

**Fra:** "Njåstad Lars-Kristian" <lars-kristian.njastad@banenor.no>  
**Sendt:** torsdag 12. september 2024 09.01.36  
**Til:** "RME" <rme@nve.no>  
**Emne:** 202320123 - Bane NOR Energi innspill til høringsdokument FOL

INTERN

Hei,

Etter å ha lest høringsdokumentet for forslag til endring i forskrift om leveringskvalitet har Bane NOR Energi følgende kommentarer:

#### **Kommentar til språklige endringer i § 2-1**

I denne paragrafen er det foreslått å endre «...utbedre forholdet uten ugrunnet opphold» til «...utbedre spenningskvaliteten uten ugrunnet opphold». Slik det fremstår for oss vil endringen være mer restriktiv enn det vi tolker er intensjonen, da § 2-1 omhandler utbedring for alt som dekkes i forskriften. Det betyr at det skal dekke både spenningskvalitet og leveringspålitelighet, og slik vi ser det er ikke leveringspålitelighet dekket av definisjonen til spenningskvalitet. Denne tvetydigheten er uheldig, og må korrigeres til den endelige versjonen.

#### **Kommentar til måling av individuelle harmoniske ordener**

Det anses som positivt at det settes et tak på hvilke harmoniske ordener skal ha grenser, da nåværende versjon av forskrift er for restriktiv. Vi ser derimot på begrunnelsen til at 25. orden blir satt som taket som svak. At måleinstrumenter som måler høyere enn 25. orden er dyrere enn det som brukes i dag er ikke et relevant argument all den tid forskriften allerede har definert THDu som

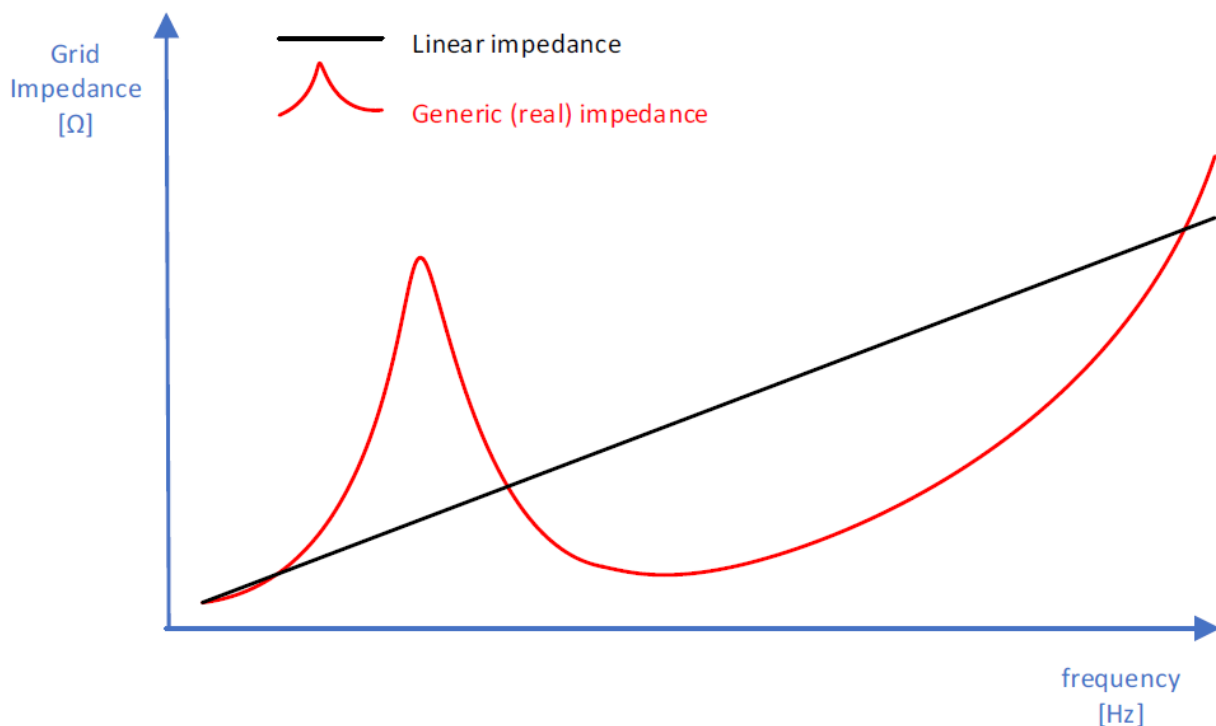
$$\%THD_u = \frac{\sqrt{\sum_k^{40} u_k^2}}{u_1} \cdot 100\%$$
. Når THDu er definert opp til 40. orden betyr det at det uansett må måles individuelle harmoniske opp til 40. orden (da THDu er en summering av individuelle harmoniske ordener). Hvis en måler THDu med et instrument som kun måler til 25. orden, vil THDu ikke bli målt ordentlig og det vil undervurdere mengden støy i nettet relativt til definisjonen i forskriften. Det er derfor en absolutt nødvendighet at kravene for individuelle harmoniske harmoniseres med definisjonen av THDu. Videre, så har IEC 61000-4-30 kap. 5.8.1 krav til at instrumenter som skal gjennomføre målinger skal måle opp til 50. orden. Det vil si at hvis måleinstrumentene skal være i henhold til standardene til IEC må de kunne måle høyere enn 25. orden.

