



Til: Orneset Eiendomsselskap AS,
Småkraft AS

Fra: Troms Kraft Nett AS

Dato: 10.05.16

Arkivnr:

Kopi til:

Sak: Vedlegg til forstudie: *Nettundersøkelse i forbindelse med tilknytning av Plasselva og Sandneselva Kraftverk i Lavangen kommune*

Forsterkningsforslag/Kostnadsoverslag for tilknytning

Hensikten med notatet er å utdype foranalysen utført for Plasselva og Sandneselva kraftverk, samt skissere alternative tiltak for å forbedre forholdene for tilknytning.

Analysemetode

Dagens distribusjonsnett er dimensjonert for alminnelig forbruk. Ved tilknytning av produksjonsenheter vil det derfor kunne bli nødvendig med forsterkninger av nettet. Produksjonsenheter skal ikke påvirke leveringskvaliteten i nettet negativt. I analysen har man derfor dokumentert tilstanden i nettet både før og etter at kraftverkene tilknyttes.

I analysen stilles det krav både til maksimal belastningsgrad og maksimal spenningsvariasjon.

Det er ikke utført stabilitetsberegninger med tanke på at kraftverkene enkeltvis eller samlet skal være stabile ved driftsforstyrrelser i nettet.

Belastningsgrad

Det legges til grunn at ingen komponenter skal bli overbelastet, verken i tung- eller lettlast. Belastningsgraden presenteres i prosent av merkestrøm for den aktuelle komponenten.

Spenningsregulering

For alle alternativene som er analysert kreves det at en del av installert ytelse i generatoren(e) benyttes til forbruk av reaktiv effekt for å holde spenningen nede. Dette på grunn av den spenningsstigningen som kraftverket vil forårsake i nettet når det produserer. For å begrense spenningsstigningen må kraftverket gå undermagnetisert (dvs. trekke reaktiv effekt fra nettet). Dette belaster generatoren, og det er derfor viktig at generatorene dimensjoneres i forhold til kravet om å kunne produsere reaktiv effekt.

Det er i beregningene kartlagt hvilken $\cos(\phi)$ kraftverkene må kunne holde for å holde spenningen innenfor kravene listet opp lengre ned i notatet.

Spenningskvalitet

TKN har definert et generelt krav til spenningen i det høyspente distribusjonsnettet:

«Tilknytning av generator ved kraftverkene skal ikke generere spenningsstigning på mer enn +4 % og/eller spenningsreduksjon på mer enn -4 % av middelspenningen ved tilknytningspunktet.

Generator skal heller ikke generere spenningsnivå utenfor normalområdet $\pm 4\%$ på svakeste punkt langs hele radialen, eller andre radialer tilknyttet samme transformatorstasjon. Disse krav til spenningskvalitet gjelder inntil det av NVE fastsettes nye krav. Endrede krav fra NVEs side vil være skjerpene til driften av tilknyttet generatorer ved planlagte kraftverk.»

I de tilfeller tilknytning av småkraftverk bidrar til at grensene blir overskredet, foreslås forsterkningstiltak.

