvoterasjonering i forhold til normalt nivå?

- ☐ Ca 100 % (full produksjon)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (holder stengt)
- ☐ Vet ikke

61) Hvilke kostnader vil en kvoterasjonering på 50% i løpet av en 2-ukers periode påføre bedriften?

	Ja	Nei	Vet ikke
Oppstartskostnader	☐	☐	☐
Kostnader ved tapt produksjon som ikke kan tas igjen	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av produksjon	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

62) Anslå totalkostnaden ved kvoterasjoneringen. (Oppgi i kroner): _____

Scenario: Rasjonering gjennom rullerende utkobling

Tidspunkt	Tidlig vår (mars/april)
	Bedriften har strømforsyning bare 8 timer per døgn i 2 uker, på følgende måte:
	Dag 1: Kl. 00-08
Situasjon	Dag 2: Kl. 08-16
	Dag 3: Kl. 16-24
	Dag 4: Som dag 1
	Dag 5: Som dag 2 osv.
Varsling	Rasjoneringen er varslet 1 uke før den starter

Vi ber deg anslå sannsynlige konsekvenser for bedriften ved scenarioet for rullerende utkobling som beskrevet over. Det kan være lurt å tenke gjennom hvor mange skift med tilgjengelig strømforsyning bedriften vil ha i løpet av 2-ukersperioden.

63) Nedenfor ser du en oversikt over mulige tiltak bedriften kan gjennomføre for å tilpasse seg situasjonen. Hvor sannsynlig er det at bedriften gjennomfører følgende tiltak?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Produsere normalt i perioden med strømforsyning på dagtid	☐	☐	☐
Produsere normalt i perioden med strømforsyning på kveldstid	☐	☐	☐
Produsere normalt i perioden med strømforsyning på nattestid	☐	☐	☐
Stenge ned produksjonen i hele perioden	☐	☐	☐
Optimalisere strømforbruket ved å kun bruker de mest energieffektive maskinene	☐	☐	☐
Erstatte strøm med andre energikilder	☐	☐	☐
Bruke ansatte til andre oppgaver enn produksjon i periodene uten strømforsyning	☐	☐	☐
Permittere ansatte i produksjonen	☐	☐	☐
Permittere ansatte i administrasjonen	☐	☐	☐
Trekke på lager	☐	☐	☐
Utsette leveranser	☐	☐	☐

64) Gitt de tiltak bedriften sannsynligvis gjennomfører, hvilket produksjonsnivå forventer bedriften i de 2 ukene med rullerende utkobling i forhold til normalt nivå?

- ☐ Ca 100 % (full produksjon)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %

- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (holder stengt)
- ☐ Vet ikke

65) Hvordan tror du totalkostnaden ved en rullerende utkobling vil være sammenlignet med en kvoterasjonering på 50%?

- ☐ Mye større (Over 50 % økning)
- ☐ En del større (Under 50 % økning)
- ☐ Uforandret
- ☐ En del mindre (Under 50 % reduksjon)
- ☐ Mye mindre (Over 50 % reduksjon)
- ☐ Vet ikke

66) Anta at antall uker med strømrasjonering (enten kvote eller rullerende utkobling) blir utvidet fra 2 til 4 uker. Hvordan vil konsekvensene av strømrasjoneringen være i de 2 tilleggsukene sammenlignet med de 2 første ukene?

- ☐ Mindre
- ☐ Uforandret
- ☐ Større
- ☐ Vet ikke

Betydningen av området som er berørt av rasjoneringen

67) Hvor er dine ansatte, viktige kunder og viktige underleverandører lokalisert? Flere svaralternativer tillatt.

	Kommunen	Fylket	Resten av landet	Utlandet	Vet ikke
Ansatte	☐	☐	☐	☐	☐
Viktige kunder	☐	☐	☐	☐	☐
Viktige underleverandører	☐	☐	☐	☐	☐

68) Anta at en rasjonering rammer hele kommunen. I hvor stor grad er det sannsynlig at de ulike situasjonene under generelt sett vil gjelde for bedriften?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Viktige underleverandører vil også bli rammet slik at essensielle innsatsvarer vil ikke bli levert	☐	☐	☐
Ansatte vil ikke kunne møte på jobb (avhengig av offentlig transport som ikke fungerer, har barn som må passes på fordi barnehage og skole er stengt)	☐	☐	☐
Kunder vil også være rasjonert og dermed mindre påvirket av at din bedrift ikke kan levere eller leverer redusert	☐	☐	☐

Avhengighet av vannforsyning

Strømbrydd kan også ramme kritisk infrastruktur som vannverk. Dersom vannverk rammes, kan bedriften få problemer med vannforsyningen uten at bedriften selv er direkte rammet av strømbrydd.

Vi vil nå stille to tilleggsspørsmål om betydningen for bedriften av tilgangen og kvaliteten på vannet.

69) Hvilken av følgende konsekvenser vil oppstå dersom bedriften mister vannforsyningen?

- ☐ Hele bedriftens produksjon må stanses umiddelbart
- ☐ Deler av bedriftens produksjon må stanses umiddelbart
- ☐ Hele bedriftens produksjon må stanses etterhvert
- ☐ Deler av bedriftens produksjon må stanses etterhvert
- ☐ Ingen merkbare konsekvenser
- ☐ Vet ikke
- ☐ Annet, spesifiser her

70) Hvilken av følgende konsekvenser vil oppstå for bedriften dersom vannkvaliteten er dårlig (dvs. vannet kan ikke drikkes)?

- ☐ Hele bedriftens produksjon må stanses umiddelbart
- ☐ Deler av bedriftens produksjon må stanses umiddelbart
- ☐ Hele bedriftens produksjon må stanses etterhvert
- ☐ Deler av bedriftens produksjon må stanses etterhvert
- ☐ Ingen merkbare konsekvenser
- ☐ Vet ikke
- ☐ Annet, spesifiser her

VEDLEGG 11: SPØRRESKJEMA FOR HANDEL OG PRIVATE TJENESTER

Spørreundersøkelse angående leveringskvalitet på strøm(t)

Del A Generell informasjon om bedriften og strømforbruket

Vi vil først stille deg noen generelle spørsmål om bedriften og bedriftens strømforbruk.

Med bedrift mener vi den lokalt organiserte enheten, og **ikke** eventuelle andre enheter innen et større foretak som er lokalisert på andre geografiske steder. Vi er interessert i alle aktiviteter (vare- og tjenesteproduksjon, administrasjon med mer) utført av bedriftens ansatte.

I de tilfellene vi ber deg oppgi tall, ønsker vi at du for eksempel oppgir 1 MILL på formen 1 000 000.

Dersom du ønsker å gå tilbake til tidligere spørsmål, kan du bruke tilbake-knappen. Svarene du har avgitt vil da ligge lagret.

1) I hvilket fylke er bedriften lokalisert?

- ☐ Østfold
- ☐ Akershus
- ☐ Oslo
- ☐ Hedmark
- ☐ Oppland
- ☐ Buskerud
- ☐ Vestfold
- ☐ Telemark
- ☐ Aust-Agder
- ☐ Vest-Agder
- ☐ Rogaland
- ☐ Hordaland
- ☐ Sogn og Fjordane
- ☐ Møre og Romsdal
- ☐ Sør-Trøndelag
- ☐ Nord-Trøndelag
- ☐ Nordland
- ☐ Troms
- ☐ Finnmark

2) Hvordan vil du beskrive stedet bedriften er lokalisert?

- ☐ Større by
- ☐ Middels stor by
- ☐ Småby

- ☐ Mindre tettsted eller kommunesenter
- ☐ Område med ganske spredt bosetting
- ☐ Område med svært spredt bosetting
- ☐ Vet ikke

3) Hvilken bransje tilhører bedriften?

- ☐ Handel
- ☐ Tjenester

Spørsmål 4 vises kun dersom "Hvilken bransje tilhører bedriften?" er lik

- Handel

4) Hvilke av disse næringsgruppene innenfor handel tilfører bedriften?

