



Norwegian
Meteorological
Institute

MET report

no. 18/2014
Climate

Klimalaster for 300 kV Åsen – Oksla, Odda kommune, Hordaland

Harold Mc Innes

Bjørn Egil K. Nygaard (Kjeller Vindteknikk AS)



Norwegian
Meteorological
Institute

MET report

Title: Åsen – Oksla, Odda kommune, Hordaland	Date 2014-09-08
Section: Climate	Report no. no. 18/2014
Author(s): Harold Mc Innes Bjørn Egil K. Nygaard (Kjeller Vindteknikk AS)	Classification <input checked="" type="radio"/> Free <input type="radio"/> Restricted
Client(s): Statnett	Client's reference
Abstract <p>Statnett skal installere flymarkører i noen spenn på 300 kV kraftledning mellom Åsen og Oksla i Odda kommune og har bedt Meteorologisk institutt om å vurdere vind og islaster for strekningen. Islaster med 150 års returperiode og vindlaster med returperiode på 50 år er gitt i rapporten. For vind er det gjort en særskilt vurdering av forsterkning på grunn av det bratte terrenget i området.</p> <p>Arbeidet er utført under rammeavtale 2009/75.</p>	
Keywords Klimalast, vindlast, islast, våtsnø, kraftledning, ising	


Disiplinary signature


Responsible signature

Meteorologisk institutt
Meteorological Institute
Org.no 971274042
post@met.no

Oslo
P.O. Box 43 Blindern
0313 Oslo, Norway
T. +47 22 96 30 00

Bergen
Allégaten 70
5007 Bergen, Norway
T. +47 55 23 66 00

Tromsø
P.O. Box 6314
9293 Tromsø, Norway
T. +47 77 62 13 00

www.met.no

Innhold

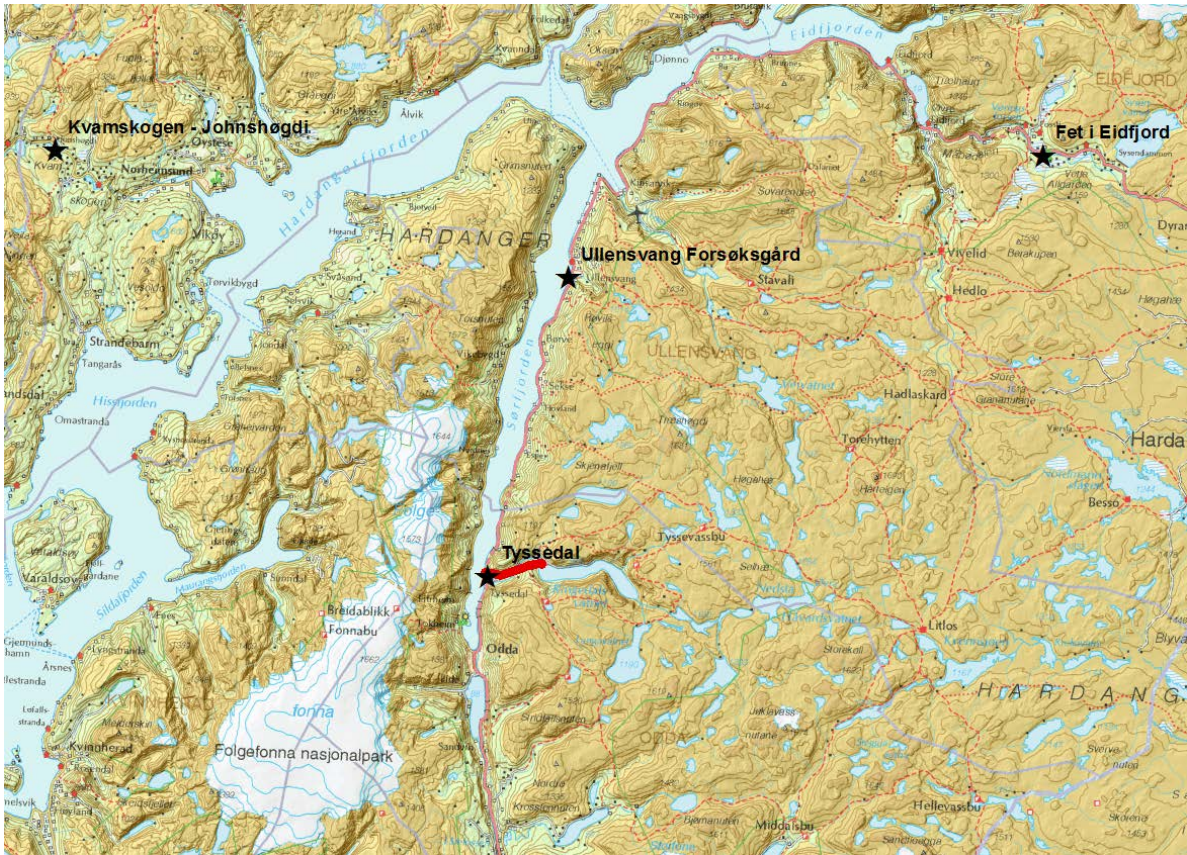
Innhold	7
1 Innledning	8
2 Vurdering av is og vindlaster utfra meteorologiske forhold	10
Referanser	12

