

## Rapport:

«Beregninger av støy, elektriske og magnetiske felt for ny kraftledning Lyse – Stokkeland»

- Magnetfelt
- Støy
- E-felt
- Ny 420 kV ledning i egen trasé.
- Parallellføringer med 300 kV og 132 kV ledninger

Oppdragsgiver: Statnett SF

Dato: 28.09.2016

Sign: ÅKN Godkjent: REJ

	Navn:	Tlf:	E-mail:
Prosjektleder:	Roger E. Jøsok	55 11 60 52	<a href="mailto:roger.josok@josok-prosjekt.no">roger.josok@josok-prosjekt.no</a>
Notat utført av:	Åsmund K. Nilsen	55 11 60 55	<a href="mailto:asmund@josok-prosjekt.no">asmund@josok-prosjekt.no</a>
Godkjent av:	REJ		



**JØSOK PROSJEKT AS**

## **SAMMENDRAG:**

Til innsendelse av tilleggssøknad for 420 kV Lyse – Stokkeland er det beregnet magnetiske felt og støy, under og ved den planlagte 420 kV ledningen. I tillegg er elektriske felt vurdert. Beregninger, med forutsetninger og resultat, er presentert i denne rapporten.

Beregningene er gjort for deler av traseen der den nye 420 kV ledningen går alene i separat trasé og for parallellføringer der ledningen føres tett på bebyggelse. Alle beregningsverdier er presentert for nivå 1,0 meter over bakken.

Det er gjort beregninger for alternative løsninger, traséer og ledertyper, som ikke nødvendigvis skal konsesjonssøkes.

Største magnetfeltstyrke er beregnet til:

- 3,30  $\mu\text{T}$  hvor 420 kV ledning går i egen, separat trasé
- Inntil 3,46  $\mu\text{T}$  under 420 kV ledning parallellføres med andre 300 og 132 kV ledninger
- Inntil 4,95  $\mu\text{T}$  under parallellførte 132 kV ledninger

Lengste avstand fra senterleder 420 kV til utredningsgrense på 0,4  $\mu\text{T}$  er beregnet til:

- 53 meter hvor 420 kV ledning går i egen, separat trasé
- Mellom 96 og 51 meter hvor 420 kV ledning parallellføres med andre 300 kV og 132 kV ledninger.

Parallellførte 300 kV og 132 kV ledninger har stor betydning for magnetfeltet flere steder. Noen steder (i noen alternativ) skal etablering av ny 420 kV ledning resultere i redusert avstand til utredningsgrenser. Dette er hovedsakelig fordi ny 420 kV ledning medfører endret belastning på parallellførte 132 kV ledninger.

Elektriske feltstyrke vil være under grenseverdien på 5,0 kV/m alle steder hvor Statnetts minimumskrav til høyde over terreng er overholdt.

Tabell under viser beregnede støyverdier (maksimalt og ved grense byggeforbudsbelte) ved ulike linetyper og trasealternativ:

<i>Linetype</i>	<b>420 kV alene eller parallelt med 132 kV ledninger</b>		<b>420 kV parallelt med 300 kV Tonstad - Stokkeland</b>	
	<i>Maks</i>	<i>Byggeforbud</i>	<i>Maks</i>	<i>Byggeforbud</i>
Duplex Parrot el. Atabasca	48,3 db(A)	46,3 db(A)	49,5 db(A)	47,2 db(A)
Triplex Grackle	38,2 db(A)	36,2 db(A)	48,6 db(A)	41,7 db(A)

## INNHOOLD:

<b>1</b>	<b>BAKGRUNN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BEREGNINGSFORUTSETNINGER</b> .....	<b>3</b>
2.1	MAGNETFELTSTYRKE .....	3
2.2	STØY.....	3
2.3	ELEKTRISK FELT .....	4
2.4	VALG AV REPRESENTATIVE TVERRSNITT OG LEDNINGENES GEOMETRI.....	4
2.5	STRØMSTYRKE 420 kV OG 300 kV.....	6
2.6	STRØMSTYRKE LYSE 132 kV LEDNINGER .....	6
<b>3</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>7</b>
3.1	MAGNETFELT.....	7
3.1.1	Magnetfeltfordeling – Snitt 1.....	7
3.1.2	Magnetfeltfordeling – Snitt 2.....	8
3.1.3	Magnetfeltfordeling – Snitt 3.....	9
3.1.4	Magnetfeltfordeling – Snitt 4.....	10
3.1.5	Magnetfeltfordeling – Snitt 5.....	11
3.1.6	Oversikt utredningsgrense.....	12
3.2	ELEKTRISK FELT.....	13
3.3	STØY.....	13
3.3.1	Støy – 420 kV i egen trasé (Snitt 1).....	13
3.3.2	Støy – Parallelføring med 300 kV ledning (Snitt 2).....	14
3.3.3	Støy – Parallelføring med 132 kV ledninger (Snitt 3 – 5).....	14

## 1 BAKGRUNN

I henhold til Statens stråleverns Veileder – netteiers oppgaver av 01.10.2007 punkt B, Utredningsansvar tilknyttet nye anlegg og ombygging, skal netteier:

- Beskrive hvor mange bygg langs det planlagte anlegget som ved gjennomsnittlig belastning over året vil få et magnetfeltnivå på minst 0,4  $\mu$ T (mikrotesla)
- Beregne nivåene disse byggene vil bli utsatt for
- Beskrive mulige tiltak for disse byggene, samt opplyse om kostnader, fordeler og ulemper
- Begrunne tiltak som foreslås gjennomført eller ikke gjennomført

Publikumseksponering av elektrisk felt er regulert av Strålevernforskriftens kapittel 5, paragraf 34, og grenseverdien er her satt til 5 kV/m. Forskriftens grenseverdi er basert på ICNIRPs Guidelines for limiting exposure to timevarying Electric and Magnetic Fields (1 Hz – 100 kHz). For mer informasjon henvises til nettsider: <http://www.statnett.no/Samfunnsoppdrag/Sikkerhet/Elektromagnetiskefelt/Grenseverdier-for-elektromagnetiske-felt/>, <http://www.nrpa.no/publikasjon/netteiers-oppgaver-veileder.pdf>.

For støy operer Statnett med en selvpålagt øvre grense på 50 db(A). Denne tilsvarer grenseverdi i plan- og bygningsloven.

## 2 BEREGNINGSFORUTSETNINGER

### 2.1 Magnetiske felt

Magnetfeltstyrke har måleenheten Tesla [T]. I forbindelse med magnetfeltberegninger brukes vanligvis enheten mikrotesla, [ $\mu$ T], som er en milliondels Tesla. Magnetfeltstyrken rundt en kraftledning er avhengig av strømstyrken, den geometriske konfigurasjonen av de strømførende linjene, samt avstanden til strømførende linjer.

Det er for ny 420 kV ledning beregnet magnetfelt hvor ny 420 kV ledning skal parallellføres med andre 300 kV og 132 kV ledninger. For disse beregningene har strømstyrke og intern geometri i 300 og 132 kV ledninger betydning, i tillegg til avstander til ny 420 kV ledning. Når to eller flere ledninger føres parallelt, vil faserekkefølge og retning på strømflyten påvirke hvorvidt magnetfeltbidragene fra de ulike ledningene forsterker eller utligner hverandre.

Alle verdier for magnetfeltstyrke presentert i denne rapporten gjelder for høyde 1 m over bakken.