- ☐ Nærings- og nytelsesmidler
- ☐ Beklednings- og tekstilvarer
- ☐ Møbler og innbo
- ☐ Jernvare og fargevare
- ☐ Produksjonsmidler
- ☐ Handel/reparasjon av motorvogner
- ☐ Brensel og drivstoff
- ☐ Annet, spesifiser her

Spørsmål 5 vises kun dersom "Hvilken bransje tilhører bedriften?" er lik

- Tjenester

5) Hvilke av disse næringsgruppene innenfor tjenester tilfører bedriften?

- ☐ Overnattings- og serveringsvirksomhet
- ☐ Produksjon av film, video, tv, radio, musikk og forlagsvirksomhet
- ☐ Informasjons- og kommunikasjonstjenester (IKT)
- ☐ Finansierings- og forsikringsvirksomhet
- ☐ Omsetning og drift av fast eiendom
- ☐ Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting
- ☐ Forretningsmessig tjenesteyting
- ☐ Kultur og idrettsaktiviteter
- ☐ Annen personlig tjenesteyting
- ☐ Organisasjonsvirksomhet
- ☐ Annet, spesifiser her

6) Kan du angi følgende nøkkeltall for bedriften?

Omsetning eks. mva. i 2010 (Oppgi i kroner på formen 1 000 000 dersom 1 MILL): _____

Antall årsverk i 2010: _____

7) Kan du anslå hvordan aktivitetsnivået/salget fordeler seg over et typisk hverdagsdøgn (mandag-fredag)?

(Sum skal være 100 %)

Dag: Kl. 08-16 (oppgi i %): _____

Kveld: Kl. 16-24 (oppgi i %): _____

Natt: Kl. 24-08 (oppgi i %): _____

8) Kan du anslå hvordan aktivitetsnivået/salget er i helgen i forhold til et typisk hverdagsdøgn (mandag-fredag)?

Lørdag (oppgi % av produksjon på en typisk ukedag): _____

Søndag (oppgi % av produksjon på en typisk ukedag): _____

9) Bruker bedriften følgende energikilder i tillegg til elektrisitet? Flere svaralternativer tillatt.

	Ja, til oppvarming	Ja, i vare-/ tjenesteproduksjon	Nei/vet ikke
Fjernvarme	☐	☐	☐
Gass	☐	☐	☐
Olje	☐	☐	☐
Elkjel/oljekjel	☐	☐	☐
Bioenergi	☐	☐	☐
Varmepumpe	☐	☐	☐

10) Hvordan betaler bedriften strømforbruket?



Bedriften betaler strømforbruket separat fra husleien



Utgiftene til strømforbruket inngår i husleien

Spørsmål 11, 12 og 13 vises kun dersom "Hvordan betaler bedriften strømforbruket?" er lik

- Bedriften betaler strømforbruket separat fra husleien

11) Hva var bedriftens totale strømforbruk i 2010? (oppgi i kWh) : _____

12) Hva var bedriftens utgifter knyttet til kjøp av strøm? (Oppgi i kroner eks. nettleie og mva): _____

13) Eventuelle kommentarer til strømforbruket eller kostnadene knyttet til kjøp av strøm: _____

Spørsmål 14 vises kun dersom "Hvordan betaler bedriften strømforbruket?" er lik

- Utgiftene til strømforbruket inngår i husleien

14) Kan du likevel angi bedriftens strømforbruk i 2010? (oppgi i kWh) : _____

15) Har bedriften tilgang til backup-løsninger i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt.



Ja, nødstrømsaggregat



Ja, UPS*



Nei



Vet ikke



Annet, spesifiser her

* UPS (Uninterruptible Power Supply), på norsk ofte kalt avbruddsfri strømforsyning, er en enhet som opprettholder en kontinuerlig strømforsyning til det tilkoblede utstyret, selv når den eksterne strømforsyningen svikter.

Spørsmål 16 vises kun dersom "Har bedriften tilgang til backup-løsninger i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt." er lik

- Ja, nødstrømsaggregat eller
- Ja, UPS* eller
- Annet, spesifiser her

16) Hva er hovedformålet med bedriftens backup i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Sikker avslutning av virksomhetens aktiviteter (eksempelvis lagring av data)
- ☐ Opprettholdelse av alle aktiviteter
- ☐ Opprettholdelse av kritiske aktiviteter
- ☐ Vet ikke

17) Hvor mange strømbrudd opplevde bedriften i 2010?

- ☐ Ingen
- ☐ 1 til 3
- ☐ Flere enn 3
- ☐ Vet ikke

Del B Konsekvenser av strømbrudd

Vi vil nå gå igjennom noen scenarioer med strømbrudd. Hvert scenario er beskrevet i forhold til årstid, dag, klokkeslett, varighet og om strømbruddet er varslet eller ikke. Det første scenarioet blir grundig gjennomgått, mens de neste scenarioene er vesentlig mindre omfattende. Vi ber deg anslå konsekvenser og kostnader for bedriften du representerer i de ulike scenarioene.

Noen retningslinjer:

- Vi har definert ulike **kostnadskategorier** som skal hjelpe deg med å estimere de totale kostnadene ved et strømbrudd.
- Vi ber deg gjøre **grove anslag** av kostnadene i et **gjennomsnittstilfelle**. Det er ikke nødvendig med omfattende beregninger basert på detaljerte regnskapsdata og tekniske data.
- Ta utgangspunkt i at strømbruddet **kun** rammer bedriften, med mindre annet er spesifisert.
- Oppgi alle tall **uten mva**.

Scenario 1

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

Vi vil nå gå igjennom kostnadene og konsekvenser for bedriften ved Scenario 1.

Varighet på stans i bedriftens virksomhet

18) Medfører strømbruddet stans i bedriftens virksomhet utover tiden strømbruddet varer?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 19 vises kun dersom "Medfører strømbruddet stans i bedriftens virksomhet utover tiden strømbruddet varer?" er lik

- Ja

19) Hvor lang tid vil det vanligvis ta fra strømforsyningen er tilbake til virksomheten går normalt igjen?

Timer : _____

Minutter: _____

Totale kostnader

20) Hvilke type kostnader vil strømbruddet medføre?

	Ja	Nei	Vet ikke
Økonomisk tap knyttet til tapt arbeidstid/salg som ikke kan tas igjen*	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av arbeidstid/salg (f.eks. ved bruk av overtid)	☐	☐	☐
Kostnader ved gebyrer, bøter eller lignende pga forsinkelser og/eller ikke leverte varer/tjenester	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på bedriftens varer	☐	☐	☐
Kostnader ved skader og/eller økt slitasje på bedriftens utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader eller ulemper	☐	☐	☐

* **For noen virksomheter** kan det økonomiske tapet best anslås ved tapt salg fratrasket eventuelle sparte utgifter. **For andre virksomheter** kan tapet best anslås ved verdien av tapt arbeidstid (lønnskostnader) som følge av at de ansatte ikke kan utføre normale arbeidsoppgaver. Hvis de ansatte i perioden strømmen er borte i noen grad kan gjøre nyttige arbeidsoppgaver som uansett må gjøres, kommer dette til fradrag i anslaget på bedriftens økonomiske tap.

21) Anslå totalkostnaden ved strømbruddet. (Oppgi i kroner) : _____

Tapt arbeidstid/salg som ikke kan tas igjen

Spørsmål 22 vises kun dersom "Økonomisk tap knyttet til tapt arbeidstid/salg som ikke kan tas igjen*" er lik

• Ja

22) Vil deler av den tapte arbeidstiden/salget som ikke kan tas igjen, i stedet bli utført i ...

	Ja, i stor grad	Ja, i noen grad	Nei	Vet ikke
Andre enheter i Norge som er eid av samme foretak som bedriften	☐	☐	☐	☐
Andre bedrifter i Norge tilhørende konkurrenter	☐	☐	☐	☐
Bedrifter lokalisert i utlandet (uansett eierskap)	☐	☐	☐	☐

Konsekvenser for dine kunder

23) Anser du at strømbruddet som rammer bedriften vil ha økonomiske ringvirkninger hos dine kunder?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 24 vises kun dersom "Anser du at strømbruddet som rammer bedriften vil ha økonomiske ringvirkninger hos dine kunder?" er lik

• Ja

24) Er antatte økonomiske konsekvensene for kundene...