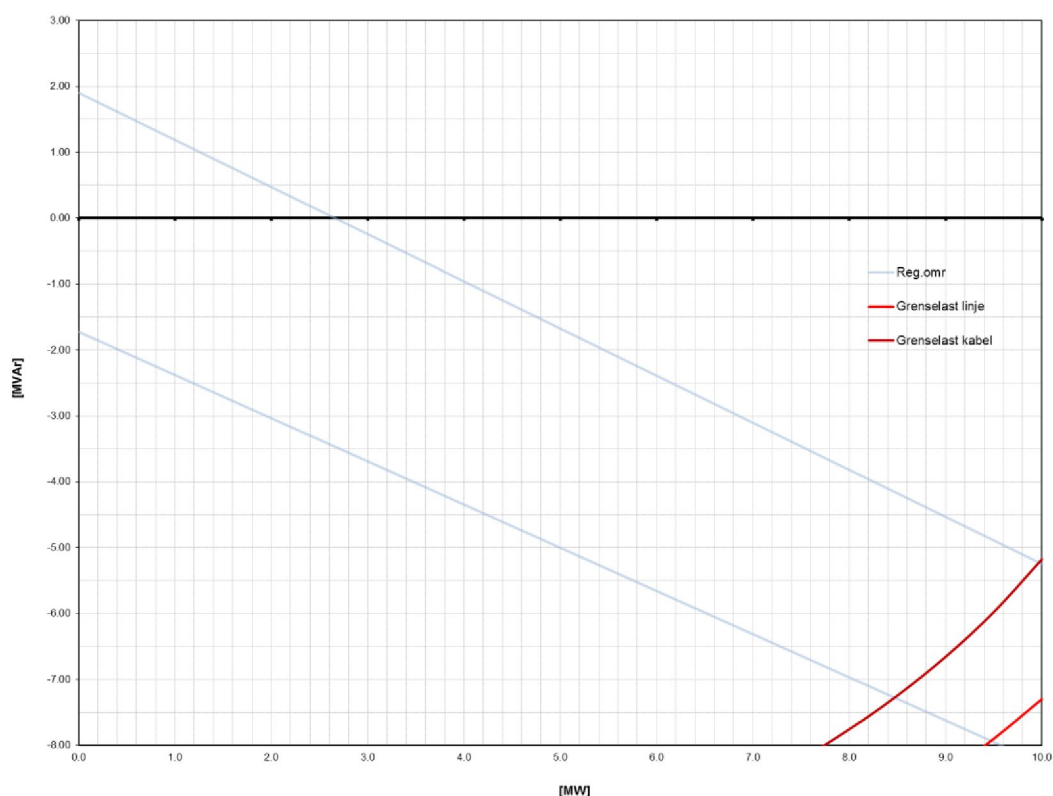
Nettmodell

Nettdata er hentet fra Netbas-databasen til TKN. Beregningene i denne rapporten er utført med beregningsprogrammet Netbas Analyse.

Forslag til tiltak

Forsterkning i form av tverrsnittoppgradering vil være et alternativ for å redusere de i forstudierapport omtalte, spenningsproblemer. Andre alternativ kan være å benytte lokal kompensering, benytte generator med tilstrekkelig reaktiv kapasitet, etc. I det etterfølgende er det vist eksempel på førstnevnte alternativ.

Aktuelle linetyper for forsterkning vil være BLL157, BLL241 eller tilsvarende. Aktuelle kabeltyper vil være aluminiumskabler med minimum tverrsnitt på 150 mm^2 . Nytt reguleringsområde for kraftverkene med BLL157/TSLF 150 mm^2 er vist i den neste figuren:

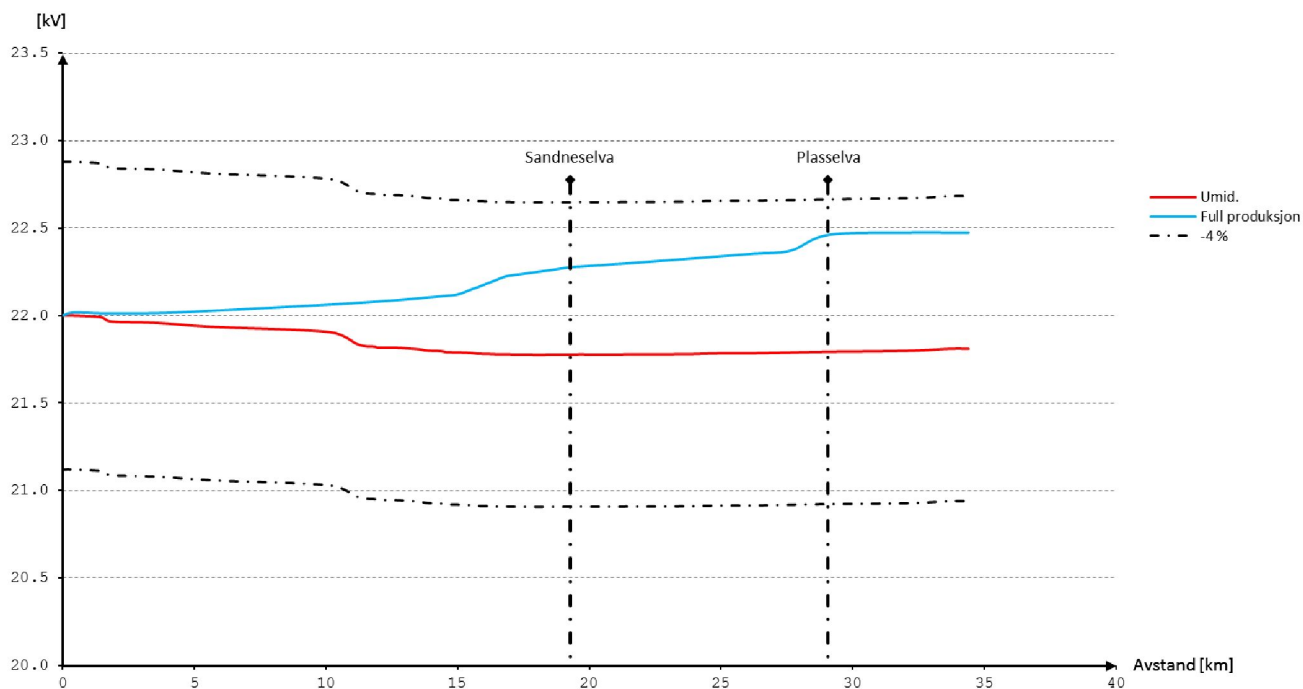


Figur 1 Reguleringsområde ved oppgradering til BLL99 (min $\cos\phi = 0,84$)

Som vist i forrige vil oppgradering til BLL157/TSLF 150 forbedre forholdene for kraftverkene. Det vil være mulig å produsere maksimal effekt (samløp 9,2 MW) dersom kraftverkene totalt trekker 4,5

MVAR. Dersom begge kraftverk dimensjoneres for induktiv effektfaktor på 0,9 vil krav til reaktivt trekk være oppfylt.

Figur 2 illustrerer ny spenningsprofil på radialen ved oppgradering til BLL99 og maksimal produksjon i kraftverk.



Figur 2 Spenningsprofil ved oppgradering til BLL157, full produksjon i kraftverk ($\cos\phi$ på 0,9)

Kostnader for tilknytning

TKN foreslår at tilknytningspunkt (TP) for kraftverkene etableres i (eller så nærme som mulig) dagens 22kV linje på stedet. TKN praktiserer standard utformet TP mot alle innmatingskunder i denne størrelsesorden. TP styres med effektbryter i grenseskillet mellom TKN og kunde.

Teknisk restlevetid på linje mellom TP og trafostasjon (28 km) er 8 år. Restlevetid påvirker størrelse på kostnader for fremskyndet reinvestering (kundens andel). Restlevetiden på 8 år er anslått teoretisk ut fra kjente bransjestandarder. Mer nøyaktig vurdering av restlevetid (gjennom tilstandskontroller o.l.) vil bli utført dersom det blir aktuelt å bestille tilknytning.

Kablene på strekning mellom TP og trafostasjon vil bli belastet helt opp mot tillatt termisk grenselast. Det må gjøres en mer detaljert analyse på disse for å avgjøre om de må oppgraderes. I kostnadsoverslagene er det tatt utgangspunkt i at kablene må oppgraderes.

I det etterfølgende er det vist et overslag for anleggsbidrag (innmatingkundens andel av TKNs investeringer) ved tilknytning under de forskjellige alternativene og forutsetningene beskrevet i notatet:

Kostnader Sandneselva		
Linje (19 km)	kr	7 551 167
Kabel	kr	435 856
Tilknytningspunkt	kr	570 000
Bunnfradrag	kr	-40 000
Overslag anleggsbidrag	kr	8 517 022

Kostnader Plasselva		
Kabel og linje (19 + 9 km)	kr	14 704 904
Kabel	kr	435 856
Tilknytningspunkt	kr	570 000
Bunnfradrag	kr	-40 000
Overslag anleggsbidrag	kr	15 670 760

Tromsø den 11.05.2016



Sigurd Bakkejord

Kraftsystemutreder

Troms Kraft Nett AS