1 Innledning

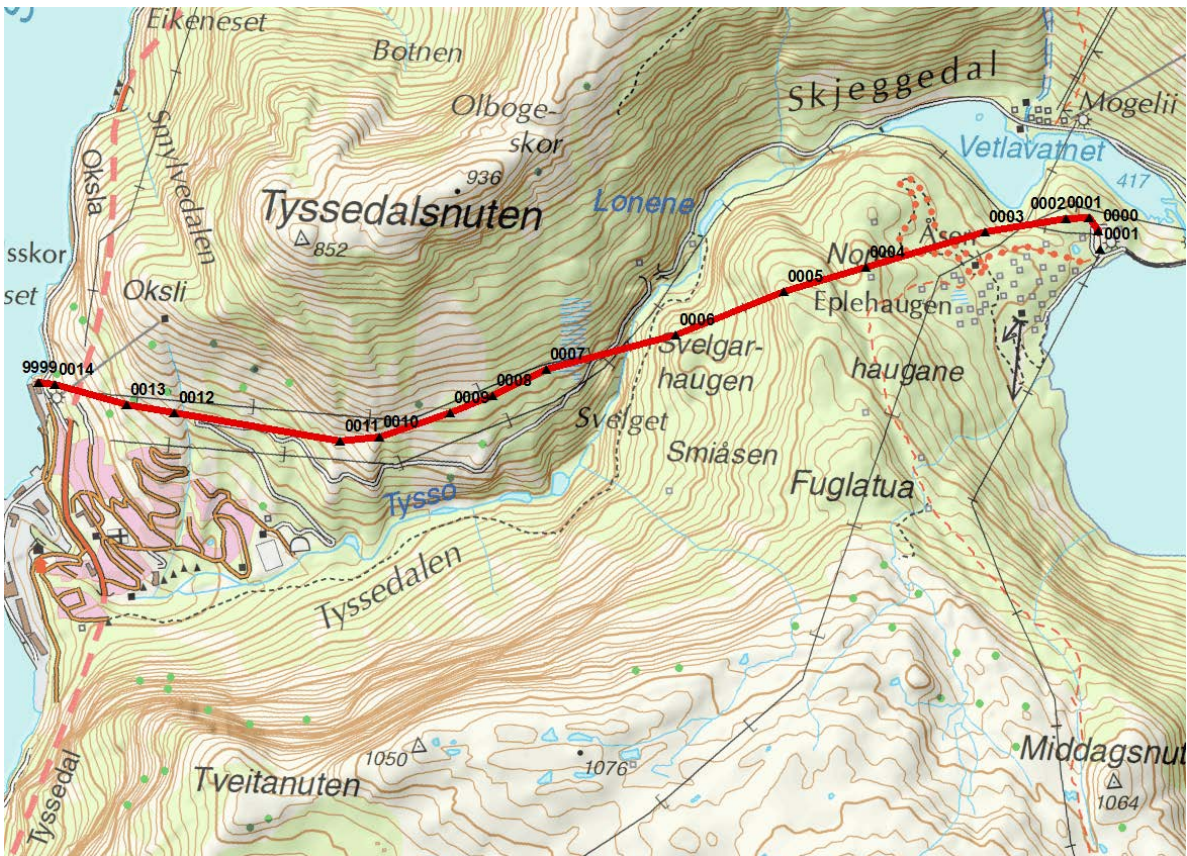
Statnett skal installere flymarkører i noen spenn på 300 kV kraftledning mellom Åsen og Oksla i Odda kommune. I den forbindelse skal det utføres kontrollberegninger av styrke på mastene, og Statnett ønsker å få utarbeidet is og vindlaster på denne strekningen (Figur 1). Denne rapporten inneholder en vurdering av is og vindlaster basert på de meteorologiske forholdene i området.

Ved utarbeidelse av islaster er både ising fra våt snø og skydråper vurdert, og islaster med 150 års returperiode er estimert. Ising fra våt snø forekommer ved nedbør i form av snø når temperaturen er mellom 0.5 og 2 ° C (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2012) og skjer ved at snøen fester seg til linene. Ising fra skydråper (skyising) forekommer under 0° C når skybasen når helt ned til linene, og skjer ved at underkjølte skydråper fryser når de kommer i kontakt med linene. Skyising er primært et problem høyt til fjells, men kan forekomme ned til 400 moh på Vestlandet.

For vindlaster er det estimert vindkast med 50 års returperiode utfra Norsk vindstandard (Standard Norge, 2009). Et vindkast observeres vanligvis over en periode på 3 sekunder, mens en vanlig vindobservasjon gjøres over 10 minutter. En vurdering av faren for vindkastforsterkning bak bratt terreng er foretatt av seniorrådgiver og vindekspert Knut Harstveit ved Kjeller Vindteknikk.