- ☐ Store
- ☐ Ganske store
- ☐ Moderate
- ☐ Små
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 25 vises kun dersom "Anser du at strømbruddet som rammer bedriften vil ha økonomiske ringvirkninger hos dine kunder?" er lik

• Ja

og

Dersom "Kostnader ved gebyrer, bøter eller lignende pga forsinkelser og/eller ikke leverte varer/tjenester" er lik

• Ja

25) Dekker tidligere oppgitte gebyrer/bøter pga. forsinkelser og/eller ikke leverte varer/tjenester kostnadene bedriftens kunder får som følge av strømbruddet?

- ☐ Ja, i stor grad
- ☐ Ja, i noen grad
- ☐ Ja, i liten grad
- ☐ Vet ikke

Verdien av å unngå strømbruddet

Anta rent hypotetisk at det er mulig å kjøpe en reserveforsyning som vil dekke hele bedriftens strømforbruk under strømbruddet i Scenario 1. Reserveforsyningen betales ved et engangsbeløp dersom den benyttes.

26) Hvor mye er bedriften villig til å betale for reserveforsyningen i de 4 timene, og dermed slippe kostnadene og konsekvensene som strømbruddet i Scenario 1 ellers ville ført med seg?

Betaling for tjenesten (oppgi i kroner): _____

Scenario 1 er nå ferdig. Vi skal nå kartlegge endringer i kostnadene ved et strømbrudd som følge av endringer i scenarioet for strømbruddet. Ta utgangspunkt i svarene du oppga i Scenario 1.

Scenario 2

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	1 time
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

27) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 1 time avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 28 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 1 time avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?" er lik

• Ja

28) Anslå total kostnaden ved strømbruddet på 1 time. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 3

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	8 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

29) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 8 timer avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet

☐ Vet ikke

Spørsmål 30 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 8 timer avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?" er lik

☒ Ja

30) Anslå total kostnaden ved strømbruddet på 8 timer. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 4

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	24 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

31) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 24 timer avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?

☐ Ja

☐ Nei

☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet

☐ Vet ikke

Spørsmål 32 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 24 timer avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?" er lik

☒ Ja

32) Anslå total kostnaden ved strømbruddet på 24 timer. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 5

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	1 minutt
Varslet/ikke varslet	Avbruddet var ikke varslet

33) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 1 minutt avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?

☐ Ja

☐ Nei

☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet

☐ Vet ikke

Spørsmål 34 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet på 1 minutt avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet på 4 timer i Scenario 1?" er lik

☒ Ja

34) Anslå total kostnaden ved strømbruddet på 1 minutt. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 6

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 18.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

35) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet klokken 18.00 avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet klokken 10.00 i Scenario 1?

☐ Ja

- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 36 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet klokken 18.00 avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet klokken 10.00 i Scenario 1?" er lik

☐ Ja

36) Anslå total kostnaden ved strømbruddet klokken 18.00. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 7

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 02.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

37) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet klokken 02.00 avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet klokken 10.00 i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 38 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet klokken 02.00 avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet klokken 10.00 i Scenario 1?" er lik

☐ Ja

38) Anslå total kostnaden ved strømbruddet klokken 02.00. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 8

Tidspunkt	Lørdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

39) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet en lørdag avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet en hverdag i Scenario 1?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 40 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet en lørdag avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet en hverdag i Scenario 1?" er lik

☐ Ja

40) Anslå total kostnaden ved strømbruddet en lørdag. (Oppgi i kroner): _____

Scenario 9

Tidspunkt	Søndag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

41) Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet en søndag avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet en hverdag i Scenario 1?

- ☐ Ja

- ☐ Nei
- ☐ Har ingen kostnad i dette scenarioet
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 42 vises kun dersom "Vil den totale kostnaden som følge av strømbruddet en søndag avvike fra kostnadene du oppga for strømbruddet en hverdag i Scenario 1?" er lik

- Ja

42) Anslå total kostnaden ved strømbruddet en søndag. (Oppgi i kroner): _____

Effekt av varsling på forhånd

43) Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 er ikke varslet. Hva er minste varslingstid bedriften trenger for at kostnadene anslått i scenarioet skulle kunne reduseres?

- ☐ 24 timer før
- ☐ 3 døgn før
- ☐ 7 døgn før eller mer
- ☐ Kostnadene kan ikke reduseres ved varsling på forhånd
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 44 vises kun dersom "Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 er ikke varslet. Hva er minste varslingstid bedriften trenger for at kostnadene anslått i scenarioet skulle kunne reduseres?" er lik

- 24 timer før eller
- 3 døgn før eller
- 7 døgn før eller mer

44) Hvor stor vil kostnadsreduksjonen som følge av varsling være? (Oppgi i prosent av kostnadene du har anslått for Scenario 1)

- ☐ 10 %
- ☐ 20 %
- ☐ 30 %
- ☐ 40 %
- ☐ 50 %
- ☐ 60 %
- ☐ 70 %
- ☐ 80 %
- ☐ 90 %
- ☐ 100 %

Effekt av årstid

45) Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 oppstod en vinterdag. Er årstiden viktig for kostnadene et strømbrudd medfører?

- ☐ Ja, i stor grad
- ☐ Ja, i noen grad
- ☐ I liten grad

- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 46 vises kun dersom "Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 oppstod en vinterdag. Er årstiden viktig for kostnadene et strømbrudd medfører?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad

46) Anslå endringen i kostnaden dersom strømbruddet oppstod ved en annen årstid enn vinter (oppgi i prosent av kostnadene du har anslått for Scenario 1). Sett ett kryss for hver årstid.

	Vår	Sommer	Høst
-100 % (Ingen kostnad)	☐	☐	☐
-75 %	☐	☐	☐
-50 % (Kostnaden er halvert)	☐	☐	☐
-25 %	☐	☐	☐
0 % (Kostnaden er uendret)	☐	☐	☐
+25 %	☐	☐	☐
+50 %	☐	☐	☐
+75 %	☐	☐	☐
+100 % (Kostnaden er doblet)	☐	☐	☐
+150 %	☐	☐	☐
+200 % eller mer	☐	☐	☐

Del C Konsekvenser av spenningsforstyrrelser

Vi vil nå gå igjennom konsekvenser og kostnader for bedriften på grunn av spenningsforstyrrelser. En spenningsforstyrrelse kan merkes ved flimring i lys, eller ved forstyrrelser eller stopp av elektrisk utstyr. Konsekvensene kan bli store dersom hele eller deler av bedriftens virksomhet stopper opp. Slik stans kan også føre til skader på bedriftens utstyr (eksempelvis datamaskiner og annet teknisk utstyr). Skader på utstyr kan innebære lengre nedetid mens utstyret repareres eller byttes ut.

Definisjon av ulike typer spenningsforstyrrelser

Kortvarig underspenning	En kortvarig underspenning (spenningsdipp) kan typisk vare fra 10 millisekunder til 60 sekunder, og innebærer at spenningen faller til under 90 % av normal spenning (men ikke under 1 %).
Kortvarig overspenning	En kortvarig overspenning kan typisk vare fra 10 millisekunder til 60 sekunder, og innebærer at spenningen øker til over 110 % av normal spenning.

47) Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?

- ☐ Ja, i stor grad
- ☐ Ja, i noen grad
- ☐ Ja, men i liten grad
- ☐ Nei

☐ Vet ikke

Spørsmål 48 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller
- Vet ikke

48) Har bedriften iverksatt tiltak mot forstyrrelser i spenningen? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Ja, installert overspenningsvern
- ☐ Ja, installert overharmonisk filter
- ☐ Ja, installert fasekompenseringsutstyr
- ☐ Ja, installert UPS*
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke
- ☐ Annet, spesifiser her

*UPS, Uninterruptible Power Supply, på norsk ofte kalt avbruddsfri strømforsyning, er en enhet som opprettholder en kontinuerlig strømforsyning til det tilkoblede utstyret, selv når den eksterne strømforsyningen svikter. UPS beskytter også mot spenningsforstyrrelser.

