



Norwegian  
Meteorological  
Institute

**MET** report

no. 01/2015  
ISSN 2387-4201  
Klima

# Foreløpige klimalaster ved Førre og Storhillerdalen på 420 kV kraftledning Sauda- Lyse

Harold Mc Innes  
Bjørn Egil Nygaard (Kjeller Vindteknikk)





Norwegian  
Meteorological  
Institute

# MET report

<b>Title:</b> Foreløpige klimalaster ved Førre og Storhillerdalen på 420 kV kraftledning Sauda-Lyse	<b>Date</b> 2015-01-14
<b>Section:</b> Climate	<b>Report no.</b> no. 01/2015
<b>Author(s):</b> Harold Mc Innes Bjørn Egil Nygaard (Kjeller Vindteknikk)	<b>Classification</b> ● Free   ○ Restricted
<b>Client(s):</b> Statnett	<b>Client's reference</b> [Client's reference]
<b>Abstract</b> Klimalaster er blitt vurdert for ny 420 kV kraftledning Sauda – Lyse på to utsatte steder. Begge steder ligger i høyfjellet, og modellberegninger av skyising ligger til grunn for vurdering av ising. I fjellet nord for Førre er et vestre og et østre alternativ vurdert. For det vestre alternativet estimeres 150 års islast til 25 kg/m, mens den for det østre estimeres til 21 kg/m. Vindkast med 50 års returperiode estimeres til 45 m/s for vestre og 43 m/s for østre alternativ. Ved Storhillerdalen er klimalaster vurdert der den planlagte traseen passerer rett øst for en kolle slik at linene vil stikke opp over selve kollen, og 150 års islast estimeres der til 25 kg/m, mens 50 års vindkast blir 46 m/s.	
<b>Keywords</b> Islaster, Vindkast, Kraftledninger, Storhillerdalen, Førre	

Disiplinary signature

Responsible signature





## Abstract

I Klimalaster er blitt vurdert for ny 420 kV kraftledning Sauda – Lyse på to utsatte steder. Begge steder ligger i høyfjellet, og modellberegninger av skyising ligger til grunn for vurdering av ising. I fjellet nord for Førre er et vestre og et østre alternativ vurdert. For det vestre alternativet estimeres 150 års islast til 25 kg/m, mens den for det østre estimeres til 21 kg/m. Vindkast med 50 års returperiode estimeres til 45 m/s for vestre og 43 m/s for østre alternativ. Ved Storhillerdalen er klimalaster vurdert der den planlagte traseen passerer rett øst for en kolle slik at linene vil stikke opp over selve kollen, og 150 års islast estimeres der til 25 kg/m, mens 50 års vindkast blir 46 m/s.



# Innhold

<b>1 Innledning</b>	<b>9</b>
<b>2 Vurdering av klimalaster</b>	<b>11</b>
2.1 Nord for Førrebotn	11
2.2 Storhillerdalen	12
<b>3 Oppsummering</b>	<b>14</b>
<b>Referanser</b>	<b>15</b>

