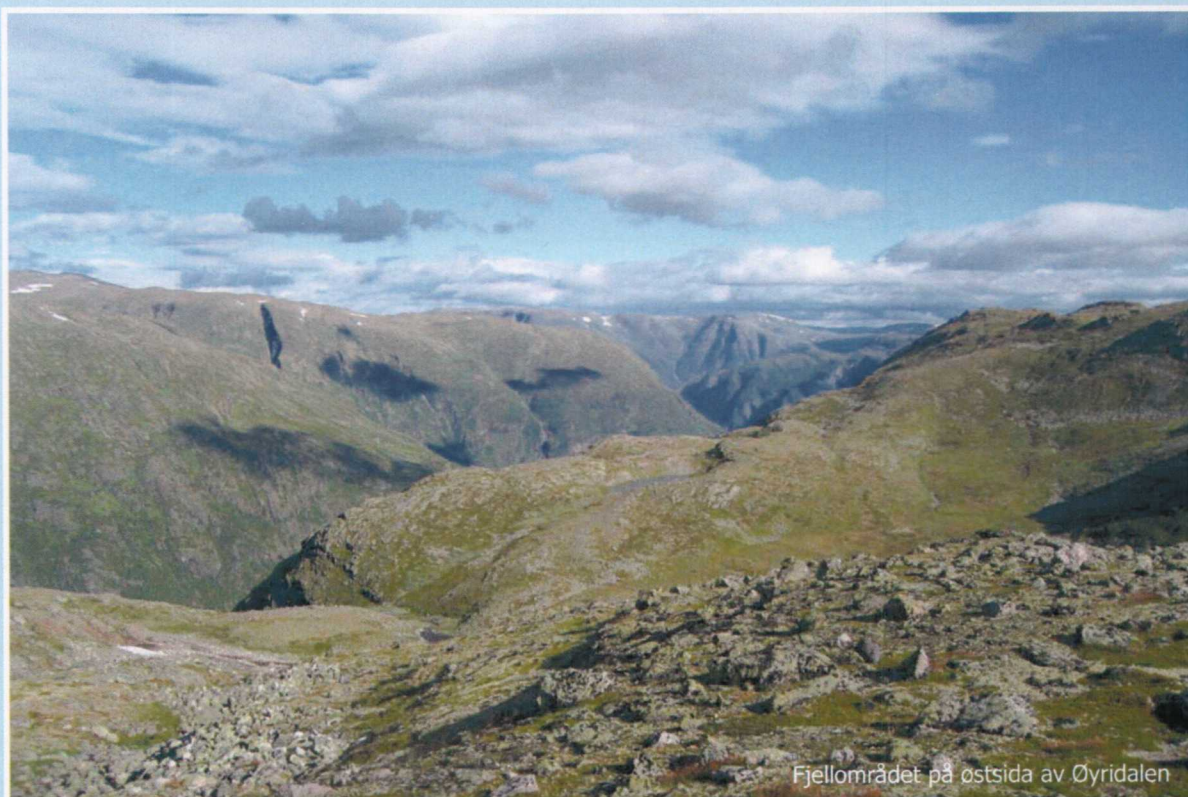


Østfold Energi AS

Alternativer for nettilknytning for Gravdalen kraftverk, Lærdal.



Fjellområdet på østsida av Øyridalen

Utarbeidet av:



JØSOK PROSJEKT AS

Oktober 2007

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. BESKRIVELSE AV TILTAKET	3
2. SYSTEMMESSIGE FORHOLD, KRAFTSYSTEMPLANEN.	3
3. TRASEBESKRIVELSE	3
3.1. TRASEALTERNATIV T1.	4
3.2. TRASEALTERNATIV T2.	6
3.3. TRASEALTERNATIV T3.	7
3.4. 66 kV-LINJE RÅSDALEN.	8
4. MASTEKONSTRUKSJONER.....	11
5. KABELTRASE ØYRIDALEN.....	12
6. KLIMALASTER / MEKANISK DIMENSJONERING.....	13
7. KOSTNADER.	14
8. AREALBRUK, RESTRIKSJONER.....	15
9. SAMMENLIGNING RELATERT TIL DRIFTSIKKERHET	15



1. BESKRIVELSE AV TILTAKET

I forbindelse med at Østfold Energi AS planlegger bygging av nytt Kraftverk i Gravdalen, er det nødvendig å bygge ny 66 kV kraftledning for overføring av produksjonen, frem til eksisterende 66 kV anlegg i Stuvane Kraftverk.

66 kV-linjen vil få følgende spesifikasjoner:

Trasélengde:	14,7 – 17,1 km, avhengig av trasèvalg
Linedimensjon:	3 x Feral. nr. 95.
Isolatorer:	I hovedsak hengeisolatorer av herdet glass. Delvis støtteisolatorer / post-isolatorer av kompositt på spesial-master med redusert faseavstand.
Isolasjonsnivå:	72,5 kV.
Mastebilde:	Normalt portalmaster/H-master av tre, planoppheng. E-master med trekantoppheng på strekninger med redusert faseavstand.
Toppline:	Innføringsvern i ledningens endepunkter.
Nødv. rettighetsbelte	Normalt 26 m. Ved redusert faseavstand, 23 m.
Trasè:	Se oversiktskart.