Spørsmål 49 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

49) Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 50 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?" er lik

- Ja

50) Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre kostnader? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Kortvarige underspenninger (spenningsdipp)
- ☐ Kortvarige overspenninger
- ☐ Kan ikke angi type/annen type

Spørsmål 51-53 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?" er lik

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre kostnader? Flere svaralternativer tillatt. er lik

- Kortvarige underspenninger (spenningsdipp)

Kortvarig underspenning (spenningsdipp)

51) Hvilke type kostnader vil en kortvarig underspenning medføre i et gjennomsnittstilfelle?

	Ja	Nei	Vet ikke
Økonomisk tap ved aktiviteter/salg som ikke kan tas igjen	☐	☐	☐

	Ja	Nei	Vet ikke
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av aktiviteter/salg	☐	☐	☐
Kostnader ved forsinkelser og ikke leverte varer/tjenester	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på varer	☐	☐	☐
Kostnader ved skader og slitasje på utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

52) Anslå totalkostnaden ved en kortvarig underspenning. (Oppgi i kroner): _____

53) Eventuelle kommentarer til hvordan en kortvarig underspenning påvirker bedriften: _____

Spørsmål 54-56 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?" er lik

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre kostnader? Flere svaralternativer tillatt. er lik

- Kortvarige overspenninger

Kortvarig overspenning

54) Hvilke type kostnader vil en kortvarig overspenning medføre i et gjennomsnittstilfelle?

	Ja	Nei	Vet ikke
Økonomisk tap ved aktiviteter/salg som ikke kan tas igjen	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av aktiviteter/salg	☐	☐	☐
Kostnader ved forsinkelser og ikke leverte varer/tjenester	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på varer	☐	☐	☐
Kostnader ved skader og slitasje på utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

55) Anslå totalkostnaden ved en kortvarig overspenning. (Oppgi i kroner): _____

56) Eventuelle kommentarer til hvordan en kortvarig overspenning påvirker bedriften: _____

Spørsmål 57-59 vises kun dersom "Er bedriften sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre kostnader for bedriften?" er lik

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre kostnader? Flere svaralternativer tillatt. er lik

- Kan ikke angi type/annen type

Spenningsforstyrrelse

57) Hvilke type kostnader vil en spenningsforstyrrelse medføre i et gjennomsnittstilfelle?

	Ja	Nei	Vet ikke
Økonomisk tap ved aktiviteter/salg som ikke kan tas igjen	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av aktiviteter/salg	☐	☐	☐

	Ja	Nei	Vet ikke
Kostnader ved forsinkelser og ikke leverte varer/tjenester	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på varer	☐	☐	☐
Kostnader ved skader og slitasje på utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

58) Anslå totalkostnaden ved en spenningsforstyrrelse. (Oppgi i kroner): _____

59) Eventuelle kommentarer til hvordan spenningsforstyrrelser påvirker bedriften: _____

Del D Konsekvenser ved rasjonering

De neste spørsmålene dreier seg om konsekvensene for bedriften ved rasjonering av strøm. Rasjonering betyr at strømforbruket må begrenses.

Sannsynligheten for at det skal bli behov for strømrasjonering er høyest ved en kombinasjon av ekstremt lite nedbør i løpet av sommer/høst, og en spesielt kald vinter. Da kan man risikere at det ikke er nok vann til å produsere ønsket mengde strøm.

Rasjonering kan enten gjennomføres via **kvoterasjonering** eller **rullerende utkobling**.

Scenario: Kvoterasjonering

Tidspunkt	Tidlig vår (mars/april)
Situasjon	Bedriften må redusere samlet strømforbruk i 2 uker med 50 %. Den kan selv velge når i perioden forbruksreduksjonen skal skje. Forbruksreduksjonen blir kontrollert med avlesninger og stikkprøvekontroller av nettselskapet. Overforbruk straffes med bøter.
Varsling	Rasjoneringen er varslet 1 uke før den starter

Vi ber deg anslå sannsynlige konsekvenser for bedriften ved scenarioet for kvoterasjonering som beskrevet over.

60) Nedenfor ser du en oversikt over mulige tiltak bedriften kan gjennomføre for å tilpasse seg situasjonen. Hvor sannsynlig er det at bedriften gjennomfører følgende tiltak?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Arbeide normalt i en uke og stenge den andre uken	☐	☐	☐
La alle ansatte arbeide annenhver dag	☐	☐	☐
Bruke ansatte til oppgaver som har et lavere strømforbruk	☐	☐	☐
Permittere ansatte	☐	☐	☐
Stenge deler av bedriften	☐	☐	☐
Stenge hele bedriften i hele perioden	☐	☐	☐
Erstatte elektrisitet med andre energikilder (olje, gass, bioenergi, varmepumper o.l.)	☐	☐	☐

61) Gitt de tiltak bedriften sannsynligvis gjennomfører, hvilket aktivitetsnivå/salgsnivå forventer bedriften i de 2 ukene med 50 % kvoterasjonering i forhold til normalt nivå?

- ☐ Ca 100 % (full aktivitet)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (holder stengt)
- ☐ Vet ikke

62) Hvilke kostnader vil en kvoterasjonering på 50 % i løpet av en 2-ukers periode påføre bedriften?

	Ja	Nei	Vet ikke
Økonomisk tap ved aktiviteter/salg som ikke kan tas igjen	☐	☐	☐
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av aktiviteter/salg	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

63) Anslå totalkostnaden ved kvoterasjoneringen. (Oppgi i kroner): _____

Scenario: Rasjonering gjennom rullerende utkobling

Tidspunkt	Tidlig vår (mars/april)
Situasjon	Bedriften har strømforsyning bare 8 timer per døgn i 2 uker, på følgende måte:
	Dag 1: Kl. 00-08
	Dag 2: Kl. 08-16
	Dag 3: Kl. 16-24
	Dag 4: Som dag 1
	Dag 5: Som dag 2 osv.
Varsling	Rasjoneringen er varslet 1 uke før den starter

Vi ber deg anslå sannsynlige konsekvenser for bedriften ved scenarioet for rullerende utkobling som beskrevet over. Det kan være lurt å tenke gjennom hvor mange skift med tilgjengelig strømforsyning bedriften vil ha i løpet av 2-ukersperioden.

64) Nedenfor ser du en oversikt over mulige tiltak bedriften kan gjennomføre for å tilpasse seg situasjonen. Hvor sannsynlig er det at bedriften gjennomfører følgende tiltak?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/vet ikke
Arbeide normalt i perioden med strømforsyning på dagtid	☐	☐	☐

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Arbeide normalt i perioden med strømforsyning på kveldstid	☐	☐	☐
Arbeide normalt i perioden med strømforsyning på nattestid	☐	☐	☐
Bruke ansatte til oppgaver som har et lavere strømforbruk	☐	☐	☐
Permittere ansatte	☐	☐	☐
Stenge deler av bedriften	☐	☐	☐
Stenge hele bedriften i hele perioden	☐	☐	☐
Erstatte elektrisitet med andre energikilder (olje, gass, bioenergi, varmepumper o.l.)	☐	☐	☐

65) Gitt de tiltak bedriften sannsynligvis gjennomfører, hvilket produksjonsnivå forventer bedriften i de 2 ukene med rullerende utkobling i forhold til normalt nivå?

- ☐ Ca 100 % (full aktivitet)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (holder stengt)
- ☐ Vet ikke

66) Hvordan tror du totalkostnaden ved en rullerende utkobling vil være sammenlignet med en kvoterasjonering på 50 %?

- ☐ Mye større (Over 50 % økning)
- ☐ En del større (Under 50 % økning)
- ☐ Uforandret
- ☐ En del mindre (Under 50 % reduksjon)
- ☐ Mye mindre (Over 50 % reduksjon)
- ☐ Vet ikke

67) Anta at antall uker med strømrasjonering (enten kvote eller rullerende utkobling) blir utvidet fra 2 til 4 uker. Hvordan vil konsekvensene av strømrasjoneringen være i de 2 tilleggsukene sammenlignet med de 2 første ukene?

- ☐ Mindre
- ☐ Uforandret
- ☐ Større
- ☐ Vet ikke

Betydningen av området som er berørt av rasjoneringen

68) Hvor er dine ansatte, viktige kunder og viktige underleverandører lokalisert? Flere svaralternativer tillatt.

