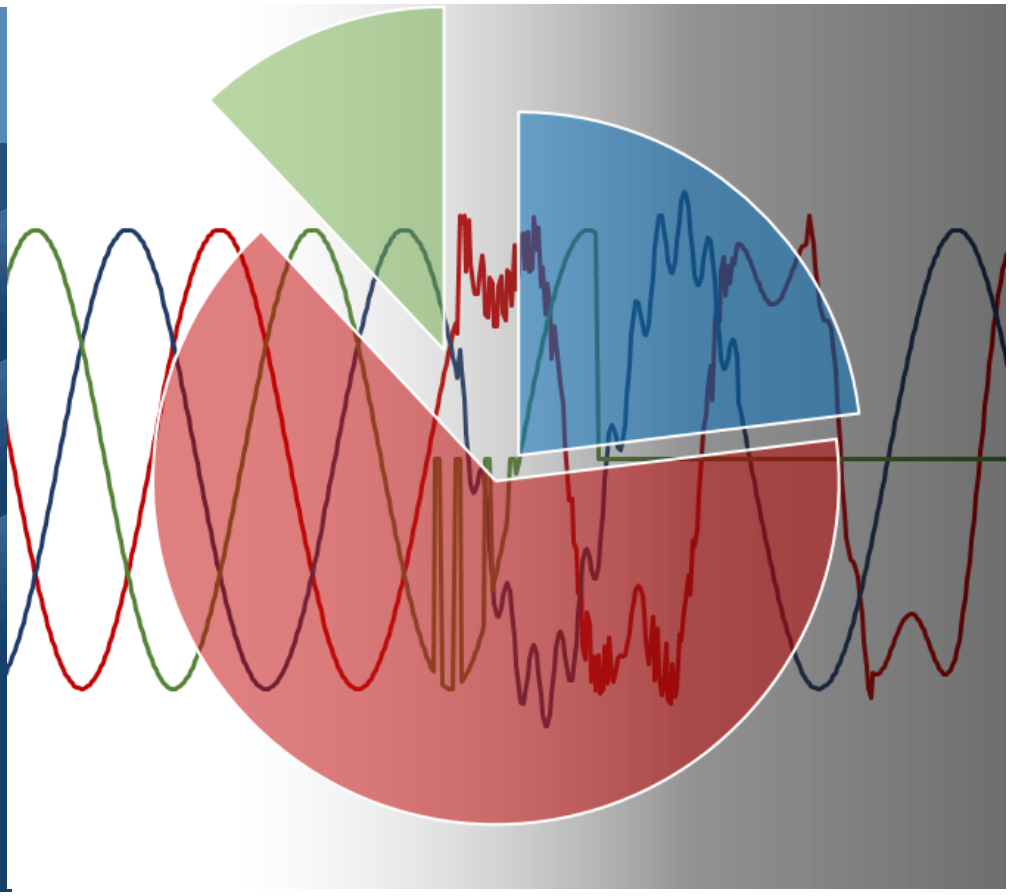
Omfang av henvendelser om leveringskvalitet

Registrerte henvendelser hos norske nettselskap i perioden 2014-2016

39
2018



RAPPORT

Rapport nr 39-2018
Omfang av henvendelser om leveringskvalitet

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Eirik Eggum

Forfattere:

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag:

Forsidefoto:

ISBN 978-82-410-1692-9

ISSN 1501-2832

Sammendrag: Rapporten presenterer statistikk over henvendelser om leveringskvalitet hos norske nettselskap

Emneord: Leveringskvalitet, spenningskvalitet, klagesaker

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

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

April, 2018

Innhold

Forord **2**

Sammendrag **3**

1 Innledning **4**

2 Regulering av leveringskvalitet **5**

2.1 Nærmere om regulering av leveringspålitelighet 5
2.2 Nærmere om regulering av spenningskvalitet 5
2.2.1 Langsomme variasjoner i spenningens effektivverdi (RMS) .. 6
2.2.2 Kortvarige overspenninger, kortvarige underspenninger og spenningssprang 6
2.2.3 Spenningsusymmetri 7
2.2.4 Flimmerintensitet 8
2.2.5 Overharmoniske spenninger 8

3 Resultater fra innsamlingen **10**

3.1 Omfang av henvendelser 10
3.2 Påvist brudd på krav til spenningskvalitet 10
3.3 Utbedringsansvarlig 12
3.4 Utbedringstiltak 12

4 NVEs vurdering **14**

Vedlegg **15**

A.1 Spørsmålsskjema 15
A.2 Rådatatabell 16

Forord

Leveringskvalitet i kraftsystemet er en samlebetegnelse for tilgjengeligheten og anvendeligheten til den elektriske energien. Leveringskvaliteten påvirkes av en rekke forhold, som nettets forfatning, koblinger i nettet, tilknyttede kunder mm.

Dårlig leveringskvalitet kan oppstå i strømnettet. Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet ble innført med virkning fra 2005 og regulerer en rekke vilkår om leveransen av nettjenester for brukere av nettet. Ved misnøye med leveringskvalitet kan nettkunden klage til sitt nettselskap. De fleste saker løses mellom nettselskap og kunde, men dersom partene ikke kommer til enighet kan forholdet bringes inn til NVE for avgjørelse. Kun et fåtall av sakene ender hos NVE, og NVE har derfor ikke tidligere hatt oversikt over den totale mengden henvendelser om leveringskvalitet.

Med virkning fra 1.1.2014 ble nettselskapene pålagt å registrere saker med misnøye med leveringskvalitet. Bestemmelsen sikrer at nettselskapene registrerer informasjon om saker med misnøye om leveringskvaliteten, slik at NVE og samfunnet for øvrig kan få kjennskap til den totale mengden av slike saker.

NVE samlet i 2016 inn omfang av henvendelser om leveringskvalitet hos 117 nettselskap. Denne rapporten presenterer resultatene fra innsamlingen.

Oslo, april 2018

Torfinn Jonassen
seksjonssjef

Sammendrag

Denne rapporten presenterer statistikk over henvendelser om leveringskvalitet hos 117 nettselskap per 2016.

NVE har samlet inn opplysninger om henvendelser om misnøye med leveringskvalitet i perioden 1.1.2014-11.11.2016. Innsamlingen er gjort hos 117 nettselskap. Til sammen har selskapene mottatt 5047 henvendelser om misnøye med leveringskvalitet i perioden. Til sammenligning har NVE fattet vedtak i 7 saker om leveringskvalitet i samme periode.

Selskapene har registrert 3638 henvendelser om spenningskvalitet. Det er påvist brudd på krav til spenningskvalitet i 1624 (40 %) av tilfellene.