### 2.2 Støy

Støy defineres som "uønsket lyd". Lydstyrke, eller støy, oppgis i en logaritmisk skala med benevnelse [dB], som er en tiendedels Bel [B]. En økning på 3 dB doubler lydenergien, mens en økning på 10 dB tidobler lydenergien. I forbindelse med kraftledningsberegninger, brukes som regel lydskalen dB(A), som legger størst vekt på de frekvenser mennesker hører best.

Den hørbare støyen er avhengig av spenning, den geometriske konfigurasjonen av de strømførende linjene, samt avstanden mellom disse og den underliggende bakken. Spenningen på en kraftledning er tilnærmet konstant over tid. Verdiene som er beregnet vil derfor forekomme så lenge ledningene er i drift. Støynivået for en kraftledning er også sterkt avhengig av luftfuktighet og nedbør, og vil derfor variere med været, der tåkefylte dager rundt nullpunktet ( gjerne med sludd) vil gi det høyeste lydnivået.

Støyberegninger er gjort i EFC 400 & Sound, 2012.

Det er gjort støyberegninger for to alternative løsninger for ny 420 kV ledning Lyse – Stokkeland:

1. Duplex-leder, type Parrot eller Atabasca
2. Triplex-leder, type Grackle

Det er i beregningsprogrammet lagt til grunn værforhold «Rainy Weather», det er for ny 420 kV ledning lagt til grunn at ledningen drives på merkespenning, 420 kV.

For parallellføring er det lagt til grunn følgende driftsspenning på parallellførte ledninger:

- 300 kV Tonstad – Stokkeland:  $U = 300$  kV
- 132 kV Lyse II, Lyse II, Forsand – Tronsholen:  $U = 132$  kV

Beregningene gjelder støy fra kraftledningenes faseledere. Støy forårsaket av sterkt E-felt (Coronautladninger/krypestrømsutladninger) ved armatur og isolatorer i mast er ikke inkludert i det beregnede støynivået.

Alle støyyverdier presentert i denne rapporten gjelder for høyde 1 m over bakken.

## 2.3 Elektriske felt

Elektrisk feltstyrke måles i volt per meter [v/m]. I forbindelse med elektriske feltberegninger brukes vanligvis enheten kilovolt per meter [kV/m], som er tusen volt per meter. Den elektriske feltstyrken er avhengig av spenningen, den geometriske konfigurasjonen av de strømførende linjene, samt avstanden mellom disse og den underliggende bakken. Spenningen på en kraftledning er tilnærmet konstant over tid. Verdiene som er beregnet vil derfor forekomme så lenge ledningene er i drift.

Faktorene som bestemmer styrken på det elektriske feltet er fastsatt av følgende:

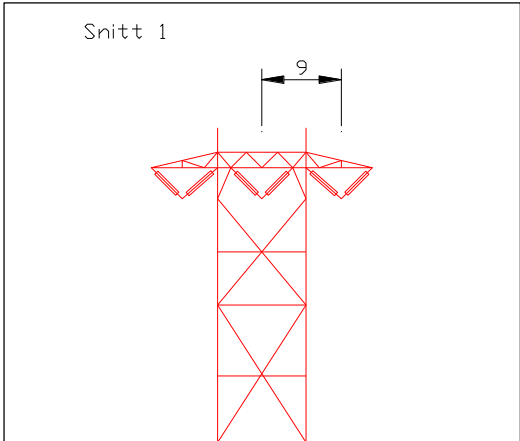
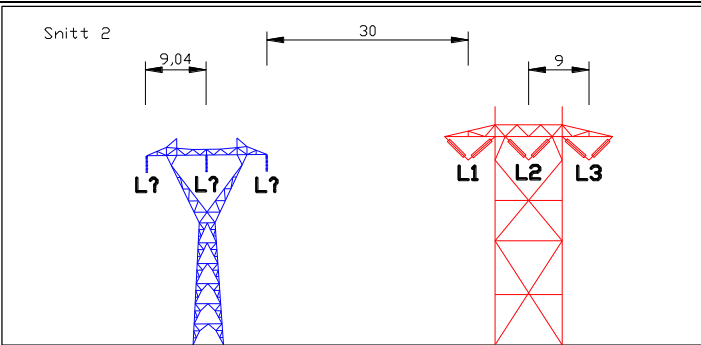
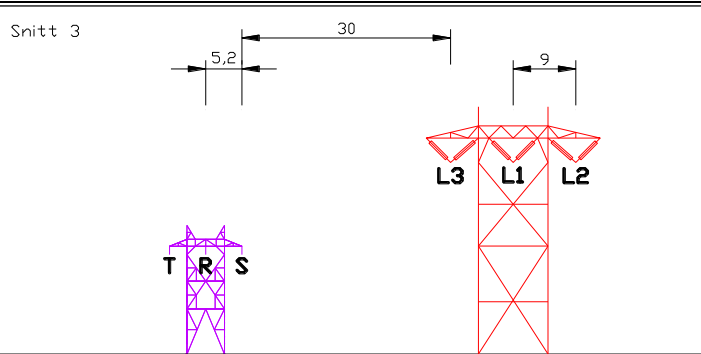
- Linjegeometri er fastsatt i og med at en ny 420 kV ledning skal bygges med Statnett standard mastkonstruksjon.
- Videre skal ny ledning overholde Statnetts krav til minimumshøyde over bakken.

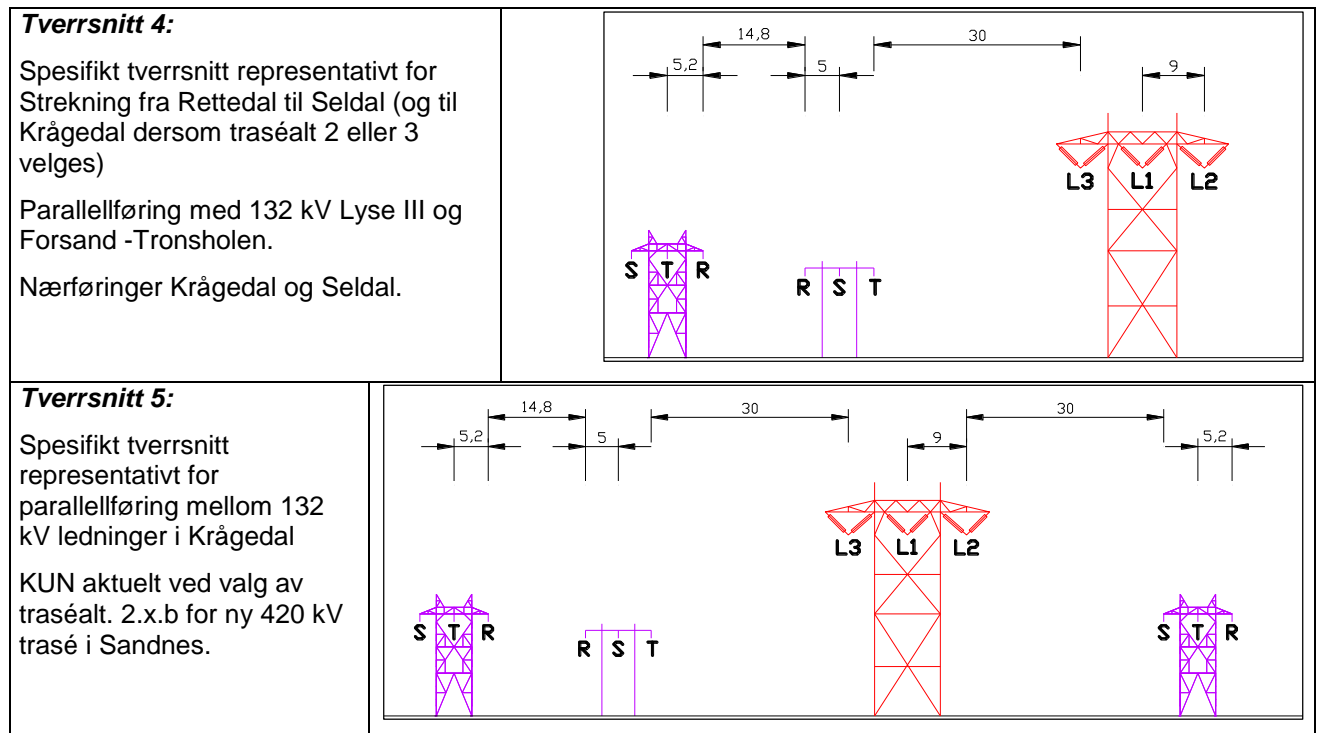
E felt ved bakken skal da bli like stort som for alle Statnetts nye 420 kV ledninger, og der hvor ledningene har minste tillatte høyde over bakken, skal E-feltet ligge under ICNIRPs grenseverdi på 5 kV/mm.