	Kommunen	Fylket	Resten av landet	Utlandet	Vet ikke
Ansatte	☐	☐	☐	☐	☐
Viktige kunder	☐	☐	☐	☐	☐
Viktige underleverandører	☐	☐	☐	☐	☐

69) Anta at en rasjonering rammer hele kommunen. I hvor stor grad er det sannsynlig at de ulike situasjonene under generelt sett vil gjelde for bedriften?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Viktige underleverandører vil også bli rammet slik at essensielle innsatsvarer vil ikke bli levert	☐	☐	☐
Ansatte vil ikke kunne møte på jobb (avhengig av offentlig transport som ikke fungerer, har barn som må passes på fordi barnehage og skole er stengt)	☐	☐	☐
Kunder vil også være rasjonert og dermed mindre påvirket av at din bedrift ikke kan levere eller at leveransen blir redusert	☐	☐	☐

Avhengighet av vannforsyning

Strømbrydd kan også ramme kritisk infrastruktur som vannverk. Dersom vannverk rammes, kan bedriften få problemer med vannforsyningen uten at bedriften selv er direkte rammet av strømbrydd.

Vi vil nå stille to tilleggsspørsmål om betydningen for bedriften av tilgangen og kvaliteten på vannet.

70) Hvilken av følgende konsekvenser vil oppstå dersom bedriften mister vannforsyningen?

- ☐ Hele bedriftens tjenesteproduksjon/salg må stanses umiddelbart
- ☐ Deler av bedriftens tjenesteproduksjon/salg må stanses umiddelbart
- ☐ Hele bedriftens tjenesteproduksjon/salg må etter hvert stanses
- ☐ Deler av bedriftens tjenesteproduksjon/salg må etter hvert stanses
- ☐ Ingen merkbare konsekvenser
- ☐ Vet ikke
- ☐ Annet, spesifiser her

71) Hvilken av følgende konsekvenser vil oppstå for bedriften dersom vannkvaliteten er dårlig (dvs. vannet kan ikke drikkes)?

- ☐ Hele bedriftens tjenesteproduksjon/salg må stanses umiddelbart

- ☐ Deler av bedriftens tjenesteproduksjon/salg må stanses umiddelbart
- ☐ Hele bedriftens tjenesteproduksjon/salg må etter hvert stanses
- ☐ Deler av bedriftens tjenesteproduksjon/salg må etter hvert stanses
- ☐ Ingen merkbare konsekvenser
- ☐ Vet ikke
- ☐ Annet, spesifiser her

72) Hvis du har noen generelle kommentarer til undersøkelsen, kan du gjerne kommentere her:_____

VEDLEGG 12: SPØRRESKJEMA FOR OFFENTLIGE TJENESTER

Spørreundersøkelse angående leveringskvalitet på strøm(o)

Del A Generell informasjon om virksomheten og strømforbruket

Vi vil først stille deg noen generelle spørsmål om virksomheten og dens strømforbruk.

Med virksomhet mener vi den **lokalt organiserte enheten**, og ikke eventuelle andre enheter innen en større administrativ enhet som har aktiviteter på flere steder. Vi er interessert i alle aktiviteter (vare- og tjenesteproduksjon, administrasjon med mer) utført av virksomhetens ansatte.

I de tilfellene vi ber deg oppgi tall, ønsker vi at du for eksempel oppgir 1 MILL på formen 1 000 000.

Dersom du ønsker å gå tilbake til tidligere spørsmål, kan du bruke tilbake-knappen. Svarene du har avgitt vil da ligge lagret.

1) I hvilket fylke er virksomheten lokalisert?

- ☐ Østfold
- ☐ Akershus
- ☐ Oslo
- ☐ Hedmark
- ☐ Oppland
- ☐ Buskerud
- ☐ Vestfold
- ☐ Telemark
- ☐ Aust-Agder
- ☐ Vest-Agder
- ☐ Rogaland
- ☐ Hordaland
- ☐ Sogn og Fjordane
- ☐ Møre og Romsdal
- ☐ Sør-Trøndelag
- ☐ Nord-Trøndelag
- ☐ Nordland
- ☐ Troms
- ☐ Finnmark

2) Hvordan vil du beskrive stedet virksomheten er lokalisert?

- ☐ Større by
- ☐ Middels stor by
- ☐ Småby

- ☐ Mindre tettsted eller kommunesenter
- ☐ Område med ganske spredt bosetting
- ☐ Område med svært spredt bosetting
- ☐ Vet ikke

3) Hva er virksomhetens funksjonsområde?

- ☐ Administrasjon og kontor
- ☐ Beredskap og sikkerhet
- ☐ Undervisning
- ☐ Helsetjenester
- ☐ Pleie- og omsorgstjenester med botilbud
- ☐ Omsorgstjenester uten botilbud
- ☐ Annet, spesifiser her

4) Kan du angi følgende nøkkeltall for virksomheten?

Brutto driftsutgifter i 2010 (Oppgi i kroner på formen 1 000 000 dersom 1 MILL): _____

Antall årsverk i 2010: _____

5) Kan du anslå hvordan aktivitetsnivået fordeler seg over et typisk hverdagsdøgn (mandag-fredag)?

(Sum skal være 100 %)

Dag: Kl. 08-16 (oppgi i %): _____

Kveld: Kl. 16-24 (oppgi i %): _____

Natt: Kl. 24-08 (oppgi i %): _____

6) Kan du anslå hvordan aktivitetsnivået er i helgen i forhold til et typisk hverdagsdøgn (mandag-fredag)?

Lørdag (oppgi % av produksjon på en typisk ukedag): _____

Søndag (oppgi % av produksjon på en typisk ukedag): _____

7) Bruker virksomheten følgende energikilder i tillegg til elektrisitet? Flere svaralternativer tillatt.

	Ja, til oppvarming	Ja, i virksomhetens drift	Nei/vet ikke
Fjernvarme	☐	☐	☐
Gass	☐	☐	☐
Olje	☐	☐	☐
Elkjel/oljekjel	☐	☐	☐
Bioenergi	☐	☐	☐
Varmepumpe	☐	☐	☐

8) Hvordan betaler virksomheten strømforbruket?

- ☐ Virksomheten betaler strømforbruket separat fra husleien



Utgiftene til strømforbruket inngår i husleien

Spørsmål 9, 10 og 11 vises kun dersom "Hvordan betaler virksomheten strømforbruket?" er lik

- Virksomheten betaler strømforbruket separat fra husleien

9) Hva var virksomhetens totale strømforbruk i 2010? (oppgi i kWh) : _____

10) Hva var virksomhetens utgifter knyttet til kjøp av strøm? (Oppgi i kroner eks. nettleie og mva): _____

11) Eventuelle kommentarer til strømforbruket eller kostnadene knyttet til kjøp av strøm: _____

Spørsmål 12 vises kun dersom "Hvordan betaler virksomheten strømforbruket?" er lik

- Utgiftene til strømforbruket inngår i husleien

12) Kan du likevel angi virksomhetens strømforbruk i 2010? (oppgi i kWh) : _____

13) Har virksomheten tilgang til backup-løsninger i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt.

☐

Ja, nødstrømsaggregat

☐

Ja, UPS*

☐

Nei

☐

Vet ikke

☐

Annet, spesifiser her

* UPS (Uninterruptible Power Supply), på norsk ofte kalt avbruddsfri strømforsyning, er en enhet som opprettholder en kontinuerlig strømforsyning til det tilkoblede utstyret, selv når den eksterne strømforsyningen svikter.

Spørsmål 14 vises kun dersom "Har virksomheten tilgang til backup-løsninger i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt." er lik

- Ja, nødstrømsaggregat eller
- Ja, UPS* eller
- Annet, spesifiser her

14) Hva er hovedformålet med virksomhetens backup i tilfelle strømbrudd? Flere svaralternativer tillatt.

☐

Sikker avslutning av virksomhetens aktiviteter (eksempelvis lagring av data)

☐

Opprettholdelse av alle aktiviteter

☐

Opprettholdelse av kritiske aktiviteter

☐

Vet ikke

15) Hvor mange strømbrudd opplevde virksomheten i 2010?