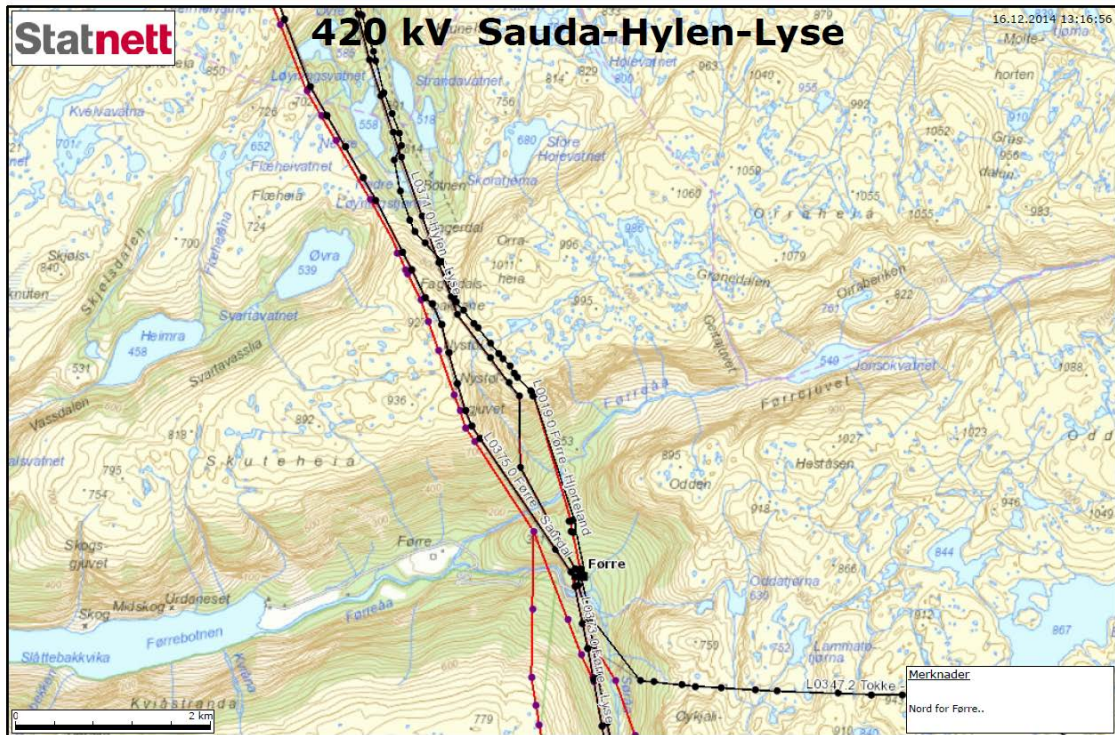




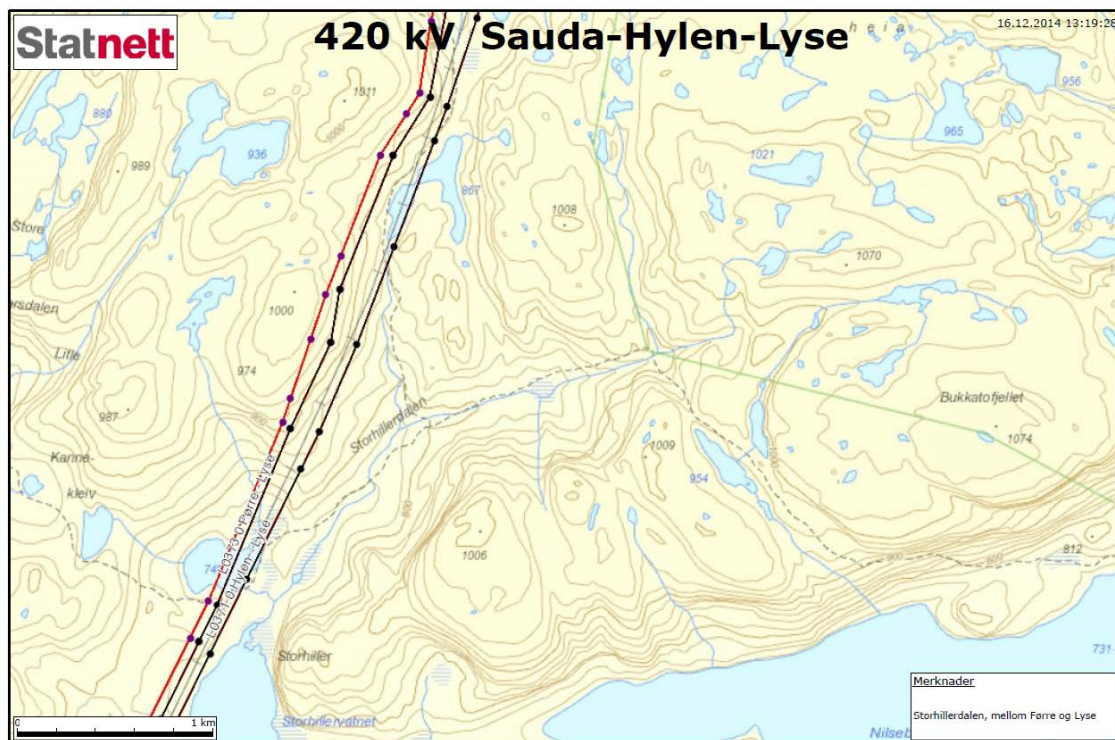
# 1 Innledning

Statnett planlegger å bygge en ny 420 kV kraftledning Sauda – Hysten-Lyse, og ønsker i den forbindelse å få estimert foreløpige klimalaster på fjellet rett nord for Førrebotn (Figur 1) og på vestsiden av Storhillerdalen (Figur 2) i Hjelmeland kommune. Området nord for Førrebotn ligger rundt 900 moh og ved Storhillerdalen litt under 1000 moh, slik at dimensjonerende islaster vil kunne tilskrives skyising. Begge steder ble befart av representanter fra Meteorologisk institutt, Statnett og Kjeller Vindteknikk 30. oktober 2014. Islastene er estimert ut fra vurderinger som ble gjort under befaring samt modellberegninger utført i forbindelse