Ved påvist brudd på krav til spenningskvalitet skyldes 23 % at krav til langsomme variasjoner i spenningens effektivverdi ikke er overholdt, 22 % skyldes flimmer og 22 % skyldes spenningssprang

NVE mener det er viktig at nettselskapene er bevisste på spenningskvaliteten i eget nett, og gjør nødvendige tiltak for å sikre tilfredsstillende kvalitet hos sluttbrukeren.

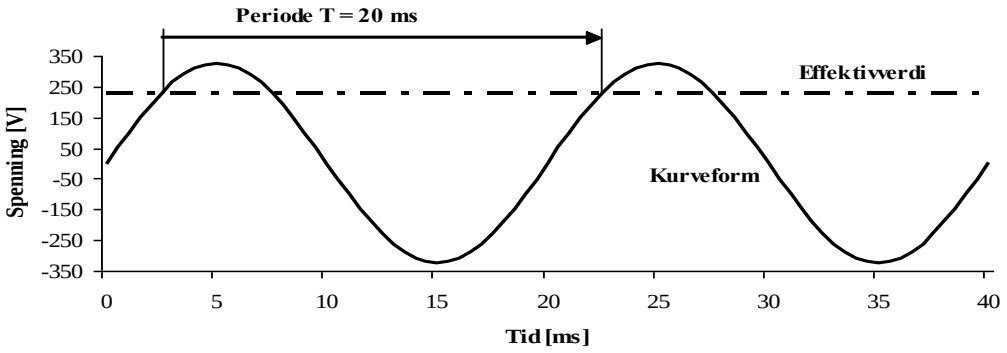
1 Innledning

Leveringskvalitet omfatter leveringspålitelighet, spenningskvalitet og andre forhold knyttet til dette, som for eksempel nettselskapenes overholdelse av informasjonsplikt og frister for saksbehandling.

Leveringspålitelighet er kraftsystemets evne til å levere energi til sluttbruker, og er knyttet til hyppighet og varighet av avbrudd i forsyningsspenningen. Leveringspålitelighet beskriver dermed tilgjengeligheten av elektrisitet.

Spenningskvalitet er kvalitet på spenning i henhold til gitte kriterier, og sier noe om anvendeligheten av den elektriske energien. God penningskvalitet er viktig for at elektrisk utstyr og apparater skal fungere som tiltenkt. Den ideelle vekselspenningen er en perfekt sinuskurve med fast amplitude og frekvens, som vist i Figur 1. Ethvert avvik fra dette er en reduksjon i spenningskvaliteten.

Rapporten er inndelt som følger: Avsnitt 2 beskriver krav til leveringspålitelighet og spenningskvalitet. Avsnitt 3 presenterer resultater fra innsamlingen.



Figur 1: Den ideelle forsyningsspenningen i et 230 V system.

2 Regulering av leveringskvalitet

Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet (leveringskvalitetsforskriften)[1] regulerer leveringspålitelighet, spenningskvalitet og nettselskapenes behandling av henvendelser vedrørende leveringspålitelighet og spenningskvalitet.

Det er ikke forskriftsfestet noen direkte krav til hyppighet og varighet av avbrudd. I stedet blir leveringspålitelighet regulert gjennom blant annet KILE-ordningen. Denne innebærer at selskapene internaliserer de samfunnsøkonomiske kostandene forbundet med avbrudd i sine bedriftsøkonomiske analyser. Det er vurdert som ikke samfunnsøkonomisk rasjonelt å kvantifisere krav til leveringspålitelighet.

For spenningskvalitet er det derimot fastsatt en rekke minimumskrav. Dette er grenseverdier for hvor store avvik eller forstyrrelser ulike spenningskvalitetsparametere kan ha. Kravene til spenningskvalitet i leveringskvalitetsforskriften er basert på den europeiske normen for spenningskvalitet[2], men er strengere på noen parametere. De fleste europeiske land benytter den samme normen[3].

2.1 Nærmere om regulering av leveringspålitelighet

Det er vurdert som ikke samfunnsøkonomisk rasjonelt å tallfeste krav til hyppighet og varighet av avbrudd. Nettselskapene er derimot pålagt å gjenopprette forsyning uten ugrunnet opphold dersom avbrudd oppstår. Det er normalt ikke akseptabelt at en nettkunde ligger utkoblet over helgen, eller over natten fordi nettselskapet ønsker å redusere sitt overtidsbudsjett.

Leveringspålitelighet blir videre regulert gjennom KILE-ordningen. KILE-ordningen er en incentivregulering som skal gi nettselskapene økonomisk motivasjon til riktig ressursallokering innenfor de rammer og vilkår som ellers er gitt av myndighetene. Dette innebærer at selskapet av økonomiske årsaker driver og vedlikeholder sine anlegg på en god måte. Formålet med KILE-ordningen er å gi konsesjonærene incentiv til å bygge og drive nettet med en samfunnsøkonomisk optimal leveringspålitelighet.

NVE kan pålegge nettselskapene å gjøre tiltak for å redusere konsekvensene av avbrudd dersom det er påvist at dette er samfunnsmessig rasjonelt.

2.2 Nærmere om regulering av spenningskvalitet

Leveringskvalitetsforskriften fastsetter minimumskrav til spenningskvalitet. I det følgende beskrives noen av de ulike spenningskvalitetsparameterne, hvilke krav som gjelder, typiske kjennetegn, og vanlige årsaker til at det oppstår brudd på krav. En mer utførlig beskrivelse av de enkelte parameterne er gitt i veileder til leveringskvalitetsforskriften[4].

---

[1] FOR-2004-11-30-1557 – Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet
[2] EN 50160 - Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks
[3] CEER 6th BM-report 2016
[4] NVE Veileder nr. 4-2016.

2.2.1 Langsomme variasjoner i spenningens effektivverdi (RMS)

Dette er endringer i spenningens stasjonære effektivverdi, målt over et gitt intervall. I Norge er kravet at langsomme variasjoner i spenningens effektivverdi er innenfor et intervall på ± 10 % målt som gjennomsnitt over ett minutt.

Spenningens effektivverdi (RMS)

Effektivverdien (eng. Root Mean Square, RMS) til en vekselstrøm eller vekselspenning er den verdien som gir samme effekt ved en tilsvarende likestrøm eller likespenning. Når vi sier at spenningen i stikkontakten er 230 V er det snakk om effektivverdien. Amplituden (avstanden fra bølgens største utslag til likevektpunktet) til vekselspenningen er i virkeligheten $230\,V * \sqrt{2} = 325\,V$

Langsomme variasjoner i spenningens effektivverdi skyldes som regel store variasjoner i last, svakt dimensjonert nett, eller en kombinasjon av disse. Problemer med høy spenning kan oppstå nær fordelingstransformatoren eller der det er tilknyttet lokal produksjon. I motsatt fall, er det ofte kundene langt unna transformatoren som opplever for lav spenning i tilknytningspunktet. Lav spenning vil typisk oppstå om vinteren med høy last.