☐

Ingen

☐

1 til 3

☐

Flere enn 3

☐

Vet ikke

Del B Konsekvenser av strømbrudd

Vi vil nå gå igjennom noen scenarier med strømbrudd. Hvert scenario er beskrevet i forhold til årstid, dag, klokkeslett, varighet og om strømbruddet er varslet eller ikke. Det første scenarioet blir grundig gjennomgått, mens de neste scenarioene er vesentlig mindre omfattende. Vi ber deg anslå konsekvenser og kostnader for virksomheten du representerer i de ulike scenarioene.

Noen retningslinjer:

- Vi ber deg gjøre **grove anslag** av kostnader og andre konsekvenser i et **gjennomsnittstilfelle**. Det er ikke nødvendig med omfattende beregninger basert på detaljerte regnskapsdata og tekniske data.

- Ta utgangspunkt i at strømbruddet **kun** rammer virksomheten, med mindre annet er spesifisert.

- Oppgi alle tall **uten mva**.

Scenario 1

Tidspunkt	Hverdag om vinteren (desember, januar, februar)
Klokkeslett	Kl 10.00
Varighet	4 timer
Varslet/ikke varslet	Ikke varslet

Vi vil nå gå igjennom kostnadene og konsekvenser for virksomheten ved Scenario 1.

Varighet på stans i virksomhetens aktiviteter

16) Medfører strømbruddet stans i virksomhetens aktiviteter utover tiden strømbruddet varer?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 17 vises kun dersom "Medfører strømbruddet stans i virksomhetens aktiviteter utover tiden strømbruddet varer?" er lik

• Ja

17) Hvor lang tid vil det vanligvis ta fra strømforsyningen er tilbake til virksomheten går normalt igjen?

Timer : _____

Minutter: _____

Tapte arbeidstimer som ikke kan tas igjen

Tap av arbeidstimer under et strømbrudd kan anslås ved gjennomsnittlig antall timer tapt arbeidstid per ansatt, multiplisert med antall ansatte som er på jobb under strømbruddet.

Dersom de ansatte kan utføre vanlige eller alternative arbeidsoppgaver som uansett må gjøres, eller at arbeidstimerne kan tas igjen innen rimelig tid, kommer dette til fradrag i anslaget på virksomhetens tap av arbeidstimer som ikke kan tas igjen.

Eksempel:

Anta at et 4 timers strømbrudd medfører at hver ansatt taper 3 timer effektiv arbeidstid. Dette betyr at hver ansatt i gjennomsnitt kan gjøre noe annet nyttig under strømbruddet som tilsvarer 1 arbeidstime, eller at de kan ta igjen noe av det tapte arbeidet senere. Dersom det er 20 ansatte på jobb i strømbruddsperioden, er anslaget på tapt arbeidstid $3 \times 20 = 60$ arbeidstimer.

18) Hvor mange tapte arbeidstimer som ikke kan tas igjen medfører strømbruddet på 4 timer? _____

Kostnader utover tapte arbeidstimer

19) Hvilke type kostnader vil strømbruddet på 4 timer medføre?

	Ja	Nei	Vet ikke
Ekstrakostnader ved gjeninnhenting av tapte arbeidstimer (f.eks. ved bruk av overtid)	☐	☐	☐
Kostnader ved skader på virksomhetens utstyr	☐	☐	☐
Kostnader ved slitasje på virksomhetens utstyr	☐	☐	☐
Andre kostnader	☐	☐	☐

20) Anslå kostnaden utover tapte arbeidstimer ved strømbruddet. (Oppgi i kroner): _____

Reduksjon i kvalitetsnivå

21) Mange arbeidsoppgaver utføres direkte mot elever, pasienter eller andre typer brukere. Vil strømbruddet føre til redusert kvalitet for brukerne av din virksomhet?

- ☐ Ja
- ☐ Nei

- ☐ Ikke relevant
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 22 vises kun dersom "Mange arbeidsoppgaver utføres direkte mot elever, pasienter eller andre typer brukere. Vil strøbruddet føre til redusert kvalitet for brukerne av din virksomhet?" er lik

• Ja

22) Anslå kvalitetsnivået på tjenesten virksomheten yter under strøbruddet (Oppgi i prosent av normalt kvalitetsnivå)

- ☐ Ca 100 % (kvalitetsnivået er som normalt)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (Ingen arbeidsoppgaver kan utføres)

Ulemper for virksomhetens brukere og ansatte

23) Hvor store ulemper vil strøbruddet påføre virksomhetens brukere og ansatte både under og i etterkant av strøbruddet?

	Store	Moderate	Små/ingen ulemper	Vet ikke
Brukere	☐	☐	☐	☐
Ansatte	☐	☐	☐	☐

Verdien av å unngå strøbruddet

Anta rent hypotetisk at det er mulig å kjøpe en reserveforsyning som vil dekke hele virksomhetens strømforbruk under strøbruddet i Scenario 1. Ved å benytte reserveforsyningen i de 4 timene vil man unngå både direkte kostnader og andre konsekvenser strøbruddet ellers ville ført med seg. Reserveforsyningen betales ved et engangsbetrag dersom den benyttes, og beløpet dekkes gjennom skattesatser.

24) Hvor mye mener du at samfunnet bør betale for reserveforsyningen slik at virksomheten unngår strøbruddet i de 4 timene? (oppgi i kroner): _____

25) Dersom du har kommentarer til den hypotetiske reserveforsyningen, kan du gjerne kommentere her: _____

Scenario 1 er nå ferdig. Vi skal nå kartlegge konsekvensene som følge av endringer i strøbruddsscenarioet. Konsekvensene er gitt ved tapte arbeidstimer, andre direkte kostnader, redusert kvalitetsnivå og ulemper. Ta utgangspunkt i svarene du oppga for Scenario 1.

26) Anta følgende endringer i varigheten på strømbruddet fra Scenario 1. Hvor mye endres den totale konsekvensen av strømbruddet sammenlignet med strømbruddet på 4 timer i Scenario 1? (Sett ett kryss for hver varighet)

	1 time	8 timer	24 timer	1 minutt
-100 % (Ingen konsekvens)	☐	☐	☐	☐
-75 %	☐	☐	☐	☐
-50 % (Konsekvensen er halvert)	☐	☐	☐	☐
-25 %	☐	☐	☐	☐
0 % (Uendret konsekvens i forhold til 4 timer)	☐	☐	☐	☐
+25 %	☐	☐	☐	☐
+50 %	☐	☐	☐	☐
+75 %	☐	☐	☐	☐
+100 % (Konsekvensen er doblet)	☐	☐	☐	☐
+150 %	☐	☐	☐	☐
+200 % eller mer	☐	☐	☐	☐

27) Anta følgende endringer i klokkeslett og ukedag fra Scenario 1. Hvor mye endres den totale konsekvensen av strømbruddet sammenlignet med strømbruddet kl. 10 en hverdag i Scenario 1? (Sett ett kryss for hvert klokkeslett og hver ukedag)

	Hverdag 18.00	Hverdag 02.00	Lørdag	Søndag
-100 % (Ingen konsekvens)	☐	☐	☐	☐
-75 %	☐	☐	☐	☐
-50 % (Konsekvensen er halvert)	☐	☐	☐	☐
-25 %	☐	☐	☐	☐
0 % (Uendret konsekvens i forhold til 4 timer)	☐	☐	☐	☐
+25 %	☐	☐	☐	☐
+50 %	☐	☐	☐	☐
+75 %	☐	☐	☐	☐
+100 % (Konsekvensen er doblet)	☐	☐	☐	☐
+150 %	☐	☐	☐	☐
+200 % eller mer	☐	☐	☐	☐

Effekt av varsling på forhånd

28) Strømbruddet på 4 timer i Scenario 1 er ikke varslet. Hva er minste varslingstid virksomheten trenger for at den totale konsekvensen anslått i Scenario 1 skal kunne reduseres?