Det er derfor ikke gjennomført spesifikke beregninger av E-felt for 420 kV ledningen Lyse – Stølaheia.

## 2.4 Valg av representative tverrsnitt og ledningenes geometri

I tillegg til å gjøre beregninger for deler av traseen der 420 kV ledningen skal gå alene i egen trasé, er det gjort beregninger for fire parallellføringer med andre ledninger (300 kV og 132 kV). Fordi magnetfelt og støy primært er et problem i fm. befolkede/bosatte områder, skal disse tverrsnittene være representative for steder langs traseen der ny 420 kV ledning kommer tett på eksisterende bebyggelse.

<p><b>Tverrsnitt 1:</b></p> <p>Generelt tverrsnitt for strekninger der ledningen går i egen (ikke parallellført) trasé.</p>	 <p>Snitt 1</p>
<p><b>Tverrsnitt 2:</b></p> <p>Representativt tverrsnitt for innføring til ny stasjon Sandnesområdet (hvor det er parallellføring med 300 kV Tonstad - Stokkeland).</p> <p>Faserekkefølge Tonstad – Stokkeland (fra v. i figur): R – S – T.</p>	 <p>Snitt 2</p>
<p><b>Tverrsnitt 3:</b></p> <p>Generelt tverrsnitt for strekninger der ny 420 kV parallellføres med 132 kV Lyse III (først og fremst strekning fra Lysefjord til og med Rettedal)</p>	 <p>Snitt 3</p>



Beregninger er utført for midten av spennene, der strømførende ledninger kommer nærmest bakken. For strømførende ledninger er følgende høyder over bakken lagt til grunn:

- Ny 420 kV ledning Lyse – Stokkeland: 17,5 m.
- 300 kV ledning Tonstad – Stokkeland: 14,0 m
- 132 kV ledning Forsand – Tronsholen: 9,0 m
- 132 kV ledning Lyse II: 9,0 m
- 132 kV ledning Lyse III: 9,0 m

For alle snitt er det lagt til grunn at terrenget er flatt og i plan med mastenes fundamenter.

Geometri mellom ledninger i 420 kV mast er fastlagt av Statnetts standard masteutforming, og standard masteutforming er lagt til grunn for beregningene.

Det er lagt til grunn avstander mellom ny 420 kV ledninger og parallellførte ledninger i samsvar med avsnitt over. Intern geometri i parallellførte ledninger (300 og 132 kV) er basert benyttede mastetyper/tegninger av mastene i disse ledningene.

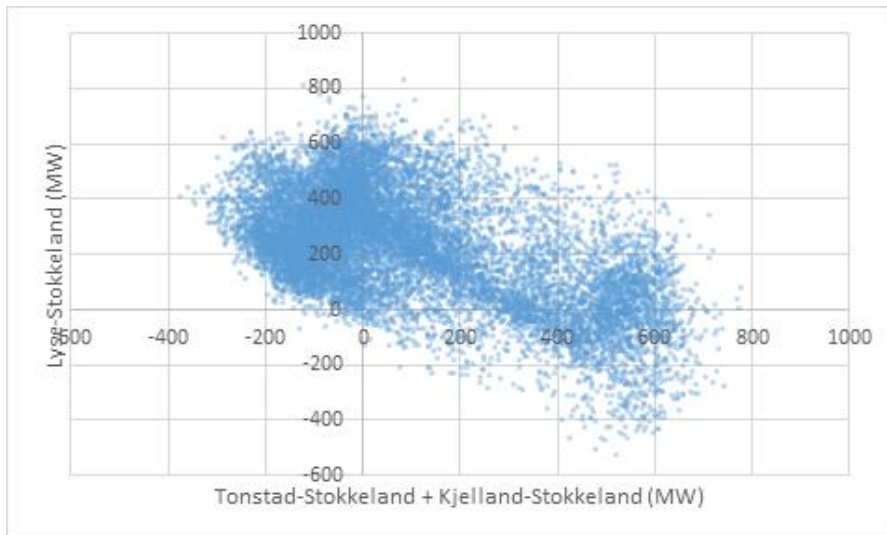
Faserekkefølge er bestemt ut fra dokumentasjon på eksisterende ledninger, samt planlagt revolveringsskjema for ny 420 kV ledning.

## 2.5 Strømstyrke 420 kV og 300 kV

Markedsavdelingen til Statnett har oppgitt en stipulert gjennomsnittlig strømstyrke (årsmiddel) ny 420 kV ledning og 300 kV ledninger Tonstad – Stokkeland og Kjelland – Stokkeland. Disse verdiene er basert på markedsavdelingens analyser/simuleringer og er som følger:

Lyse – Stokkeland:	369 A
Tonstad – Stokkeland:	201 A
Kjelland – Stokkeland:	198 A

For en vurdering av retning på flyten mellom 420 kV og 300 kV ledning, har markedsavdelingen oversendt et diagram over alle utfall i simuleringene deres, se Figur 1.



Figur 1 – Utfallsrom simuleringer: Samtidig effektflyt Lyse – Stokkeland og Tonstad/Kjelland – Stokkeland.

Basert på diagram over lastflytsammenheng har JP lagt til grunn at lastflyten på Tonstad - Stokkeland og Lyse - Stokkeland går i samme retning 50 % av tiden, og i motsatt retning av hverandre 50 % av tiden.

For snitt 2 gjøres derfor magnetfeltberegninger for flyt på Tonstad - Stokkeland både i retning Tonstad og retning Stokkeland, og disse vektes 50/50% i samsvar med antatt varighet.