For høy spenning over tid kan føre til havari på elektrisk utstyr som følge av varmeutvikling eller at komponentene, spesielt kondensatorer, transistorer o.l., ikke tåler påkjenningen. Sluttbrukere oppdager gjerne for høy spenning ved at lyspærer må skiftes oftere enn normalt. For lav spenning kan føre til at elektrisk utstyr slutter å virke, eller virker på feil måte. For lav spenning kan også føre til havari på elektrisk utstyr, spesielt asynkronmotorer som kan oppleve overbelastning og varmgang. Ved for lav spenning kan elektronikk kompensere ved å øke strømtrekket, og dermed kan komponenten oppleve varmgang, økt tap og redusert levetid.

2.2.2 Kortvarige overspenninger, kortvarige underspenninger og spenningssprang

Spenningssprang og kortvarige over- og underspenninger er hurtige endringer i spenningen. Spenningen øker eller synker hurtig, men går tilbake, eller nesten tilbake, til utgangspunktet innen ett minutt. I et nett med 230 V forsyningsspenning er spenningssprang hurtige endringer i spenningen der spenningen hele tiden er innenfor 207

Kortvarige underspenninger (spenningsdipper)
Hurtig reduksjon i spenningens effektivverdi til under 90 %, men over 5 % av avtalt spenningsnivå, med varighet fra 10 ms til 1 minutt.

Kortvarige overspenninger:
Hurtig økning i spenningens effektivverdi til høyere enn 110 % av avtalt spenningsnivå, med varighet fra 10 ms til 1 minutt.

Spenningssprang:
En endring av spenningens effektivverdi innenfor ± 10 % av avtalt spenningsnivå som skjer hurtigere enn 0,5 % av avtalt spenningsnivå per sekund.

– 253 V. Hvis spenningen på et tidspunkt blir lavere enn 207 V er det en kortvarig underspenning, også kalt spenningsdipp. Hvis spenningen på et tidspunkt blir høyere enn 253 V er det en kortvarig overspenning.

Grenseverdier for kortvarige overspenninger, kortvarige underspenninger og spenningssprang er knyttet til antall forekomster per flytende 24-timersperiode, som gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Kortvarige underspenninger, kortvarige overspenninger og spenningssprang

Kortvarige overspenninger, kortvarige underspenninger og spenningssprang	Maksimalt antall tillatt pr. flytende 24-timersperiode (kV)	
	$0{,}23 \leq U_N \leq 35$	$35 < U_N$
$\Delta U_{stasjonær} \geq 3$ %	24	12
$\Delta U_{maks} \geq 5$ %	24	12

Kortvarige underspenninger oppstår normalt som følge av jordslutninger og kortslutninger i nettet, store lastpåslag og gjeninnkobling mot feil. Kortvarige overspenninger skyldes som regel utfall av store belastninger, eller deler av nettet med stor last. Feilkoblinger og feil trinning av transformatorer som relativt raskt har blitt frakoblet igjen kan også medføre kortvarige overspenninger.

Spenningssprang resulterer sjelden i havari eller feilfunksjon av elektrisk utstyr. Tiltak for å redusere konsekvensene av spenningssprang kan være å redusere antall inn- og utkoblinger av store motorer eller å benytte startutrustninger som reduserer motorens startstrøm. Å øke kortslutningsytelsen (stivheten i nettet) vil redusere spenningsendringen ved de samme hendelsene.

Kortvarige over- og underspenninger kan ha større konsekvenser enn spenningssprang. Spesielt en del industribedrifter kan være sårbare for hurtige spenningsendringer. Dybde og varighet for kortvarige underspenninger har stor betydning for konsekvensene. Kortvarige underspenninger kan medføre feilfunksjon eller direkte utkobling av elektrisk utstyr, som igjen kan medføre følgeskader og produksjonstap ved utkobling av hele eller deler av anlegget.

2.2.3 Spenningsusymmetri

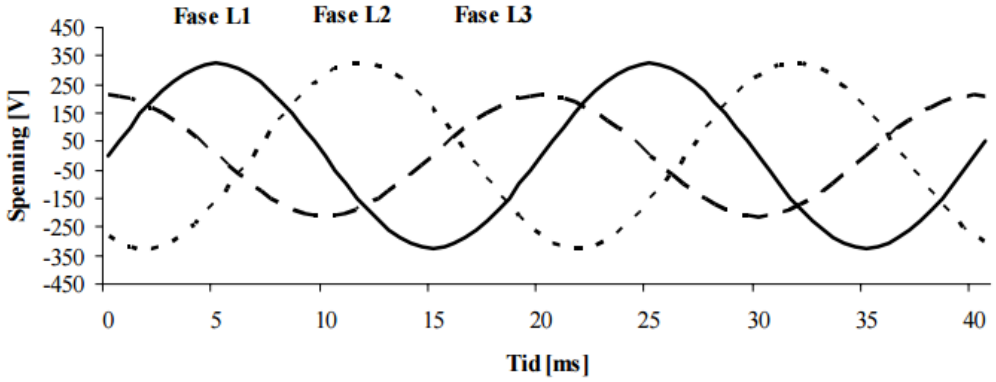
Tilstand i flerfaset system hvor linjespenningenes effektivverdier (grunnharmoniske komponent) eller fasevinklene mellom etterfølgende linjespenninger ikke er helt like, som vist i Figur 2.

Nettselskap skal sørge for at grad av spenningsusymmetri ikke overstiger 2 % i tilknytningspunkt, målt som gjennomsnitt over ti minutter.

Usymmetri kan skyldes usymmetrisk tilkobling av en- og tofase belastninger i lavspenningsnettet, samt induksjonspåvirkning mellom faselederne for lange kraftledninger. Usymmetri kan videre oppstå som følge av jordslutninger, tofase kortslutninger og fasebrudd. Sistnevnte årsak vil normalt ikke være et problem da feiltilfellene vil medføre hurtig utkobling av feilbefengt anleggsdel, med unntak av

jordfeil og fasebrudd i kompenserte og isolerte nettsystemer. Fasebrudd kan resultere i alvorlige feil dersom utkobling ikke skjer.

Usymmetriske fasespenninger kan medføre temperaturstigning, nedsatt ytelse og levetid på motorer og generatorer samt havari. Høye spenninger mellom fase og jord kan også medføre havari på tele- eller datautstyr.



Figur 2: Eksempel på usymmetri mellom de tre fasespenningene. I eksemplet i figuren har fase L3 150 V effektivverdi og er – 30 grader faseforskjøvet i forhold til symmetriske forhold. Fase L1 og L2 har effektivverdi på 230 V.

2.2.4 Flimmerintensitet

Flimmer er den synlige variasjon i lys hvor luminansen eller spektralfordelingen varierer med tiden. Både spenningsfluktuasjoner og hyppige spenningssprang kan gi flimmer.