med utarbeidelse av klimalaster vest for Stølsdalen, som ligger sør av Førrebotn (Meteorologisk institutt, 2014). Vindlaster er vurdert på grunnlag av Norsk vindstandard (Standard Norge, 2009), og det er tatt utgangspunkt i terrengkategori 1 og en referansevind på 26 m/s. Denne referansevinden vurderes mer representativ for dette fjellområdet enn Hjelmelands referansevind på 24 m/s.

Oppdraget er gitt av Statnett etter rammeavtale 2009/75.



Figur 1: Nord for Førrebotn. Planlagt trase er i rødt og eksisterende i svart. Et trasealternativ er også vurdert lenger øst, i samme område som en bestående ledning.



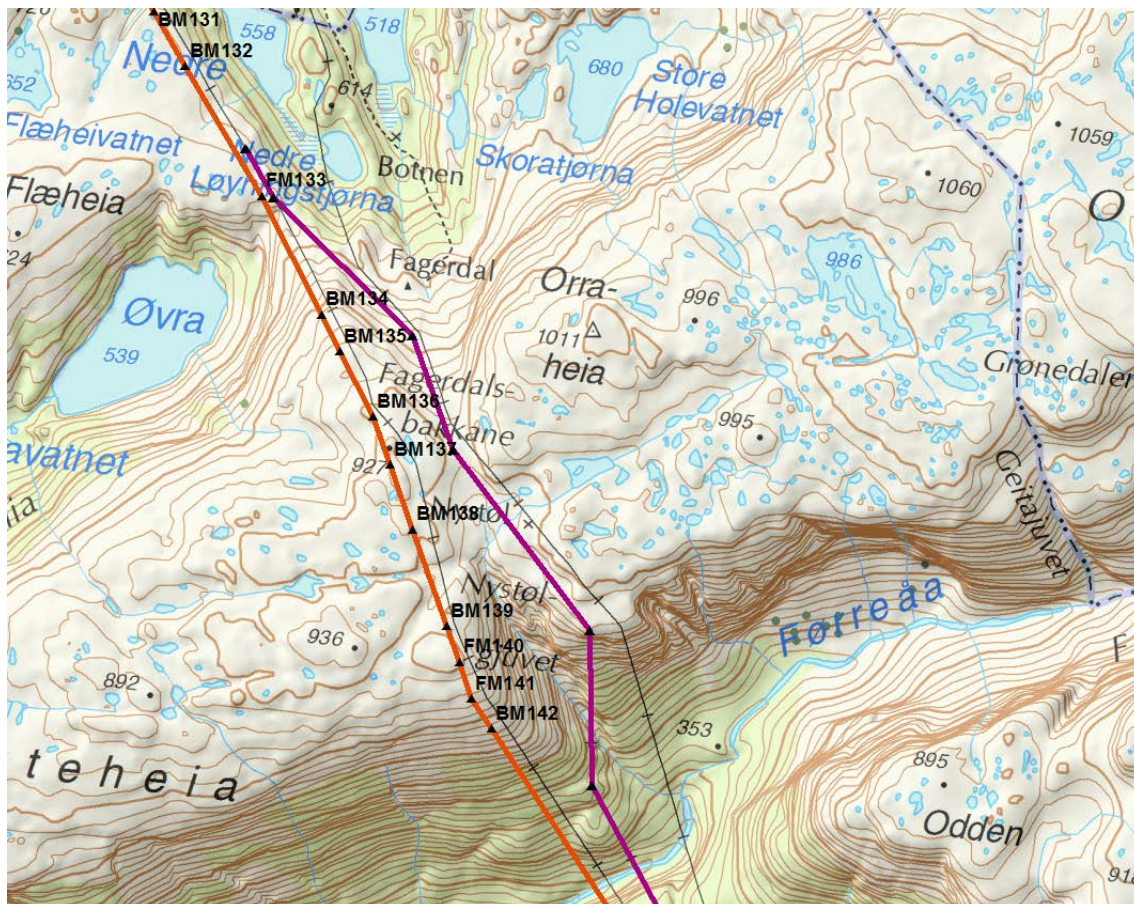
Figur 2: Storhillerdalen. Planlagt trase er i rødt og eksisterende ledninger er i svart.