2. SYSTEMMESSIGE FORHOLD, KRAFTSYSTEMPLANEN.

Systemanalyse, med vurdering av nett-tap, samfunnsøkonomi, fremtidig nettløsning etc. for tilknytning til 300 kV-nett må utføres. Dvs. analyse av 66 kV-forbindelse helt frem til Borgund, der det er 300 kV tilknytning. Systemanalysen må også inkludere analyse/vurderinger av eksisterende 66 kV linjeforbindelse Stuvane-Lo (Borgund).

3. TRASEBESKRIVELSE

Kraftlinjetrasé for overføring av produksjonen fra Gravdalen Kraftverk, til Stuvane Kraftstasjon, er vurdert i 3 ulike alternativer; T1, T2 og T3. De alternative traséene omfatter kun strekningen fra Gravdalen Kraftverk, til forswarets anlegg ved inngang til Øyridalen.

Herfra og ned Råsdalen, til Stuvane Kraftverk er det i utgangspunktet kun en trasé, men også her kan det tenkes noe ulike linjeføringer på nederste del av traseen, inn mot Stuvane Kraftverk.

Traseforslagene er fremkommet ved befaringer, studie av kartgrunnlag og samtaler/rådføring med grunneiere.

3.1. Traséalternativ T1.

Traséalternativ T1 er den trasé som gir kortest overføringslengde.

Fra munning av adkomsttunnel ved Gravdalen Kraftverk, vil det bli lagt jordkabel ca. 900 m nordover / ned Gravdalen til kanten av Dyrkollkleivane, der terrenget går bratt ned innerst i Øyridalen. Kabling på denne strekningen blir gjort av hensyn til trekkområde for rein, over Gravdalen.

Kabeltraséen vil delvis bli lagt i deponi fra tunnelmassene og delvis i terrenget i dalsiden. Det er her god fremkommelighet for gravemaskin, for oppgraving av kabelgrøft. Det må regnes med at kabelgrøften må krysse elven. Kryssingspunktet kan imidlertid legges på det flateste partiet i dalen. Det må delvis regnes med sprenging for kabelgrøft.

Fra "munning" av Gravdalen / toppen av Gravdalsfossen, vil det bli bygget luftlinje ned Dyrkollkleivane til botnen innerst i Øyradalen, og videre langs dalbunnen, frem til sikringssone for sprengingsfelt. Linjelengde ca 1,05 km. Ved kanten av sikringssonen bygges en kabelendemast, lokalisert på øst-siden av elven Nivla, ca. 1,6 km sør (lenger inne i dalen) enn forsvarrets demoleringsplass for ammunisjon i Øyridalen.

Det må videre legges jordkabel, ca. 3,2 km lengde forbi demoleringsplassen (1,6 km på hver side). Kabeltraséen må legges i skråningen på øst-siden av elven. Demoleringsplass for ammunisjon ligger på vest-siden. På strekningen som ligger sør for / innenfor demoleringsplassen. Går kabeltraséen i hovedsakelig i ur, muligens også i fjellgrunn. Kabeltraséen er "dårlig". Det må regnes med sprenging på store deler av trasén. Det er ikke veg langs kabeltraséen, men imidlertid er det tilkomst for gravemaskin.

På nord-siden / utenfor demoleringsplassen kan kabelgrøften legges i vegkant eller rett ved siden av vegen, frem til en kabelendemast Øyri, som er tenkt plassert bak forsvarrets anlegg ved munning av Øyridalen, ca. 1,6 km fra demoleringsplassen.

Fra denne kabelmasten vil 66 kV kraftoverføringen bli bygget som luftlinje ned Råsdalen, til Stuvane Kraftverk. Se trasébeskrivelse under avsnitt 3.4.



Øyridalen med demoleringsplass for ammunisjon, sett fra nord. Dyrkollkleivane innerst i botnen. Planlagt kabeltrasé blir på venstre side / øst-siden av dalbunnen.



Gravdalen, sett mot Nord, omtrent fra inngang/adkomsttunnel fra planlagt kraftverk.

3.2. Trasèalternativ T2.

Av hensyn til trekkområde for rein i Gravdalen, begynner også trasèalternativ T2 med jordkabel fra munning av adkomsttunnel ved Gravdalen Kraftverk, og ca. 950 m nordover/ned Gravdalen til kanten av Dyrkollkleivane / toppen av Gravidalsfossen.

Herfra bygges luftlinje over fjellet, vest for Rossenosi. Traséen legges hovedsaklig langs kanten av fjellet langs Øyridalen, 100 – 200 m fra stupet/kanten.

På nord-siden av Rossenosi vil linjen krysse over Øydalsfossen, og vinkle skarpt vestover, ned Øydalen til Øyri.