Nettselskap skal sørge for at flimmerintensitet i tilknytningspunkt ikke overstiger grenseverdiene gitt i Tabell 2. Flimmerintensitet som skyldes jord- eller kortslutninger i nettet, innkobling av transformator eller gjeninnkobling etter feil, omfattes ikke av grenseverdiene.

Tabell 2: Grenseverdier for kort- og langtidsintensitet av flimmer.

	$0{,}23 \leq U_N \leq 35$	$35 < U_N$	Tidsintervall
Korttidsintensitet av flimmer, P_{st} [pu]	1,2	1,0	95 % av uken
Langtidsintensitet av flimmer, P_{lt} [pu]	1,0	0,8	100 % av tiden

Flimmerintensitet måles som per unit verdier, hvor verdien lik 1,0 tilsvarer flimmerintensitet fra en 60 W glødelampe når minst halvparten av menneskene som blir utsatt for flimmeret, sjeneres av dette.

2.2.5 Overharmoniske spenninger

Overharmoniske spenninger er sinusformede spenninger med frekvens lik et multiplum av forsyningsspenningens grunnharmoniske frekvens. En individuell overharmonisk spennning er sinusformet, men med frekvens som er n (heltall) ganger høyere enn grunnfrekvensen (50 Hz). Odde harmoniske er mest vanlig.

Det er fastsatt grenseverdier for både individuelle harmoniske komponenter og total harmonisk forvrengning. Total harmonisk forvrengning er en aggregert verdi som hensyntar alle de individuelle harmoniske komponentene.

Grenseverdier for individuelle harmoniske komponenter i tilknytningspunkt med spenning fra og med 230 V til og med 35 kV er gitt i Tabell 3. Grenseverdiene gjelder verdier målt som gjennomsnitt over 10 minutter. For total harmonisk forvrengning er kravene 8 % og 5 % målt som gjennomsnitt over hhv. 10 minutter og én uke. For tilknytningspunkt med høyere forsyningsspenning gjelder strengere grenseverdier.

Tabell 3: Grenseverdier for individuelle overharmoniske spenninger i tilknytningspunkt med nominell spenning fra og med 230 V til og med 35 kV.

Odde harmoniske				Like harmoniske	
Ikke multiplum av 3		Multiplum av 3			
Orden h	U_h	Orden h	U_h	Orden h	U_h
5	6,0 %	3	5,0 %	2	2,0 %
7	5,0 %	9	1,5 %	4	1,0 %
11	3,5 %	> 9	0,5 %	> 4	0,5 %
13	3.0 %				
17	2,0 %				
19, 23, 25	1,5 %				
> 25	1,0 %				

Overharmoniske spenninger har ofte sin opprinnelse i elektriske apparat med ulineær strøm- og spenningskarakteristikk. For eksempel tyristorstyrte apparater/anlegg, strømretteranlegg, lysstoffrør, lysbueovner, strømforsyning til apparater/elektronikk etc.

Konsekvenser av overharmoniske spenninger kan være overbelastning og redusert ytelse på motorer, transformatorer og generatorer, økt elektrisk tap og feilfunksjon på elektronisk utstyr som benytter spenningens nullgjennomgang eller maksimalverdi som referanse.

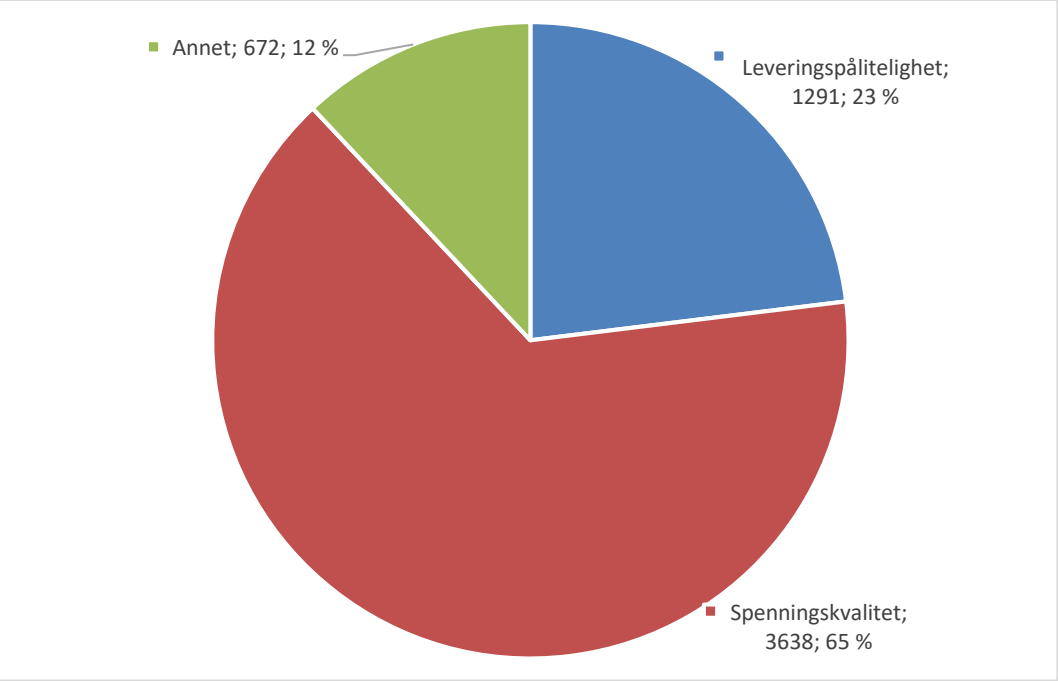
3 Resultater fra innsamlingen

Her presenteres omfanget av henvendelser hos nettselskapene, aggregert på landsnivå. Innsamlingen er for perioden 1.1.2014- 28.11.2016[5]. For data fordelt på det enkelte nettselskap, se vedlegg A.2.

3.1 Omfang av henvendelser

Figur 3 viser omfang av henvendelser om leveringskvalitet fordelt på årsak. Samlet oppgir nettselskapene å ha mottatt totalt 5047 henvendelser om misnøye med leveringskvalitet. Dette er mindre enn summen i diagrammet i Figur 1 (5601), og skyldes at en henvendelse kan omfatte én eller flere av kategoriene.

Til sammenligning har NVE fattet vedtak i 7 uenighetssaker i samme periode[6].