## 2 Vurdering av klimalaster

### 2.1 Nord for Førrebotn

Her skal klimalastene for to mulige traseer vurderes for området oppe på fjellplatået frem mot stupet ned mot Førrebotn. Den planlagte traseen er markert i rødt i Figur 1 og går parallelt med en eksisterende ledning, men litt høyere enn denne. Maksimal høyde over havet på alternativet er drøyt 920 m. Det østre alternativet følger også en eksisterende ledning og går noen meter lavere i terrenget. Det ble gjennomført befarings på stedet 30. oktober 2014, og i den forbindelse ble det opplyst at eksisterende ledning langs vestre trasealternativ hadde vært utsatt for galoppering, mens det ikke var erfart slike problemer på eksisterende ledning langs østre trasealternativ. Vest for den planlagte traseen er det et høydedrag som når opp i 936 moh og kan gi noe skjerming, men linene vil nå opp til omtrent samme høyde slik at skjermingen vil være begrenset. Det østre alternativet vil være noe mer skjermet enn det vestre. I Figur 3 er begge alternativer vist.

Ved vurdering av islaster på de to alternative traseene vil vertikalgradienten i islaster være svært viktig. I forbindelse med vurdering av klimalaster vest for Stølsdalen noe lenger sør indikerte modellberegninger store vertikale gradienter, med en forskjell i 150 års islast på mer enn 10 kg/m mellom 1000 og 1035 moh for en ledning i nord-sør retning. Det er da ikke tatt hensyn til lokale skjermingseffekter eller forsterkninger. Rundt 900 moh vil disse gradientene være lavere, og modellen indikerer at forskjellen i 150 års islast mellom 900 og 920 moh for en tilsvarende ledning vil være 2.6 kg/m. Modellen gir en 150 års islast på 22.9 kg/m for en ledning i nord – sør retning 920 moh. På grunn av mulig forsterkning av ising oppe platået der det vestlige alternativet er planlagt, estimeres islaster med 150 års returperiode til å være 25 kg/m for spennene BM137 til FM140. Vindkast med 50 års returperioden estimeres her til 45 m/s med samme normalkomponent. Den tilsvarende islasten på det østre alternativet vurderes å være 21 kg/m, mens 50 års vindkast vil her være 43 m/s med samme normalkomponent.



Figur 3: Nord for Førrebotn. Vestre alternativ er i rødt og østre alternativ i fiolett (kartdata er fra Kartverket).