- ☐ 24 timer før
- ☐ 3 døgn før
- ☐ 7 døgn før eller mer
- ☐ Kostnadene kan ikke reduseres ved varsling på forhånd
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 29 vises kun dersom "Strømbryddet på 4 timer i Scenario 1 er ikke varslet. Hva er minste varslingstid virksomheten trenger for at den totale konsekvensen anslått i Scenario 1 skal kunne reduseres?" *er lik*

- 24 timer før eller
- 3 døgn før eller
- 7 døgn før eller mer

29) Hvor mye kan den totale konsekvensen reduseres som følge av varsling? (Oppgi i prosent av konsekvensene du har anslått for Scenario 1)

- ☐ 10 %
- ☐ 20 %
- ☐ 30 %
- ☐ 40 %
- ☐ 50 %
- ☐ 60 %
- ☐ 70 %
- ☐ 80 %
- ☐ 90 %
- ☐ 100 %

Effekt av årstid

30) Strømbryddet på 4 timer i Scenario 1 oppstod en vinterdag. Er årstiden viktig for konsekvensene et strømbrydd medfører?

- ☐ Ja, i stor grad
- ☐ Ja, i noen grad
- ☐ I liten grad
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 31 vises kun dersom "Strømbryddet på 4 timer i Scenario 1 oppstod en vinterdag. Er årstiden viktig for konsekvensene et strømbrydd medfører?" *er lik*

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad

31) Anslå endringen i den totale konsekvensen dersom strømbryddet oppstod ved en annen årstid enn vinter (oppgi i prosent av konsekvensene du har anslått for Scenario 1). Velg ett alternativ for hver årstid.

	Vår	Sommer	Høst
-100 % (Ingen konsekvens)	☐	☐	☐

	Vår	Sommer	Høst
-75 %	☐	☐	☐
-50 % (Konsekvensen er halvert)	☐	☐	☐
-25 %	☐	☐	☐
0 % (Konsekvensen er uendret)	☐	☐	☐
+25 %	☐	☐	☐
+50 %	☐	☐	☐
+75 %	☐	☐	☐
+100 % (Konsekvensen er doblet)	☐	☐	☐
+150 %	☐	☐	☐
+200 % eller mer	☐	☐	☐

Del C Konsekvenser av spenningsforstyrrelser

Vi vil nå gå igjennom konsekvenser for virksomheten på grunn av spenningsforstyrrelser. En spenningsforstyrrelse kan merkes ved flimring i lys, eller ved forstyrrelser eller stopp av elektrisk utstyr. Konsekvensene er gitt ved tapte arbeidstimer og reduksjon i kvalitetsnivået på det utførte arbeidet. Konsekvensene kan bli store dersom hele eller deler av virksomhetens aktiviteter må stoppe opp.

Definisjon av ulike typer spenningsforstyrrelser

Kortvarig underspenning	En kortvarig underspenning (spenningsdipp) kan typisk vare fra 10 millisekunder til 60 sekunder, og innebærer at spenningen faller til under 90 % av normal spenning (men ikke under 1 %).
Kortvarig overspenning	En kortvarig overspenning kan typisk vare fra 10 millisekunder til 60 sekunder, og innebærer at spenningen øker til over 110 % av normal spenning.

32) Er virksomheten sensitiv for forstyrrelser i spenningen?

- ☐ Ja, i stor grad
- ☐ Ja, i noen grad
- ☐ Ja, men i liten grad
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 33 vises kun dersom "Er virksomheten sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller
- Vet ikke

33) Har virksomheten iverksatt tiltak mot forstyrrelser i spenningen? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Ja, installert overspenningsvern
- ☐ Ja, installert overharmonisk filter
- ☐ Ja, installert fasekompenseringsutstyr

- ☐ Ja, installert UPS*
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke
- ☐ Annet, spesifiser her

*UPS, Uninterruptible Power Supply, på norsk ofte kalt avbruddsfri strømforsyning, er en enhet som opprettholder en kontinuerlig strømforsyning til det tilkoblede utstyret, selv når den eksterne strømforsyningen svikter. UPS beskytter også mot spenningsforstyrrelser.

Spørsmål 34 vises kun dersom "Er virksomheten sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

34) Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre konsekvenser i form av tapte arbeidstimer eller redusert kvalitet?

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Vet ikke

Spørsmål 35 vises kun dersom "Er virksomheten sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre konsekvenser i form av tapte arbeidstimer eller redusert kvalitet?" er lik

- Ja

35) Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre konsekvenser? Flere svaralternativer tillatt.

- ☐ Kortvarige underspenninger (spenningsdipp)
- ☐ Kortvarige overspenninger
- ☐ Kan ikke angi type/annen type

Spørsmål 36-39 vises kun dersom "Er virksomheten sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" er lik

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre konsekvenser i form av tapte arbeidstimer eller redusert kvalitet?" er lik

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre konsekvenser? Flere svaralternativer tillatt. er lik

- Kortvarige underspenninger (spenningsdipp)

Kortvarig underspenning (spenningsdipp)

36) Hvor mange arbeidstimer vil i gjennomsnitt gå tapt på grunn av en kortvarig underspenning?: _____

37) Hvor mange timer og minutter vil kvaliteten på tjenesten være svekket på grunn av en kortvarig underspenning?

Timer: _____ **Minutter:** _____

38) Anslå kvalitetsnivået din virksomhet tilbyr som følge av en kortvarig underspenning i denne perioden. (Oppgi i prosent av normalt kvalitetsnivå)

- ☐ Ca 100 % (Kvalitetsnivået er som normalt)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %

- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (Ingen arbeidsoppgaver kan utføres)

39) Eventuelle kommentarer til hvordan en kortvarig underspenning påvirker virksomheten: _____

Spørsmål 40-43 vises kun dersom "Er virksomheten sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" *er lik*

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre konsekvenser i form av tapte arbeidstimer eller redusert kvalitet?" *er lik*

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre konsekvens? Flere svaralternativer tillatt. *er lik*

- Kortvarige overspenninger

Kortvarig overspenning

40) Hvor mange arbeidstimer vil i gjennomsnitt gå tapt på grunn av en kortvarig overspenning?: _____

41) Hvor mange timer og minutter vil kvaliteten på tjenesten være svekket på grunn av en kortvarig overspenning?

Timer: _____ **Minutter:** _____

42) Anslå kvalitetsnivået din virksomhet tilbyr som følge av en kortvarig overspenning i denne perioden. (Oppgi i prosent av normalt kvalitetsnivå)

- ☐ Ca 100 % (Kvalitetsnivået er som normalt)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (Ingen arbeidsoppgaver kan utføres)

43) Eventuelle kommentarer til hvordan en kortvarig overspenning påvirker virksomheten: _____

Spørsmål 44-47 vises kun dersom "Er virksomheten sensitiv for forstyrrelser i spenningen?" *er lik*

- Ja, i stor grad eller
- Ja, i noen grad eller
- Ja, men i liten grad eller

Og dersom "Vil spenningsforstyrrelser kunne medføre konsekvenser i form av tapte arbeidstimer eller redusert kvalitet?" *er lik*

- Ja

Og dersom "Hvilke typer spenningsforstyrrelser vil medføre konsekvens? Flere svaralternativer tillatt. *er lik*

- Kan ikke angi type/annen type

Spenningsforstyrrelse

44) Hvor mange arbeidstimer vil i gjennomsnitt gå tapt på grunn av spenningsforstyrrelsen?: _____

45) Hvor mange timer og minutter vil kvaliteten på tjenesten være svekket på grunn av spenningsforstyrrelsen?

Timer: _____ Minutter: _____

46) Anslå kvalitetsnivået din virksomhet tilbyr som følge av en spenningsforstyrrelse i denne perioden. (Oppgi i prosent av normalt kvalitetsnivå)

- ☐ Ca 100 % (Kvalitetsnivået er som normalt)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (Ingen arbeidsoppgaver kan utføres)

47) Eventuelle kommentarer til hvordan spenningsforstyrrelser påvirker virksomheten: _____

Del D Konsekvenser ved rasjonering

De neste spørsmålene dreier seg om konsekvensene for virksomheten i form av tapt arbeidstid og reduksjon i kvalitetsnivået på det utførte arbeidet ved rasjonering av strøm. Rasjonering betyr at strømforbruket må begrenses.