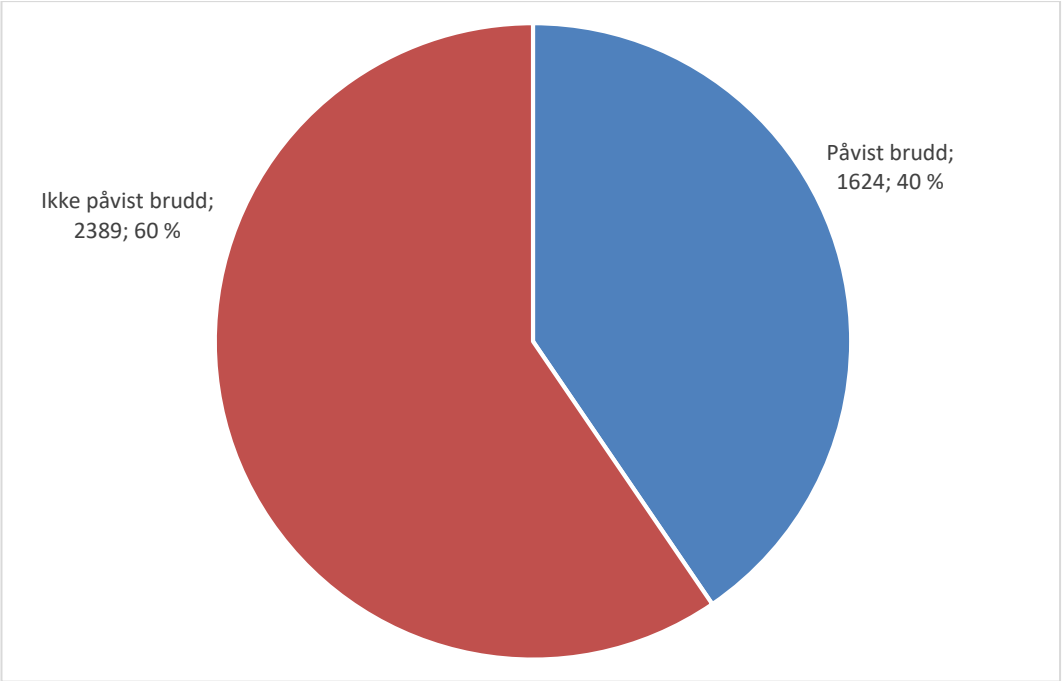


Figur 3: Omfang av henvendelser fordelt på årsak.

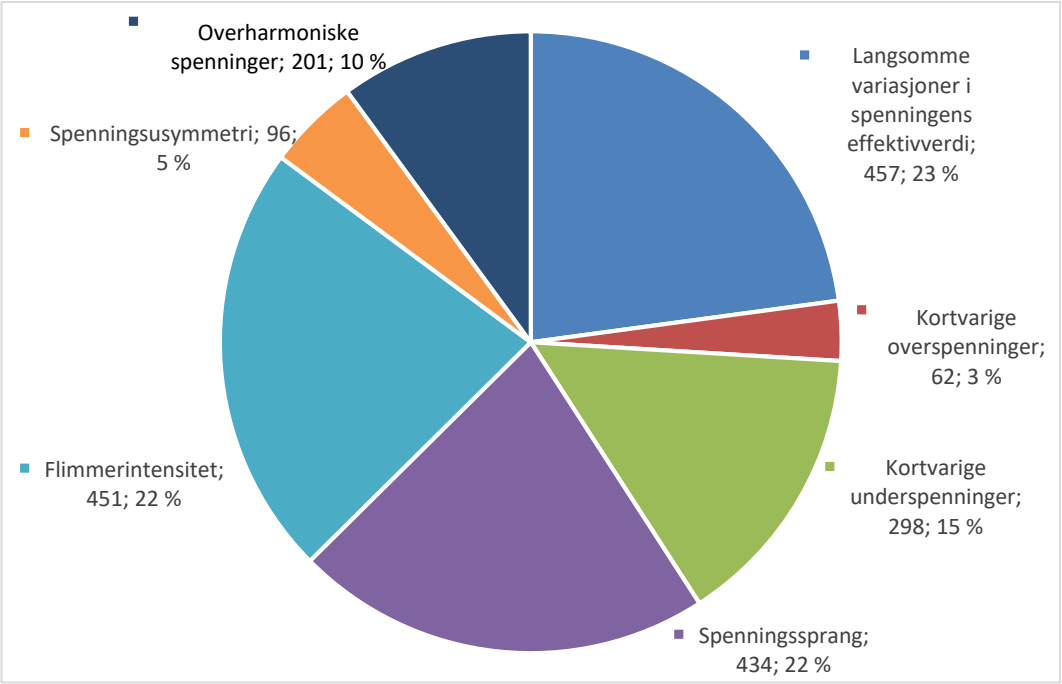
3.2 Påvist brudd på krav til spenningskvalitet

Figur 4 angir andelen av henvendelser der det ble påvist brudd på krav til spenningskvalitet. Figur 5 viser fordeling av hvilke spenningskvalitetsparametere som er brutt. De ulike spenningskvalitetsparameterne er beskrevet i avsnitt 2.2.

[5] Sluttdato varierer fra 1.4.2016-11.11.2016 avhengig av når selskapet sendte inn sine svar.
[6] Liste over vedtak fattet av NVE på nve.no



Figur 4: Andel henvendelser om spenningskvalitet der det ble påvist brudd på krav til spenningskvalitet

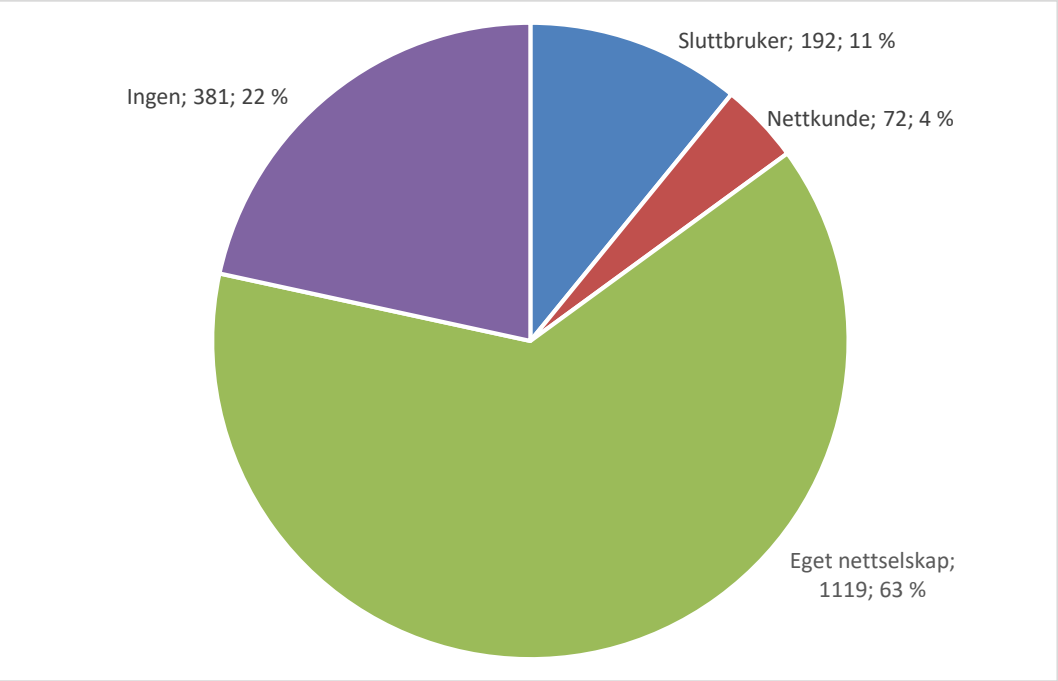


Figur 5: Påviste brudd på spenningskvalitet fordelt per spenningskvalitetsparameter