## 2.2 Storhillerdalen

Her vurderes klimalaster for trase markert i rødt i Figur 2 og Figur 4 for spennene der traseen går rett øst for kulle med høyeste punkt på 1000 moh. Det mest utsatte spennet er BM198 – BM199, der mastepunktene er på ca 970 moh. Linene kommer imidlertid til å stikke opp over deler av kollen. Stedet ble befart 30. oktober 2014, og det ble opplyst om ising på eksisterende ledning som er markert i svart i Figur 2. Denne går rett øst for planlagt trase, men noe lavere, og skal dermed være mindre eksponert for ising.

Mellom Storhillerdalen og kysten er det et større fjellområde, men dette ligger lavere enn den planlagte traseen, noe som reduserer skjermingseffekten. Maritim luft som strømmer over dette fjellområdet vil tape endel fuktighet før det når frem til traseen, noe som gjør traseen mindre eksponert for ising enn høyden over havet i utgangspunktet skulle tilsi. Modellberegninger indikerer at for en ledning i nord – sør retning vil lastene kunne bli i størrelsesorden 35 kg/m dersom man ikke tar høyde for

fjellene i vest, mens beregninger der denne effekten er tatt høyde for viser at lastene da vil reduseres med minst 40 %. For spennet BM198 – BM199, som er det mest eksponerte, vurderes dermed islast med 150 års returperiode å være 25 kg/m. Det er viktig å merke seg at det er store vertikale gradienter i islaster i området. Vindkast med 50 års returperiode vurderes her til å være 46 m/s og normalkomponenten blir den samme.



Figur 4: Planlagt trase ved Storhillerdalen vist i rødt. Ved mastepunktene BM198 – BM199 vil linene stikke opp over kollen på 1000 moh. Eksisterende ledning nærmest den nye traseen mangler i dette kartet (kartdata er fra Kartverket).

### 3 Oppsummering

Islaster og vindlaster er blitt vurdert for ny 420 kV kraftledning Sauda – Lyse på to utsatte steder. Begge steder ligger i høyfjellet, og modellberegninger av skyising ligger til grunn for vurderingene. På grunn av generelt høye islaster og høy vertikalgradient er det knyttet en noe større usikkerhet til estimatene. Pågående ismålinger ved 420 kV Sima – Samnanger og modellkjøringer med forskjellige høydejusteringer vil kunne gi et bedre bilde av usikkerheten.

I fjellet rett nord for Førre er islaster for to alternative traseer vurdert. Begge alternativer ligger nær eksisterende ledninger, på vestsiden og østsiden av et dalsøkk. På det vestre alternativet vurderes islast med 150 års returverdi å være 25 kg/m (spennene BM137 til FM140), og 50 års vindkast estimeres til 45 m/s med samme normalkomponent. For det østre alternativet vurderes islasten til 21 kg/m, mens både det totale og normalkomponent av 50 års vindkast vurderes til 43 m/s. Vurderingene er gjort på grunnlag av høydeforskjell mellom traseene samt lokale skjermingseffekter.

Ved Storhillerdalen er islaster vurdert der traseen passerer rett øst for en kulle som når opp i 1000 moh. Traseen ligger utsatt til ettersom den går så høyt i terrenget at linene vil stikke opp over kullen, men et relativt stort fjellområde ligger mellom traseen og havet og bidrar til at lastene blir lavere enn traseens høyde over havet i utgangspunktet skulle tilsi. Islast med 150 års returperioden estimeres til 25 kg/m for det mest utsatte spennet (BM198 – BM199). Vindkast med 50 års returperiode og dets normalkomponent blir her 46 m/s.

## Referanser

Meteorologisk institutt (2014) Klimalaster for 420 kV Sauda – Lyse vest for Stølsdalen.  
MET rapport nr 15/2014

Standard Norge (2009) *Eurokode 1: Laster på konstruksjoner Del 1-4: Allmenne laster*  
*Vindlaster* NS-EN 1991-1-4:2