## 2.6 Strømstyrke Lyse 132 kV ledninger

For Lyses 132 kV ledninger er det mottatt historiske data for året 2015 på disse ledningene. JP har derfor gjort en kvalifisert vurdering av strømstyrke (årsmiddel) med følgende antagelser i bunn:

- Når Lysebotn kraftverk går over til sentralnett, reduseres gjennomsnittlig overføring fra Lyse til Tronsholen på de tre 132 kV ledningene 60 % (inkl. effekt til lastuttak Forsand og Dalen).
- Det legges til grunn at energioverføringen på 132 kV ledninger i sin helhet vil gå i retning mot Tronsholen. (Trolig vil det i realiteten tidvis overføres energi i motsatt retning, særlig for ledning mot Forsand/Dalen).
- Ledning Lyse II på strekning Seldal - Tronsholen brukes tilnærmet som en ren produksjonsradial med innmating fra Gilja kraftverk og annen kraftproduksjon ved Gilja/Dirdal (bl.a. Maudal kraftverk). Samlet produksjon på 150 MW og en samlet brukstid på 3200 timer, samt et svært beskjedent uttak tilsier en gjennomsnittlig overføring retning Tronsholen på 230 A

For magnetfeltberegningene er det på 132 kV ledningene lagt følgende årsmiddel strømstyrke til grunn:

Forsand – Tronsholen:	114 A
Lyse II:	230 A
Lyse III:	192 A

Jf. Figur 1 vil effektflyten på 420 kV ledning gå i retning Lyse begrensede deler av året (ca. 10 %), mens det legges til grunn at flyten på 132 kV ledninger alltid vil gå i retning Tronsholen. For snitt 3, 4 og 5 gjøres det derfor magnetfeltberegninger med flyt på 420 kV Lyse - Stokkeland både i retning Stokkeland og retning Lyse disse vektes 90/10 % i samsvar med antatt varighet.

### 3 RESULTATER

#### 3.1 Magnetfelt

Alle verdier for magnetfelt presentert i denne rapporten er beregnet for høyde 1 m over bakken.

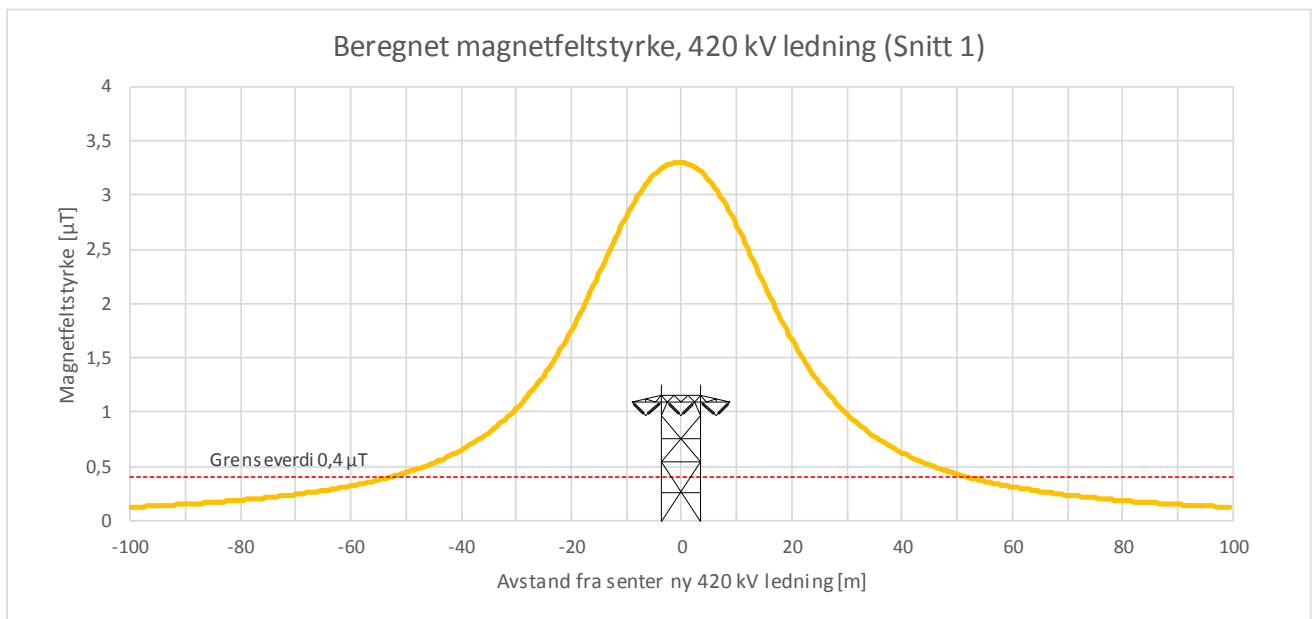
##### 3.1.1 Magnetfeltfordeling – Snitt 1

Beregnet magnetfeltfordeling i snitt 1 er vist i Figur 2

- Gul linje viser fremtidig magnetfelt med 420 kV ledning idriftsatt.

Beregningene viser følgende:

- Høyeste beregnede magnetfelt: 3,30  $\mu\text{T}$  like under ny 420 kV ledning.
- Avstand til utredningsgrense: 53 m symmetrisk om senter 420 kV ledning



Figur 2 – Magnetfeltfordeling langs ny 420 kV ledning Lyse – Stokkeland



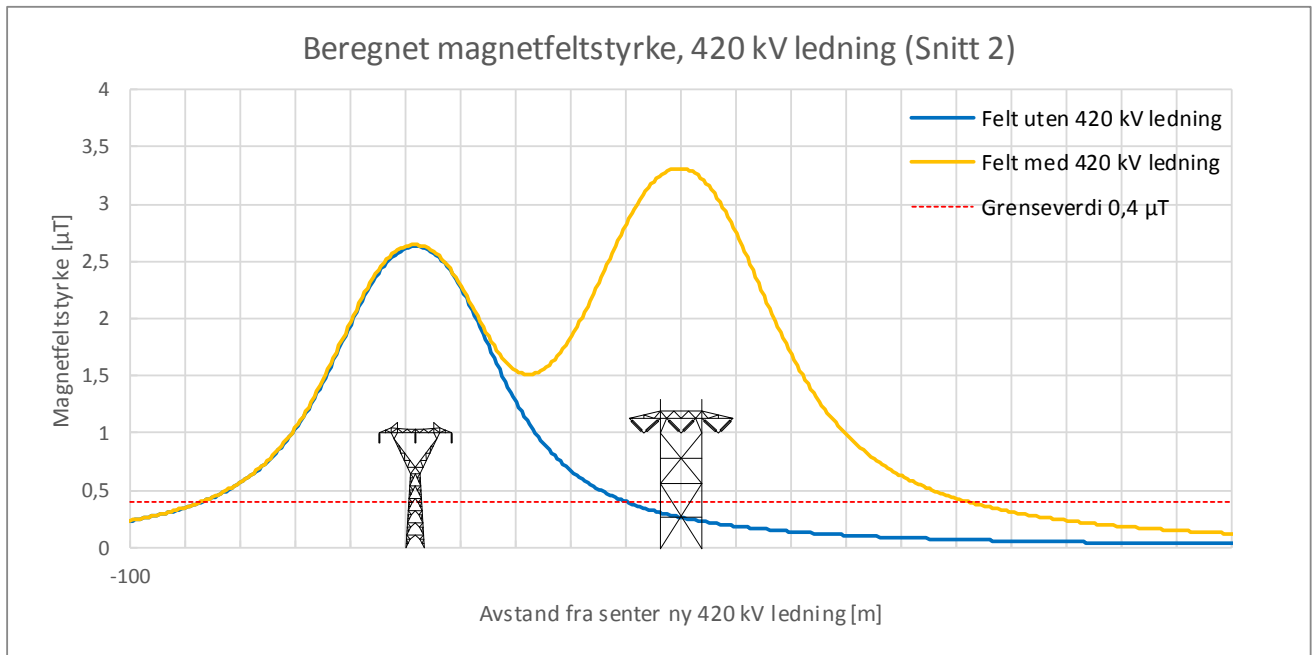
### 3.1.2 Magnetfeltfordeling – Snitt 2

Beregnet magnetfeltfordeling i snitt 2 er vist i Figur 3.