3.3 Utbedringsansvarlig

Figur 6 viser fordelingen av hvem som er utpekt som utbedringsansvarlig i de enkelte sakene. I flertallet av tilfellene utpeker nettselskapet seg selv som utbedringsansvarlig. Sluttbrukere kan også bli utbedringsansvarlige dersom det er de selv som forårsaker støy. Kategorien *Nettkunde* omfatter tilgrensende nettselskap og kraftprodusenter etc.

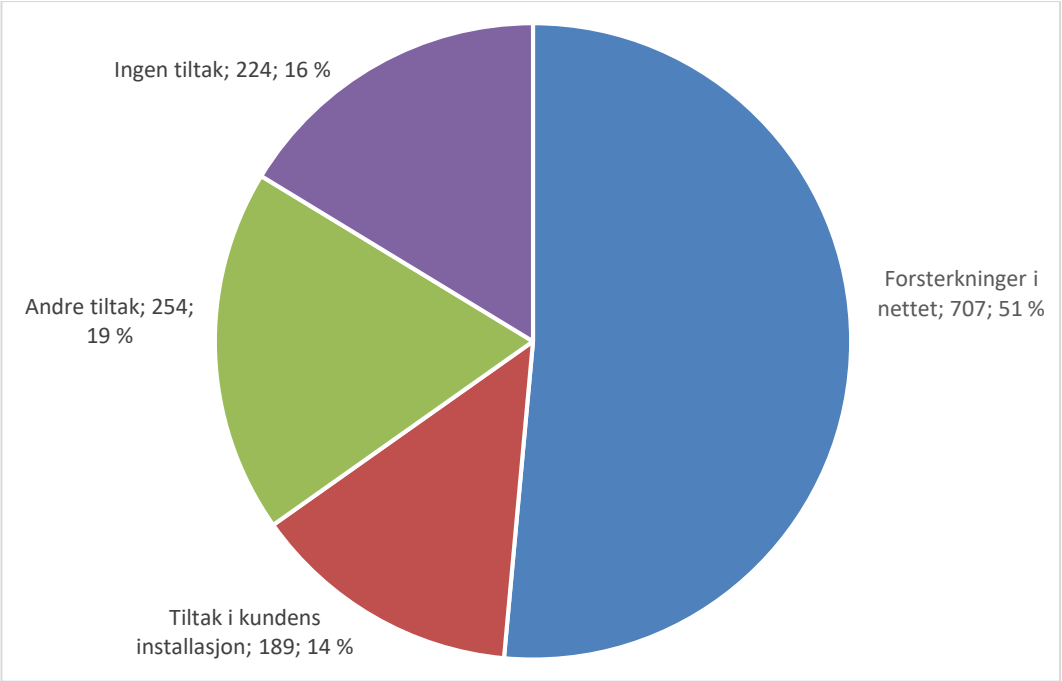
Den høye andelen av saker der det ikke er utpekt noen utbedringsansvarlig skyldes at flere nettselskap også har talt opp tilfeller der det ikke er påvist brudd. Dermed er det heller ikke utpekt noen utbedringsansvarlig.



Figur 6: Fordeling av hvem som er utpekt som utbedringsansvarlig ved påviste brudd på krav til spenningskvalitet

3.4 Utbedringstiltak

Figur 7 viser hvilke tiltak som er gjort for å utbedre mangler ved spenningskvalitet. Flest tilfeller er løst ved å gjøre forsterkninger i nettet. Dette kan for eksempel være å legge ledninger med tykkere tverrsnitt eller å bytte transformator til en med større ytelse. Nest flest tilfeller er løst ved andre tiltak, som for eksempel kan være å endre koblingsbilde. 14 % av tilfellene er løst ved tiltak i kundens installasjon. Dette kan for eksempel være å sette inn mykstartere, frekvensomformere, omfordele last og eller skifte utstyr. Dersom en nettkunde blir utpekt som utbedringsansvarlig, men ikke lager dårlig spenningskvalitet for andre enn seg selv, kan nettkunden unntas utbedringsplikten. Dette kan være en forklaring på tilfellene der det ikke er gjort noen utbedringstiltak.



Figur 7: Fordeling av hvilke tiltak som er gjort for å utbedre påviste brudd på krav til spenningskvalitet

4 NVEs vurdering

Innsamlingen av innkomne klagesaker ble gjennomført i forbindelse med en skriftlig kontroll av nettselskapenes rutiner for registrering og behandling av innkomne saker ved misnøye med leveringskvalitet.

Kontrollen viste at nettselskapene jevnt over har rutiner for å håndtere henvendelser om leveringskvalitet. Flere selskap har hatt saker der forskriftsfestede frister for saksbehandling har blitt overskredet. Dette kan skyldes at årsaksforhold i enkeltsaker har vært vanskelig å avdekke, eller manglende etterlevelse av egne rutiner.

NVE mener det er viktig at nettselskapene er bevisste på spenningskvaliteten i eget nett, og gjør nødvendige tiltak for å sikre tilfredsstillende kvalitet hos sluttbrukeren. Dette gjelder særlig i lys av at antall effektkrevende elektriske apparater er økende, noe som kan skape økte utfordringer med blant annet kortvarige underspenninger, spenningsvariasjoner og spenningsusymmetri. Videre vil økt utbredelse av utstyr med svitsjede strømforsyninger og kraftelektronikk kunne gi større utfordringer med harmoniske spenninger enn vi har i dag.

NVE vil vurdere å gjøre tilsvarende innsamlinger i fremtiden, for å kunne følge utviklingen i omfang av henvendelser om leveringskvalitet fra sluttbrukerne.