Figur 1: Den aktuelle kraftledningen markert i rødt og værstasjoner markert som svarte stjerner.



Figur 2: Kraftledningen mellom Åsen og Oksla i rødt med mastepunkter markert som svarte triangler.

2 Vurdering av is og vindlaster utfra meteorologiske forhold

Ledningen ligger i en del av landet som har relativt mye nedbør, og vil derfor potensielt være utsatt for ising fra våt snø. Tabell 1 viser døggnedbør med 10 års og 50 års returperiode fra værstasjoner ved Tyssedal og Ullensvang forsøksgård. En tommelfingerregel sier at ved å dividere 50 års døggnedbør med 10 får man en referanseverdi for 150 års islast knyttet til våt snø. Dette indikerer en islast av størrelsesorden 10 - 12 kg/m i dette området, men den vil i realiteten være mindre på grunn av skjerming fra terrenget langs hele traseen.

Høyeste punkt på ledningen er ca 650 moh, noe som betyr at ising fra skydråper ikke kan utelukkes for de høyestliggende spennene. Skyis vil imidlertid være av mindre betydning, og dimensjonerende islaster tilskrives nedbør i form av våt snø. Islaster med 150 års returperiode er vurdert utfra 50 års døggnedbør og angitt i Tabell 2. Det er tatt hensyn til at strekningen i sin helhet går gjennom en dal som gir skjerming på begge sider. Av erfaring vet man at stor høydeforskjell i et spenn gjør det mindre utsatt for ising, og for slike spenn vil islasten være rundt 6 kg/m.

Tabell 1: Maksimal døggnedbør vinterstid (desember, januar, februar, mars). Returverdier angitt med to ulike metoder for ekstremverdberegning (Gumbel og NERC, hvor NERC er angitt i parentes).

Stasjon	Hoh	Periode	10-års returperiode	50-års returperiode
Tyssedal	32 m	1957 - 2001	86 (82) mm	113 (106) mm
Ullensvang forsøksgård	12 m	1962 - 2013	89 (80) mm	126 (104) mm

Ettersom det ikke finnes noen målestasjoner for vind med tilstrekkelig lange dataserier til å beregne 50 års returverdier i dette området er vindlastene beregnet utfra Norsk vindstandard (Standard Norge, 2009). Det er da tatt utgangspunkt i den oppgitte referansevinden for Odda kommune, som er 26 m/s. Ved å anta at terrenget tilsvarer terrengkategori 2 i Norsk vindstandard blir vindkast med 50 års returperiode 42 m/s ved 15 m høyde over bakken, som er linenes antatte gjennomsnittshøyde. Til sammenligning er høyeste observerte vindkast fra værstasjonen ved Fet i Eidfjord (735 moh) 35.3 m/s den 2. mars 2013, mens tilsvarende fra

Kvamskogen – Johnshøgdi (455 moh) er 34,7 m/s den 25. desember 2011.
 Observasjonsperiodene er 2005 – 2013 for Fet og 2006 – 2013 for Johnshøgdi.

Det bratte terrenget omkring ledningstraseen kan ved visse situasjoner føre til forsterkning av vindkast. Traseen synes imidlertid ikke å ligge i fareområder knyttet slike vindkast. Vinden som skaper problemer i dette dalføret (Tyssedalen) vil komme ved sørøstlig høydevind. Da kan det delvis tas ned en del vind over Ringedalsvannet som så strømmer lokalt ut mot Tyssedalen. Men denne vinden er sterkest på sørkanten av Nons - haugane. Traseen som krysser dalføret vest for Nons-haugane vil bli liggende i le for denne. Sterke vindkast kan også genereres i ytre Tyssedalen når sørøstvinden krysser fjellet Tveitanuten. Her kan det lokalt være vindretning både fra sørøst, øst og nordøst. Terrengets form tilsier at de sterkeste kastene kommer midt i dalen og på sørsiden av dalen, mens de er mer dempet der kraftlinjen går. For denne ledningstraseen beregnes vindlastene derfor uten topografiforstekende kastfaktor.

Tabell 2: Inndeling av is- og vindlaster for 300kV Åsen - Oksla. Islastene i tabellen skal regnes som våt snø.

Mastnummer	Islast (kg/m)	Maks vind (m/s)	Normalkomponent (m/s)
0001 -0005	8	42	40
0005 - 0006	5	42	40
0006 - 0013	7	42	40
0013 - 0014	5	42	40
0014 - 999	7	42	40

Referanser

Standard Norge (2009), *Eurokode 1: Laster på konstruksjoner Del 1-4: Allmenne laster Vindlaster*, NS-EN 1991-1-4:2005+NA:2009

Norges vassdrags- og energidirektorat (2012), *Isstorm, Ising på kraftforsyningsnettet*, NVE rapport 44 2012.