- Gul linje viser fremtidig magnetfelt med både 420 og 300 kV ledning idriftsatt.
- Blå linje viser fremtidig magnetfelt som forårsakes av 300 kV ledning Tonstad – Stokkeland alene (uten bidrag fra Lyse – Stokkeland).

Beregningene viser følgende:

- Høyeste beregnede magnetfelt: 3,31  $\mu\text{T}$  like under ny 420 kV ledning.
- Avstand til utredningsgrense venstre: 87 m fra senterleder 420 kV ledning
- Avstand til utredningsgrense høyre: 52 m fra senterleder 420 kV ledning



Figur 3 – Magnetfeltfordeling ny 420 kV ledning – parallellføring med 300 kV Tonstad – Stokkeland.

#### Magnetfeltet langs 300 kV Tonstad - Stokkeland i dag:

JP har ikke grunnlagsdata for dagens kraftflyt på ledningen Tonstad – Stokkeland, og har derfor ikke beregnet et magnetfelt for eksisterende trasé.

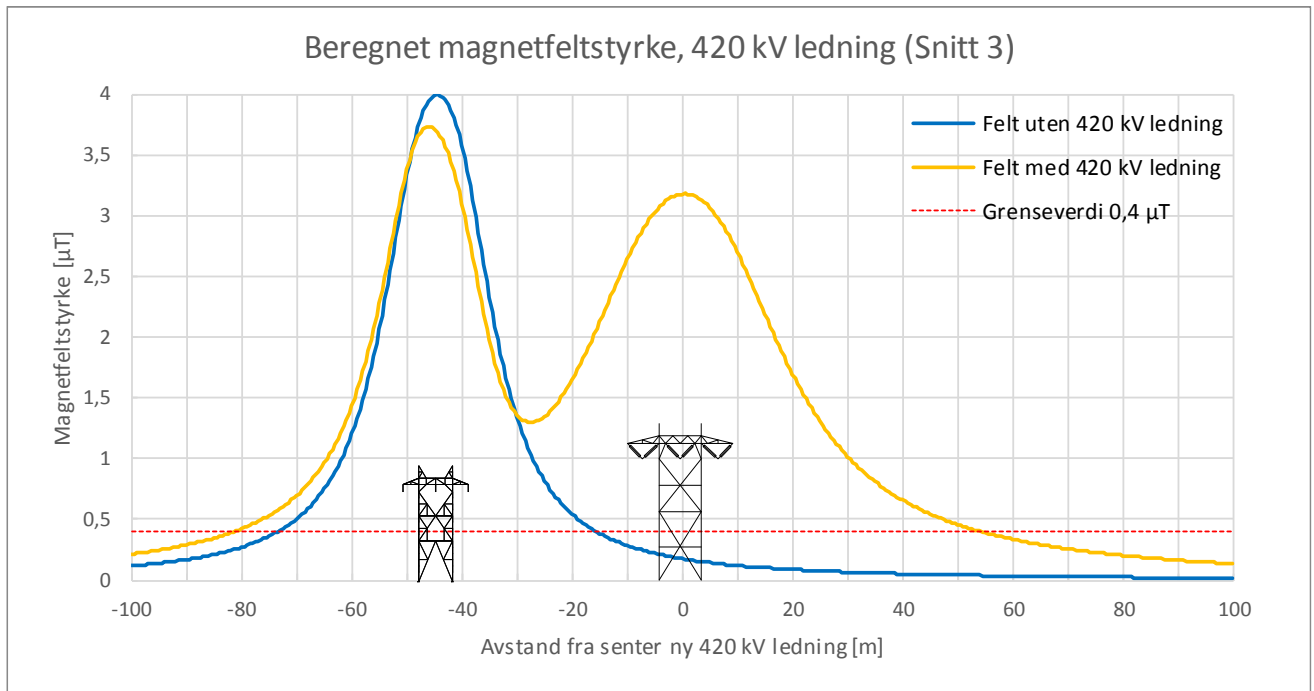
### 3.1.3 Magnetfeltfordeling – Snitt 3

Beregnet magnetfeltfordeling i snitt er vist i Figur 4.

- **Gul linje** viser fremtidig magnetfelt med både 420 og 132 kV ledning Lyse III idriftsatt.
- **Blå linje** viser fremtidig magnetfelt som forårsakes av 132 kV ledning Lyse III alene (uten bidrag fra 420 kV Lyse – Stokkeland).

Beregningene viser følgende:

- Høyeste beregnede magnetfelt: 3,74  $\mu\text{T}$  like under ny 132 kV ledning Lyse III.
- Avstand til utredningsgrense venstre: 82 m fra senterleder 420 kV ledning
- Avstand til utredningsgrense høyre: 55 m fra senterleder 420 kV ledning



Figur 4 – Magnetfeltfordeling ny 420 kV ledning – parallellføring med 132 kV Lyse III.

#### Magnetfelt langs 132 kV Lyse III i dag:

På denne delen av traseen er det i dag parallellføring mellom 132 kV Lyse III og Lyse II (Lyse II erstattes av ny 420 kV). Parallellføringen mellom Lyse II og Lyse III er uryddig, med mange revolveringer. Selv med kjente verdier for årsmiddel energioverføring fra Lyse Elnett, vil det bli svært unøyaktig å si noe generelt om dagens magnetfeltstyrke og utredningsgrense langs traseen.