Vedlegg

A.1 Spørsmålsskjema

Spørsmålsskjema nettselskapene har besvart i forbindelse med innsamlingen

Omfang av henvendelser. Hvor mange klager har selskapet mottatt vedrørende:

1. Leveringspålitelighet
2. Spenningskvalitet
3. Annet
4. Totalt

Brudd på leveringskvalitetsforskriften. I hvor mange av klagene på spenningskvalitet ble det gjort nødvendige undersøkelser og

5. Påvist brudd på bestemmelser gitt i leveringskvalitetsforskriften kap. 3.
6. Ikke påvist brudd på bestemmelser gitt i leveringskvalitetsforskriften kap. 3

Brudd på krav til spenningskvalitet. Ved påvist brudd på bestemmelser gitt i leveringskvalitetsforskriften kap. 3. I hvor mange tilfeller ble følgende krav til spenningskvalitetsparametere brutt:

7. Langsomme variasjoner i spenningens effektivverdi (§ 3-3)
8. Kortvarige overspenninger (§ 3-4)
9. Kortvarige underspenninger (§ 3-4)
10. Spenningssprang (§ 3-4)
11. Flimmerintensitet (§ 3-5)
12. Spenningsusymmetri (§ 3-6)
13. Overharmoniske spenninger (§ 3-7)

Utbedringsansvarlig. Ved påvist brudd på bestemmelser gitt i leveringskvalitetsforskriften kap. 3. I hvor mange tilfeller ble følgende utpekt som utbedringsansvarlig:

14. Sluttbruker
15. Nettkunde
16. Eget nettselskap
17. Ingen

Utbedringstiltak. Ved påvist brudd på bestemmelser gitt i leveringskvalitetsforskriften kap. 3. I hvor mange tilfeller ble det gjort:

18. Forsterkninger i nettet
19. Tiltak i kundens installasjon
20. Andre tiltak
21. Ingen tiltak

A.2 Rådatatabell

NVE understreker at tallene presentert i tabellen under er absolutte verdier innrapportert per nettselskap. De tar ikke hensyn til forskjell i sluttbrukermasse, lengde på ledningsnett, rutiner for registrering av saker og andre forhold som kan ha innvirkning på omfang av henvendelser. Tallene er isolert sett ikke egnet til å si om et nettselskap har god eller dårlig leveringskvalitet. Kolonnenummeringen følger spørsmålsnummeringen i vedlegg A.1.

Tabell 4: Innrapporterte tall per nettselskap

	Omfang henvendelser				Brudd		Spenningskvalitetsparametere							Utbedringsansvarlig				Utbedringstiltak			
Selskapsnavn/spørsmål	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
Agder Energi Nett	0	27	22	49	19	28	17	0	1	0	1	0	0	0	1	18	0	18	0	1	0
Alta Kraftlag SA	0	54	0	54	83	0	2	3	9	3	45	1	20	14	0	15	25	12	12	5	25
Andøy Energi AS	0	8	0	8	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8
AS Eidefoss	0	26	0	26	7	19	0	0	0	7	6	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0
Askøy Nett AS	7	5	0	12	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aurland Energiverk AS	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Austevoll Kraftlag SA	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
Ballangen Energi AS	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
Bindal Kraftlag SA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BKK Nett AS	3	130	0	133	48	85	29	0	0	18	17	1	1	1	3	37	7	37	1	3	7
Dalane energi IKS	5	50	0	55	7	48	1	0	5	0	7	0	0	2	0	12	0	10	5	0	0
Drangedal Everk KF	0	12	2	14	4	10	2	0	4	4	0	2	0	1	0	3	0	3	1	0	0
EB Nett AS	91	61	0	152	18	34	12	0	0	9	8	0	1	2	0	16	3	9	2	8	2
Eidsiva Nett AS	50	280	0	330	89	191	40	1	6	33	40	21	5	20	0	56	13	29	18	42	0
Etne Elektrisitetslag SA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evenes Kraftforsyning AS	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0

	Omfang henvendelser				Brudd		Spenningskvalitetsparametere							Utbedringsansvarlig				Utbedringstiltak			
Selskapsnavn/spørsmål	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
Finnås Kraftlag SA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitjar Kraftlag SA	0	4	0	4	3	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	3	0	2	1	0	1
Fjelberg Kraftlag	0	4	0	4	1	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0
Flesberg Elektrisitetsverk AS	1	7	0	8	3	4	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	4
Follo Nett AS	8	25	0	33	9	24	5	0	0	1	5	0	1	0	0	8	1	7	1	0	1
Forsand Elverk KF	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Fosen Nett AS	0	34	0	34	34	0	0	0	26	0	8	0	8	7	1	26	0	24	1	9	0
Fredrikstad Nett AS	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fusa Kraftlag SA	0	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Gauldal Nett AS	0	11	0	11	6	5	0	1	1	8	2	0	0	1	0	10	0	6	1	0	0
Gudbrandsdal Energi AS	10	26	0	36	10	16	8	0	0	2	0	0	0	0	1	9	0	9	1	0	0
Hadeland Energinett AS	0	25	0	25	6	19	0	0	5	1	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0
Hafslund Nett AS	83	167	20	270	16	151	13	0	0	1	5	0	2	0	0	16	2	16	0	0	0
Hallingdal Kraftnett AS	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0
Hammerfest Energi Nett AS	0	3	2	5	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Hardanger Energi AS	5	8	2	15	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haugaland Kraft AS	50	307	12	369	110	177	43	4	11	9	15	11	3	21	21	82	0	34	14	22	0
Helgeland Kraft AS	15	120	5	140	45	60	30	0	0	15	15	0	0	0	0	45	15	45	5	0	15
Hemne Kraftlag SA	1	2	5	8	2	6	0	0	2	0	0	0	0	1	5	2	0	2	5	1	0
Hemsedal Energi KF	0	10	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10
Herøya Nett AS	3	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hjartdal Elverk AS	1	7	0	8	5	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	1	1	0
Hurum Energiverk AS	0	3	0	3	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Hydro Aluminium AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Omfang henvendelser				Brudd		Spenningskvalitetsparametere							Utbedringsansvarlig				Utbedringstiltak			
Selskapsnavn/spørsmål	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
Høland og Setskog Elverk SA	0	4	0	4	2	2	3	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	3	1	0	0
Hålogaland Kraft AS	157	51	1	210	25	27	12	0	0	7	14	0	8	7	0	7	10	2	0	7	8
Indre Salten Energi AS	1	6	0	7	2	5	2	0	0	0	1	1	2	0	0	2	0	2	0	0	0
Istad Nett AS	10	30	0	40	5	25	0	1	1	1	2	0	0	0	1	4	0	2	0	2	1
Jæren Everk	0	7	1	8	1	6	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	6	1	0	0	6
Klepp Energi AS	0	8	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kragerø Energi AS	1	6	0	7	5	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	4	0	1	2
Krødsherad Everk KF	0	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0
Kvam Kraftverk AS	0	24	0	24	1	23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Kvikne-Rennebu Kraftlag SA	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Kvinnherad Energi AS	0	8	0	8	4	4	4	0	4	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	4
Lofotkraft AS	5	84	0	89	24	65	0	0	12	12	0	10	0	1	0	23	0	18	1	5	0
Luostejok Kraftlag SA	0	13	0	13	8	5	3	0	0	5	3	0	0	0	0	8	0	7	0	1	0
Luster Energiverk AS	0	16	0	16	14	2	3	1	10	10	13	1	8	0	0	14	0	5	0	9	0
Lyse Elnett AS	68	92	0	160	22	70	11	0	0	4	3	3	0	1	0	22	0	18	0	4	0
Lærdal Energi AS	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Meløy Energi AS	1	2	0	3	4	0	3	2	2	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0
Midt Nett Buskerud AS	1	19	0	20	4	16	3	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	3	0	0
Midt-Telemark Energi AS	1	45	0	46	17	28	4	0	0	7	8	0	3	0	0	17	0	16	1	0	0
Mo Industripark AS	31	1	0	32	2	30	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	30	0	0	2	30
Modalen Kraftlag SA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mørenett AS	13	108	15	136	38	70	13	0	0	10	1	12	2	17	2	19	0	21	15	2	0
Nesset Kraft AS	0	8	0	8	2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Nordkraft Nett AS	0	11	0	11	5	6	3	0	0	0	0	0	2	2	0	3	0	3	2	0	0