Sannsynligheten for at det skal bli behov for strømrasjonering er høyest ved en kombinasjon av ekstremt lite nedbør i løpet av sommer/høst, og en spesielt kald vinter. Da kan man risikere at det ikke er nok vann til å produsere ønsket mengde strøm.

Rasjonering kan enten gjennomføres via **kvoterasjonering** eller **rullerende utkobling**.

Scenario: Kvoterasjonering

Tidspunkt	Tidlig vår (mars/april)
Situasjon	Virksomheten må redusere samlet strømforbruk i 2 uker med 50 %. Den kan selv velge når i perioden forbruksreduksjonen skal skje. Forbruksreduksjonen blir kontrollert med avlesninger og stikkprøvekontroller av nettselskapet. Overforbruk straffes med bøter.
Varsling	Rasjoneringen er varslet 1 uke før den starter

Vi ber deg anslå sannsynlige konsekvenser for virksomheten ved scenarioet for kvoterasjonering som beskrevet over.

48) Nedenfor ser du en oversikt over mulige tiltak virksomheten kan gjennomføre for å tilpasse seg situasjonen. Hvor sannsynlig er det at virksomheten gjennomfører følgende tiltak?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Arbeide normalt i en uke og stenge den andre uken	☐	☐	☐
La alle ansatte arbeide annenhver dag	☐	☐	☐
Bruke ansatte til oppgaver som har et lavere strømforbruk	☐	☐	☐
Permittere ansatte	☐	☐	☐
Stenge deler av virksomheten	☐	☐	☐
Stenge hele virksomheten i hele perioden	☐	☐	☐
Erstatte elektrisitet med andre energikilder (olje, gass, bioenergi, varmepumper o.l.)	☐	☐	☐

49) Anslå hvor mange arbeidstimer som vil gå tapt i løpet av 2-ukersperioden med kvoterasjonering på 50%: _____

50) Anslå kvalitetsnivået din virksomhet tilbyr i 2-ukersperioden med kvoterasjonering på 50 % (Oppgi i prosent av normalt kvalitetsnivå)

- ☐ Ca 100 % (Kvalitetsnivået er som normalt)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (Ingen arbeidsoppgaver kan utføres)

Scenario: Rasjonering gjennom rullerende utkobling

Tidspunkt	Tidlig vår (mars/april)
Situasjon	Virksomheten har strømforsyning bare 8 timer per døgn i 2 uker, på følgende måte:
	Dag 1: Kl. 00-08
	Dag 2: Kl. 08-16
	Dag 3: Kl. 16-24
	Dag 4: Som dag 1
	Dag 5: Som dag 2 osv.
Varsling	Rasjoneringen er varslet 1 uke før den starter

Vi ber deg anslå sannsynlige konsekvenser for virksomheten ved scenarioet for rullerende utkobling som

beskrevet over. Det kan være lurt å tenke gjennom hvor mange skift med tilgjengelig strømforsyning virksomheten vil ha i løpet av 2-ukersperioden.

51) Nedenfor ser du en oversikt over mulige tiltak virksomheten kan gjennomføre for å tilpasse seg situasjonen. Hvor sannsynlig er det at virksomheten gjennomfører følgende tiltak?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Arbeide normalt i perioden med strømforsyning på dagtid	☐	☐	☐
Arbeide normalt i perioden med strømforsyning på kveldstid	☐	☐	☐
Arbeide normalt i perioden med strømforsyning på nattestid	☐	☐	☐
Bruke ansatte til oppgaver som har et lavere strømforbruk	☐	☐	☐
Permittere ansatte	☐	☐	☐
Stenge deler av virksomheten	☐	☐	☐
Stenge hele virksomheten i hele perioden	☐	☐	☐
Erstatte elektrisitet med andre energikilder (olje, gass, bioenergi, varmepumper o.l.)	☐	☐	☐

52) Anslå hvor mange arbeidstimer som vil gå tapt i løpet av 2-ukersperioden med rullerende utkobling: _____

53) Anslå kvalitetsnivået din virksomhet tilbyr i 2-ukersperioden med rullerende utkobling (Oppgi i prosent av normalt kvalitetsnivå)

- ☐ Ca 100 % (Kvalitetsnivået er som normalt)
- ☐ Ca 90 %
- ☐ Ca 80 %
- ☐ Ca 70 %
- ☐ Ca 60 %
- ☐ Ca 50 %
- ☐ Ca 40 %
- ☐ Ca 30 %
- ☐ Ca 20 %
- ☐ Ca 10 %
- ☐ 0 % (Ingen arbeidsoppgaver kan utføres)

54) Anta at antall uker med strømrasjonering (enten kvote eller rullerende utkobling) blir utvidet fra 2 til 4 uker. Hvordan vil konsekvensene av strømrasjoneringen være i de 2 tilleggsukene sammenlignet med de 2 første ukene?

- ☐ Mindre
- ☐ Uforandret
- ☐ Større



Vet ikke

55) Hvor er dine ansatte, viktige brukere og viktige underleverandører lokalisert? Flere svaralternativer tillatt.

	Kommunen	Fylket	Resten av landet	Vet ikke
Ansatte	☐	☐	☐	☐
Viktige brukere	☐	☐	☐	☐
Viktige underleverandører	☐	☐	☐	☐

56) Anta at en rasjonering rammer hele kommunen. I hvor stor grad er det sannsynlig at de ulike situasjonene under generelt sett vil gjelde for virksomheten?

	Svært sannsynlig	Noe sannsynlig	Ikke relevant/ vet ikke
Viktige underleverandører vil også bli rammet	☐	☐	☐
Ansatte vil ikke kunne møte på jobb (avhengig av offentlig transport som ikke fungerer, må være hjemme med barn fordi barnehager og skoler er stengt)	☐	☐	☐
Brukerne vil også være rasjonert og dermed mindre påvirket av at din virksomhet ikke driftes normalt	☐	☐	☐

Avhengighet av vannforsyning

Strømbrydd kan også ramme kritisk infrastruktur som vannverk. Dersom vannverk rammes, kan virksomheten få problemer med vannforsyningen uten at virksomheten selv er direkte rammet av strømbrydd.

Vi vil nå stille to tilleggsspørsmål om betydningen for virksomheten av tilgangen og kvaliteten på vannet.

57) Hvilken av følgende konsekvenser vil oppstå dersom virksomheten mister vannforsyningen?



Hele virksomheten må stanses umiddelbart



Deler av virksomheten må stanses umiddelbart



Hele virksomheten må etter hvert stanses



Deler av virksomheten må etter hvert stanses



Ingen merkbare konsekvenser



Vet ikke



Annet, spesifiser her

58) Hvilken av følgende konsekvenser vil oppstå for virksomheten dersom vannkvaliteten er dårlig (dvs. vannet kan ikke drikkes)?



Hele virksomheten må stanses umiddelbart



Deler av virksomheten må stanses umiddelbart



Hele virksomheten må etter hvert stanses



Deler av virksomheten må etter hvert stanses

☐ Ingen merkbare konsekvenser

☐ Vet ikke

☐ Annet, spesifiser her

59) Hvis du har noen generelle kommentarer til undersøkelsen, kan du gjerne kommentere her:_____



ENERGIKADEMIET | EnergiAkademiet tilbyr kurs og konferanser for energibransjen. Vårt mål er å dekke de behov våre medlemmer og bransjen har for faglig oppdatering, erfaringsutveksling og nettverksbygging.

Våre arrangementer dekker hele verdikjeden, samt støtteområdene HR og økonomi. Målgruppen er både nyutdannede og erfarne.

BEDRIFTSTILPASSEDE KURS | Vi fokuserer på brukervennlige kurs og som et ledd i dette tilbyr vi også å holde skreddersydde kurs hos bedriftene.

NETTBUTIKK | I vår nettbutikk har vi en stor portefølje bestående av forskrifter, publikasjoner, normer, guider og håndbøker, tilgjengelig for løssalg og abonnementsordninger.

Les mer om våre tilbud på vår hjemmeside:

www.energinorge.no/energiakademiet