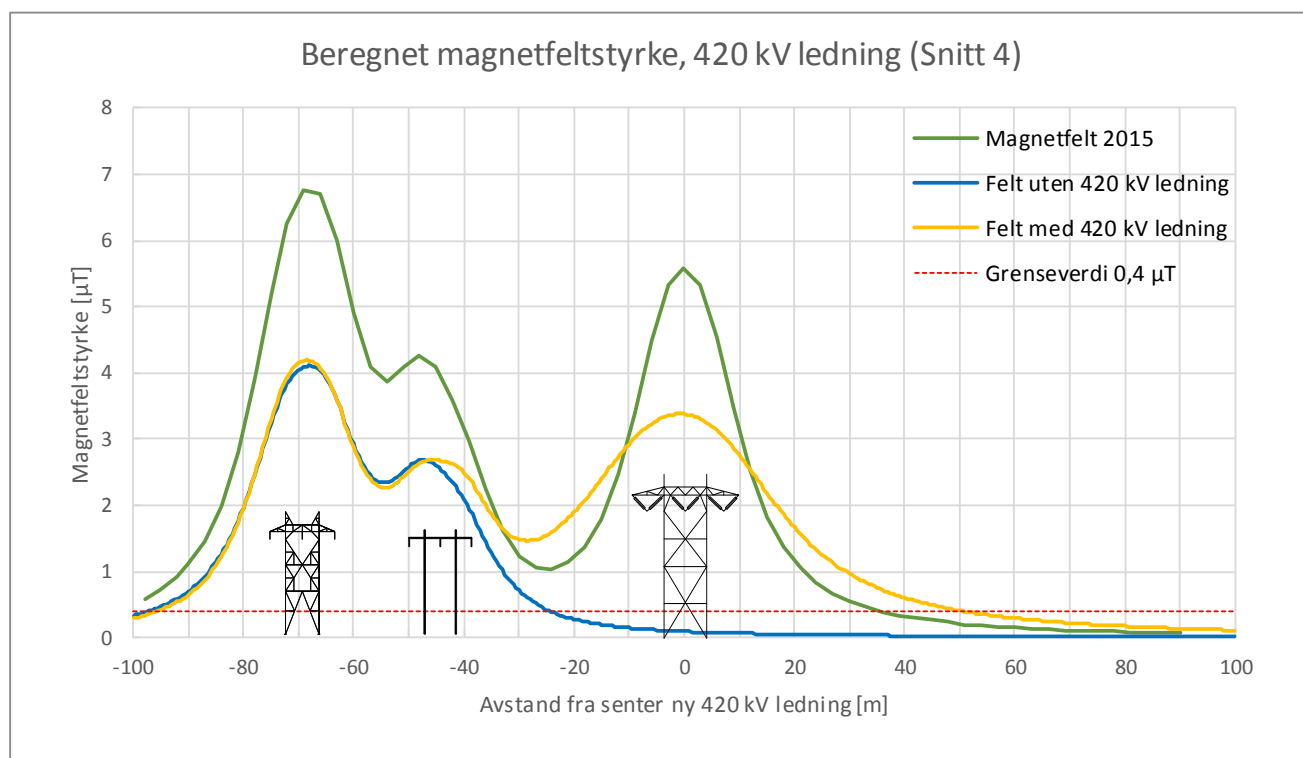
### 3.1.4 Magnetfeltfordeling – Snitt 4

Beregnet magnetfeltfordeling i snitt er vist i Figur 4.

- **Gul linje** viser fremtidig magnetfelt med både 420 kV Lyse – Stokkeland og 132 kV ledninger Lyse III og Forsand – Tronsholen i drift.
- **Blå linje** viser fremtidig magnetfelt som forårsakes 132 kV ledninger Lyse III og Forsand - Tronsholen (uten bidrag fra 420 kV Lyse – Stokkeland).
- **Grønn linje** viser magnetfeltet langs traseen i dag, med drift på de tre 132 kV ledningene Lyse II, Lyse III og Forsand – Tronsholen og en gjennomsnittlig energioverføring som oppgitt for år 2015.

Beregningene viser følgende:

- Høyeste beregnede magnetfelt: 4,19  $\mu\text{T}$  like under ny 132 kV ledning Lyse III.
- Avstand til utredningsgrense venstre: 96 m fra senterleder 420 kV ledning
- Avstand til utredningsgrense høyre: 51 m fra senterleder 420 kV ledning



Figur 5 - Magnetfeltfordeling ny 420 kV ledning – parallellføring med 132 kV Lyse III og Forsand - Tronsholen.

#### Magnetfelt langs traseen i dag:

For en generell beregning av magnetfeltet langs denne traseen i dag er det lagt til grunn tall fra 2015 for energioverføring på 132 kV ledningene, og at ledning Lyse II går i samme trasé som 420 kV Lyse – Stokkeland (Avstand mellom Lyse II og de andre ledningene varierer i realiteten mye).

På grunn av at energioverføring i 132 kV ledninger reduseres vesentlig, skal etablering av ny 420 kV ledning Lyse – Stokkeland føre til at utredningsgrensen reduseres på venstre side av traséen (på sørsiden av 132 kV ledninger) fra 104 m til 96 m, referert senter 420 kV.

På høyre side av traseen øker imidlertid utredningsgrensen fra 36 til 54 m referert senter 420 kV ledning, da ny 420 kV ledning har vesentlig større faseavstand.

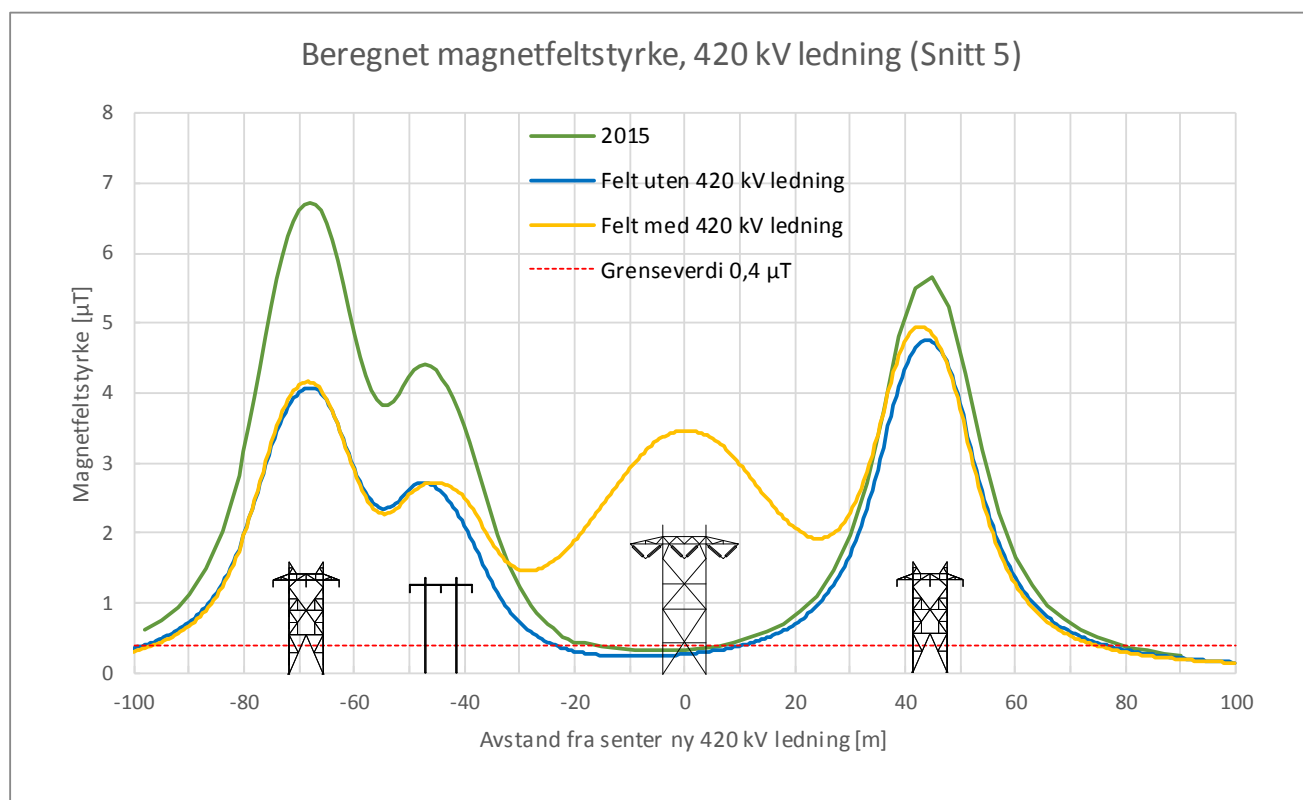
### 3.1.5 Magnetfeltfordeling – Snitt 5

Beregnet magnetfeltfordeling i snitt er vist i Figur 4.

- **Gul linje** viser fremtidig magnetfelt med både 420 kV Lyse – Stokkeland og 132 kV ledninger Lyse II, Lyse III og Forsand – Tronsholen i drift.
- **Blå linje** viser fremtidig magnetfelt som forårsakes 132 kV ledninger Lyse II, Lyse III og Forsand - Tronsholen (uten bidrag fra 420 kV Lyse – Stokkeland).
- **Grønn linje** viser magnetfeltet langs traseen i dag, med drift på de tre 132 kV ledningene Lyse II, Lyse III og Forsand – Tronsholen, og en gjennomsnittlig overføring som oppgitt for år 2015.