	Omfang henvendelser				Brudd		Spenningskvalitetsparametere							Utbedringsansvarlig				Utbedringstiltak			
Selskapsnavn/spørsmål	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
Nordkyn Kraftlag SA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nordlandsnett AS	1	95	0	96	25	70	13	0	0	10	1	0	1	2	0	23	0	23	2	0	0
Nordmøre Energiverk AS	10	56	0	66	27	19	2	2	7	14	11	0	9	2	0	25	0	13	2	0	9
Nord-Salten Kraft AS	1	13	0	14	5	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0
Nordvest Nett AS	1	5	0	5	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0	0	1
Nord-Østerdal Kraftlag SA	0	35	0	35	25	10	0	0	10	15	0	0	0	2	0	14	9	15	1	0	9
Nore Energi AS	0	4	0	4	3	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0
Notodden Energi AS	11	8	3	22	25	31	13	2	5	4	8	2	9	3	4	5	9	3	3	0	0
NTE Nett AS	0	98	33	122	50	72	0	2	33	43	14	0	1	34	0	29	2	25	30	20	16
Odda Energi AS	0	4	0	4	4	0	3	1	2	1	0	0	0	2	0	2	0	1	1	2	0
Oppdal Everk AS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orkdal Energi AS	0	46	0	46	5	41	3	0	4	0	0	0	0	2	0	3	0	3	2	0	0
Rakkestad Energi AS	0	11	0	11	6	5	3	0	0	4	3	0	0	1	0	5	6	5	0	0	0
Rauland Kraftforsyningslag SA	2	8	0	0	6	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	8	0	4	2	1	1
Rauma Energi AS	6	14	0	20	5	9	0	0	5	0	0	0	0	0	1	4	0	4	1	0	0
Repvåg Kraftlag SA	0	3	0	3	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Ringeriks-Kraft Nett AS	0	2	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0
Rollag Elektrisitetsverk SA	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Røros Elektrisitetsverk AS	18	5	0	23	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sandøy Energi AS	0	5	0	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	5	0
Selbu Energiverk AS	0	7	0	7	2	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
SFE Nett AS	2	91	0	93	41	50	8	0	0	33	3	0	1	5	2	35	0	35	2	3	4
Skagerak Nett AS	385	350	258	663	277	206	34	0	0	33	111	11	88	0	3	90	51	42	1	14	4
Skjåk Energi KF	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0

	Omfang henvendelser				Brudd		Spenningskvalitetsparametere							Utbedringsansvarlig				Utbedringstiltak			
Selskapsnavn/spørsmål	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
Skånevik Ølen Kraftlag	1	6	3	10	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sognekraft AS	0	13	0	13	5	8	1	0	0	4	4	0	2	0	0	5	8	4	0	1	8
Stange Energi Nett AS	0	27	0	27	8	19	0	1	4	4	3	4	2	5	0	3	0	3	5	0	0
Statnett SF	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Stranda Energi AS	0	2	3	5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Stryn Energi AS	0	14	1	15	7	7	4	0	6	5	3	0	0	0	0	7	0	5	0	0	2
Suldal Elverk KF	0	6	4	10	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	0	0
Sunndal Energi Kf	0	2	0	2	2	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	2	2	0	0
Sunnfjord Energi AS	52	30	0	82	14	16	5	2	6	8	4	0	2	0	0	12	0	5	0	2	1
Svorka Energi AS	0	10	7	17	5	12	3	0	20	21	0	0	0	5	0	3	9	3	0	0	0
Sykkylven Energi AS	0	3	0	3	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0
Sør Aurdal Energi AS	2	4	3	9	2	4	0	0	2	2	1	0	0	1	0	2	0	2	1	0	0
Tinn Energi AS	1	7	0	6	2	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Trollfjord Kraft AS	122	57	179	179	137	42	6	0	0	5	8	4	0	2	3	112	0	14	2	0	3
Troms Kraft Nett AS	5	188	90	283	26	162	13	4	16	16	20	3	4	2	1	24	0	0	1	2	20
Trøgstad Elverk AS	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
TrønderEnergi Nett AS	0	197	0	197	84	113	35	3	17	6	7	6	8	2	0	82	113	35	6	43	0
Tysnes Kraftlag SA	2	10	0	0	2	10	2	1	6	3	0	0	0	2	1	5	4	5	1	0	6
Uvdal Kraftforsyning SA	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Valdres Energiverk AS	0	15	0	15	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Vang Energiverk KF	3	6	0	7	4	2	0	0	2	4	2	0	0	1	0	5	0	4	1	1	0
Varanger KraftNett AS	11	9	0	19	3	16	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	2
Vesterålskraft Nett AS	0	5	0	5	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	4	0
Vest-Telemark Kraftlag AS	5	40	0	45	35	5	9	12	16	10	19	0	4	6	4	23	12	4	6	27	8

	Omfang henvendelser				Brudd		Spenningskvalitetsparametere							Utbedringsansvarlig				Utbedringstiltak			
Selskapsnavn/spørsmål	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
VOKKS Nett AS	14	37	0	51	10	27	6	0	0	2	3	1	0	1	1	8	0	8	2	0	0
Voss Energi AS	0	5	0	1	3	2	1	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	2	0	0
Ymber AS	0	51	0	51	18	33	0	5	9	2	2	0	0	3	0	15	0	8	1	0	0
Øvre Eiker Nett AS	1	11	0	12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	12	0	0	0	0
Årdal Energi KF	0	46	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**1291**	**3638**	**672**	**5047**	**1624**	**2389**	**457**	**62**	**298**	**434**	**451**	**96**	**201**	**192**	**72**	**1119**	**381**	**707**	**189**	**254**	**224**

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

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