Bane NOR Energi anbefaler derfor at taket for individuell harmonisk orden økes til minst 40. orden (for å være i henhold til definisjonen av THDu), men fortrinnsvis til 50. orden (definisjonen til THDu bør også justeres). Dette er også viktig siden svært mange av nyere kraftelektroniske komponenter har betydelige emisjoner over 25. orden. Dette kan føre til at en designer seg unna kravene i forskriften ved å skru opp svitsjefrekvensen slik at alle store overharmoniske emisjoner er over 25. orden, som fører til større tap enn det som er nødvendig. Forskriften prøver å hensynta dette ved å tillate netteiere å definere egne grenser over 25. orden. Vi stiller oss negativ til dette, da dette vil gå på bekostning av standardisering og føre til utfordringer i fremtiden. Vår oppfattelse er at det vil være fordelaktig om nettselskapene får gode og tydelige føringer i forskriften for hvilke grenseverdier de skal sette. Dette er basert på våre erfaringer med store variasjoner i nivået på grenseverdier og tilfeller med urealistiske grenseverdier. Vi mener derfor at det er i nettkunder sin interesse at kravene over 25. orden stilles direkte i forskriften.

### Kommentar til informasjon som skal sendes i henhold til § 4-2

Bane NOR sin største utfordring i våre omformerprosjekter er mangelen på data som er tilgjengelig fra netteier. I den største andelen av våre prosjekter har vi opplevd at vi ikke får tilstrekkelig data fra netteier, som gjør det umulig å hensynta overliggende nett i designfasen av våre prosjekter.

Punkt c) sier at en kan be om maksimal og minimal kortslutningsytelse. For dagens anlegg med kraftelektroniske laster er ikke dette tilstrekkelig for å kunne designe et system som er i henhold til FOL. Denne informasjonen gjør det kun mulig å beregne den frekvensavhengige impedansen i nettet ved bruk av en såkalt "lineær nettverk"-antagelse", som er en svært problematisk antagelse, se figur under som illustrerer dette ved å vise hvordan resonanser i nettet gjør at den ekte impedansen avviker fra den lineære antagelsen:



Ved å basere design av et anlegg på en slik antagelse står en i stor fare for at anlegg blir overdimensjonert for å kunne hensynta ikke-kartlagte resonanser, noe som medfører betydelige tap i form av økt svitsjefrekvens eller installasjon av unødvendige filtre. I tillegg vil innføring av unødvendige filtre kunne introdusere nye resonanser og/eller forverre eksisterende resonanser. Dette medfører økt risiko for potensielt store konsekvenser for både spenningskvalitet og for leveringspålitelighet. En risiko som per dag i dag i stor grad ikke er kartlagt. Uten mer nøyaktig nettdata enn det som kreves av netteiere i dagens forskrift og i forslaget som nå er til høring, vil det fortsatt være svært utfordrende for kunder med kraftelektronikkbaserte laster, å oppfylle kravene i FOL på en rasjonell og effektiv måte.

For at fremtidige anlegg skal kunne designes på en måte som er bærekraftig med tanke på både miljø, klima, og systembærende egenskaper er det en absolutt nødvendighet at kunder får tilgang til informasjon om resonanser i netteier sitt nettverk. Dette bør gis i form av at netteier leverer

frekvensavhengig impedans for koblingsscenarioer som er relevante for tilknytningspunktet til kunden. Dette gir kunden mulighet til å både unngå overdimensjonering med tanke på overharmoniske emisjoner, og gir kunden mulighet til å designe et overharmonisk emisjonsspektrum som i så stor grad som mulig kan omgå de mest kritiske resonansene. Som minimum må det være informasjon om hvor resonanser i nettet befinner, da dette er svært viktig informasjon for å lage anlegg som ligger til rette for høy leveringspålitelighet og leveringskvalitet.

Bane NOR ønsker dermed en skjerping av krav knyttet til nettdata som må leveres av nettselskapene til kunder som skal tilknyttes. Dette vil føre til mer klimavennlige anlegg i det norske nettet og legge til rette for at fremtidige anlegg, inkludert fornybare, kan etablere seg.

Med vennlig hilsen

**Lars-Kristian Njåstad**  
Planlegger

**Bane NOR**  
Energi  
Mobil: +47 418 45 144  
E-post: [lars-kristian.njastad@banenor.no](mailto:lars-kristian.njastad@banenor.no)

Besøksadresse: Schweigaards gate 33, 0191 Oslo

**I N T E R N**