Beregningene viser følgende:

- Høyeste beregnede magnetfelt: 4,95  $\mu\text{T}$  *like under 132 kV ledning Lyse II.*
- Avstand til utredningsgrense venstre: 96 m *fra senterleder 420 kV ledning*
- Avstand til utredningsgrense høyre: 76 m *fra senterleder 420 kV ledning*



Figur 6 - Magnetfeltfordeling ny 420 kV ledning – parallellføring med 132 kV Lyse II, Lyse III og Forsand - Tronsholen.

#### Magnetfelt langs traseen i dag:

For en generell beregning av magnetfeltet langs denne traseen i dag er det lagt til grunn tall fra 2015 for energioverføring på 132 kV ledningene, og at ledning Lyse II går i samme trasé som 420 kV Lyse – Stokkeland (Avstand mellom Lyse II og de andre ledningene varierer i realiteten mye).

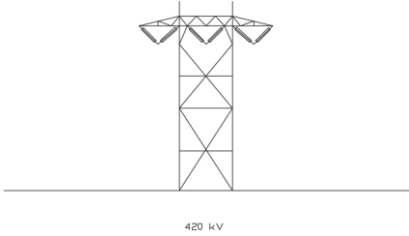
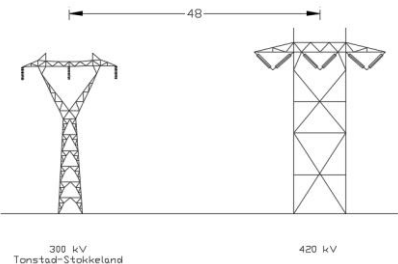
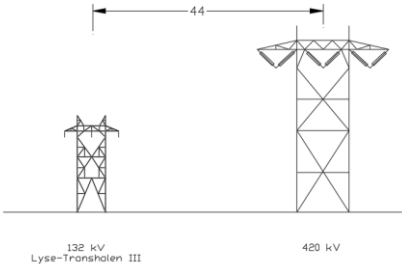
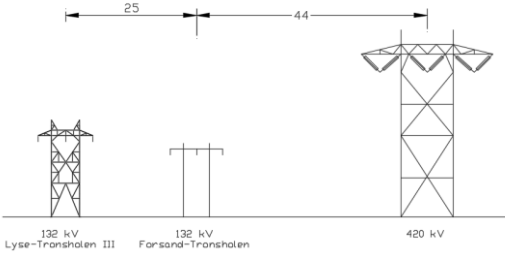
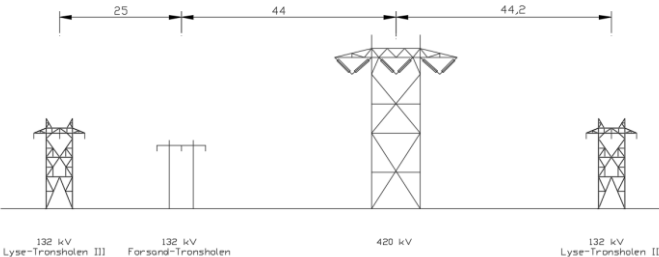
På grunn av at energioverføring i 132 kV ledninger reduseres vesentlig, skal etablering av ny 420 kV ledning Lyse – Stokkeland føre til at utredningsgrensen reduseres på begge sider av traséen (på sørsiden av 132 kV ledninger).

For det aktuelle tverrsnittet gjør kombinasjonen av faserekkefølger og flytretning til at magnetfeltbidraget fra 420 kV ledningen utligner noe av magnetfeltet fra 132 kV ledningene på utsiden av ledningstraseen.

Utredningsgrense påvirkes dermed på følgende måte ved etablering av ny 420 kV ledning:

- På venstre side (sørsiden): Reduksjon fra 105 m til 96 m, *referert senter av ny 420 kV ledning*
- På høyre side (nordsiden): Reduksjon fra 80 m til 75 m, *referert senter av ny 420 kV ledning.*

### 3.1.6 Oversikt utredningsgrense

Utredningsgrenser – Magnetfeltstyrke $\leq 0,4 \mu\text{T}$ , referert senter 420 kV ledning					
Mot venstre		Snitt:		Grense til høyre,	
53 m		<p><b>Snitt 1</b></p>  <p>420 kV</p>		53 m	
87 m		<p><b>Snitt 2</b></p>  <p>300 kV Tonstad-Stokkeland</p> <p>420 kV</p>		52 m	
82 m		<p><b>Snitt 3</b></p>  <p>132 kV Lyse-Trønsholen III</p> <p>420 kV</p>		55 m	
Med ny 420 kV:	Før ny 420 kV:	<p><b>Snitt 4</b></p>  <p>132 kV Lyse-Trønsholen III</p> <p>132 kV Forsand-Trønsholen</p> <p>420 kV</p>		Før ny 420 kV:	Med ny 420 kV:
96 m	104 m			36 m	51 m
Med ny 420 kV:	Før ny 420 kV:	<p><b>Snitt 5</b></p>  <p>132 kV Lyse-Trønsholen III</p> <p>132 kV Forsand-Trønsholen</p> <p>420 kV</p> <p>132 kV Lyse-Trønsholen II</p>		Før ny 420 kV:	Med ny 420 kV:
96	105 m			80 m	75 m

### 3.2 Elektrisk felt

Faktorene som bestemmer styrken på det elektriske feltet er fastsatt av Statnetts standarder:

- Linjegeometri er fastsatt i og med at en ny 420 kV ledning skal bygges med Statnett standard mastekonstruksjon.
- Videre skal ny ledning overholde Statnetts krav til minimumshøyde over bakken.

Kravene til E-felt er ivarettatt gjennom Statnetts mastedesign, spenningsnivå og minimumskrav til høyde 10,2 meter over bakken.

For en Statnett ledning som drives på 420 kV vil E-feltet ligge i underkant av 5,0 kV/mm der på steder hvor ledningen går 10,2 m over bakken.

Dersom en legger til grunn en gjennomsnittlig minimumshøyde i hvert spenn på 17,5 m (samme forutsetning som i magnetfeltberegninger), vil høyeste E-feltstyrke være ca. 2,5 kV/mm like under ledningen (ref. beregningsrapport for ny ledning Adamselv – Lakselv)

### 3.3 Støy

Alle verdier for støy presentert i denne rapporten er beregnet for høyde 1 m over bakken.

#### 3.3.1 Støy – 420 kV i egen trasé (Snitt 1)

Beregnet magnetfeltfordeling i snitt 1 er vist i Figur 7

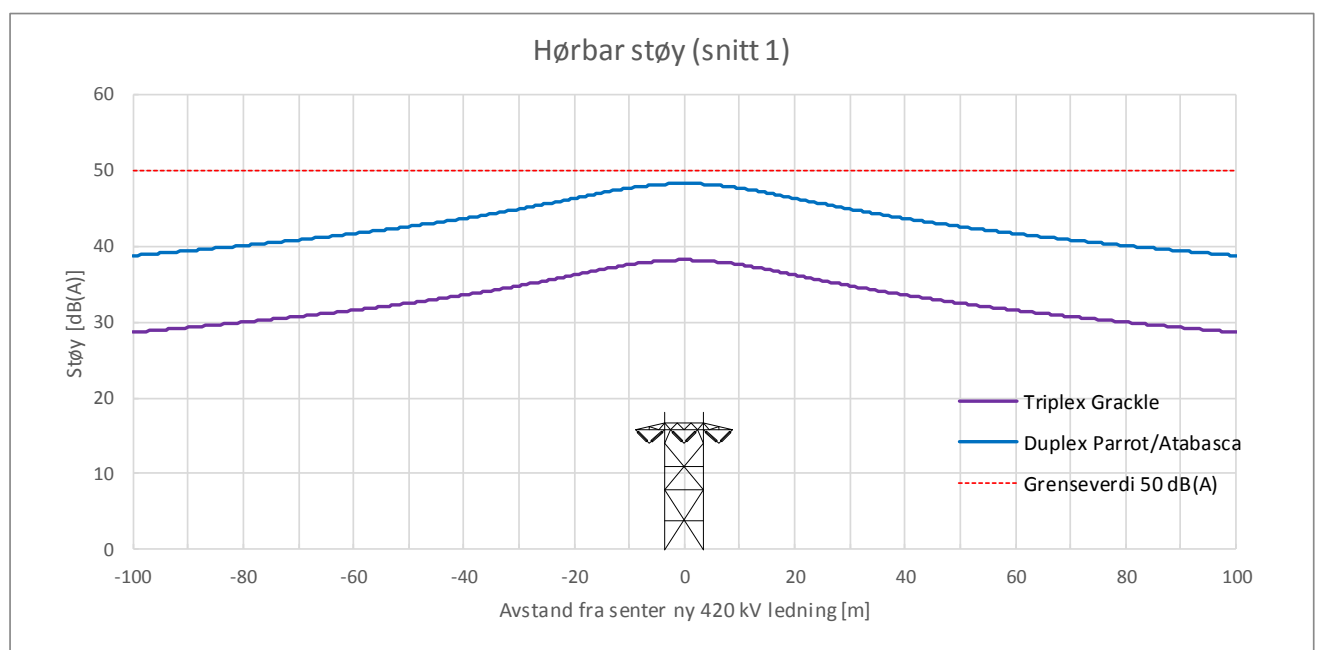
- Blå linje viser støyenivå ved valg av Duplex Parrot eller Duplex Atabasca for ledere til ny 420 kV ledning.
- Lilla linje viser støyenivå ved valg av Triplex Grackle for ledere til ny 420 kV ledning.

Høyeste støyenivå er beregnet like under ledningen.

- Med Duplex Parrot/Atabasca: 48,3 db(A)
- Med Triplex Grackle: 38,2 db(A)

Støyenivå på grensen av byggeforbudsbeltet er beregnet til:

- Med Duplex Parrot/Atabasca: 46,3 db(A)
- Med Triplex Grackle: 36,2 db(A)



Figur 7 – Støy langs ny 420 kV ledning Lyse – Stokkeland

### 3.3.2 Støy – Parallellføring med 300 kV ledning (Snitt 2)

Beregnet magnetfeltfordeling i snitt 2 er vist i Figur 8

- Blå linje viser støy nivå ved valg av Duplex Parrot eller Duplex Atabasca for ledere til ny 420 kV ledning.
- Lilla linje viser støy nivå ved valg av Triplex Grackle for ledere til ny 420 kV ledning.
- Grønn linje viser dagens støy nivå langs eksisterende 300 kV ledning Tonstad – Stokkeland.

Resultatet viser følgende høyeste støyverdier i traseen:

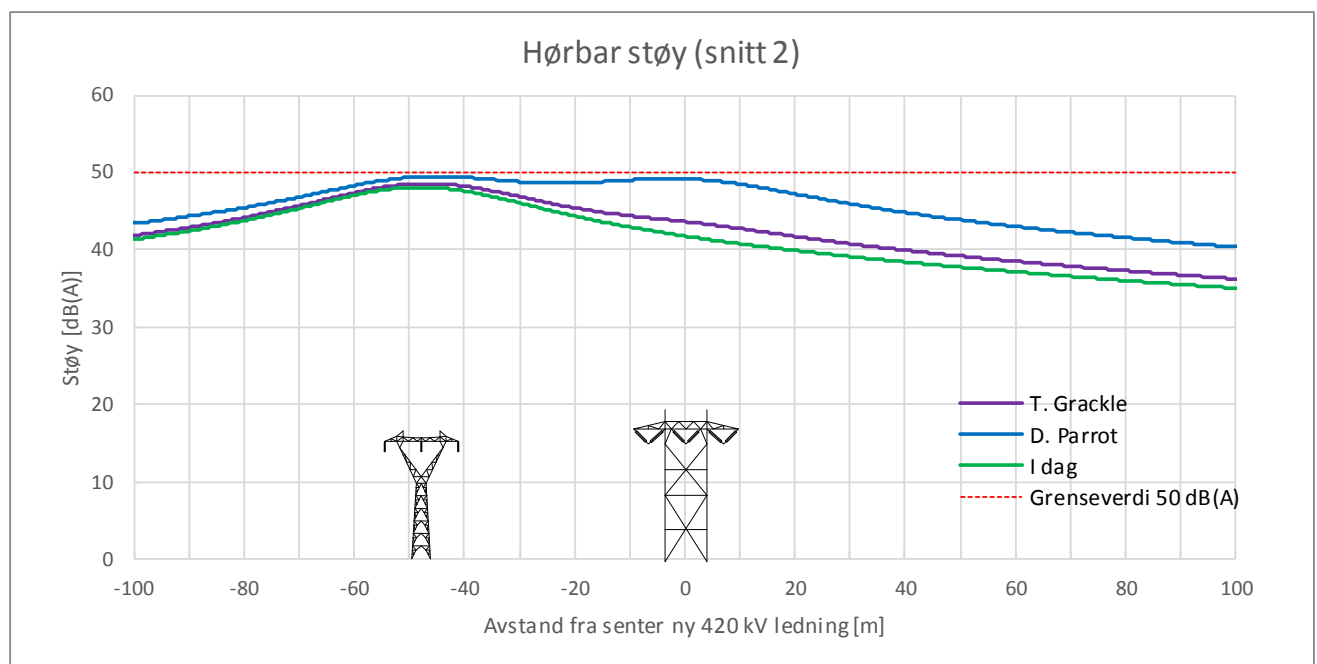
- Støy nivå med Duplex Parrot/Atabasca: 49,5 db(A)
- Støy nivå med Triplex Grackle: 48,6 db(A)

Støy nivå på grensen av byggeforbudsbeltet (mot fri side av 420 kV ledningen) er beregnet til:

- Med Duplex Parrot/Atabasca: 47,2 db(A)
- Med Triplex Grackle: 41,7 db(A)

Beregningene viser at det høyeste støy nivået (49,5/48,6 dB(A)) vil oppstå like under 300 kV ledning Tonstad – Stokkeland – dette er blant annet under forutsetning om at fasetliner 300 kV liner ligger ca. 3,5 m lavere enn 420 kV liner.

Dersom det benyttes Duplex-liner vil støy nivået under ny 420 kV Lyse – Stokkeland være tilsvarende til støy nivå under eksisterende 300 kV ledning, mens det vil være vesentlig lavere ved bruk av triplex-oppheng.



Figur 8 – Støy langs ny 420 kV ledning Lyse – Stokkeland, parallellføring med 300 kV ledning Tonstad - Stokkeland

### 3.3.3 Støy – Parallellføring med 132 kV ledninger (Snitt 3 – 5)

På 132 kV ledninger er ikke elektrisk feltstyrke rundt lederne stor nok til å utløse coronautladninger og tilhørende støy. For disse snittene vil støy nivået fordele seg symmetrisk om 420 kV trasé med samme styrke måte som der 420 kV ledning går i egen, separat trasé.