Denne linjetraséen (fra Gravdalen til Øydalen) går i kupert fjellterreng, fra ca. 1100 m.o.h. ved endemast i Gravdalen til ca. 1430 m på høyeste punktet vest for Rossenosi. Herfra skråner terrenget relativt jevnt nedover til kote 1100 ved Øydalen. Herfra må det regnes med et langt spenn (ca. 420 m) ned fra kanten av fjellet, sør for Øydalsfossen. Resten av det bratte partiet i Øydalen, bygges som vanlig luftlinje, i omtrent samme trasé som alt. T3.

Traséen går høyt og har liten beskyttelse av omkringliggende terreng. Spesielt vil det høyeste partiet ved Rossenosi være utsatt. Det må regnes med betydelige klimalaster, både vind og is, samt kombinasjoner av disse. Imidlertid er det høyere fjelltopper / fjellområder, både øst og vest for linjen.

I det lange spennet ved Øydalsfossen må det nyttes spesial-line (feral nr. 70 12/7) med forsterket mekanisk bruddlast, samt forankringsmaster med utvidet faseavstand, på begge sider av spennet.

Traséen går på størsteparten av strekningen, langt fra veg. For bygging av linje, er likevel terrenget slik at det vil være mulig å nå frem med gravemaskin for reising av mange master. Uttransportering av materiell må skje med helikopter.



Linjetrasé alternativ T2, sett mot nord, langs kanten av Øyridalen (Rossenosi øverst til høyre på bildet).

3.3. Trasèalternativ T3.

Alternativ T3 gir lengst lengde på overføringslinjen.

Luflinjen starter i kabelmast like ved adkomsttunnel ved Gravdalen Kraftverk.

Herfra bygges luftlinje over Gravdalen, til Øysteinsgard. Vider følger linjetraséen i stor grad vegen over fjellet og ned Øydalen. Linjen er de fleste plasser relativt lett tilgjengelig, og i kort avstand fra veg.

Linjetraséen (fra Gravdalen til Øydalen) går i kupert fjellterreng, fra ca. kote 1200 i Gravdalen til ca. 1450 m, på høyeste punktet nord for Øysteinsgard. Ned Øydalen, fra Nystølen, legges linjetraséen på vestsiden av vegen, og på mesteparten av strekningen også vest for Øydalselvi. Like nedenfor skaret, der Øydalen stuper bratt ned mot botnen i Øydalen, vil linjetraséen krysse over Øydalselvi, og følge nedsiden / vestsiden av vegen ca. 0,5 km, før det vinkles østover, og linjen er tenkt bygget omtrent vinkelrett på koteretningen ned den bratte delen av Øydalen til Øyri, ca. 100 m nord for Forsvarets anlegg.

Selv om traséen går i høyfjell, er den likevel bedre beskyttet av omkringliggende terreng enn alternativ T2 over Rossenosi. Det må også for alternativ T3, regnes med betydelige klimalaster, både vind og is, samt kombinasjoner av disse.

Traséen går i småkupert fjellterreng. For bygging av linje, er terrenget slik at det vil være mulig å nå frem med gravemaskin for reising av de fleste master. Uttransportering av stolper/materiell, kan delvis utføres som terrengtransport, men delvis må også nyttes helikopter.



Øydalen sett mot nord. Øydalshytta midt i bildet. Planlegt linjetrasé langs dalsidsen til venstre på bildet.



Øydalsfossen, sett fra Øyridalen. Aktuell linjatrassé for alt. T3, til venstre for fossen, omtrent rett ned dalen.

3.4. 66 kV-linje Råsdalen.

Strekningen ned Råsdalen vil være lik for alle alternativer, T1, T2 og T3.

Fra Øyri / nordenden av Øyridalen, vil 66 kV-linjen i stor grad følge dalbunnen ned Råsdalen til der "dalen åpner seg", ca. 1 km sør for garden Mo. Herfra er linjen tenkt ført frem øst for gardene på Mo, innunder fjellsiden, frem til kabelendemast som monteres i terrenget over Stuvane Kraftstasjon, parallelt med eksisterende 66 kV kabelmast i linjen Stuvane-Lo (Borgund).

Råsdalen er de fleste steder preget av bratte rasutsatte lier. Det må regnes med at det her går både snøras og steinras. Traséen er ut fra spor etter tidligere steinras og snøras, forsøkt lagt slik at risikoen for skader fra ras minimeres. Likevel er del lagt vekt på at traséen i størst mulig grad legges på samme side av elven som vegen, dvs. på østsiden av elven. På en strekning midt i dalen, er det trolig likevel nødvendig å legge linjen over på vestsiden av elven. Terrenget er for bratt på østsiden.

Traséen går i hovedsak nær vegen, men er kupert, bratt, og vanskelig tilgjengelig. Det må regnes med omfattende manuell stolpereising. En del master må fundamenteres i ur.

Klimatisk er linjetrasseene i Råsdalen lite utsatt for ekstreme påkjenninger. Vindhastighet tvers på linjen vil være liten, men det antas at islast på ledningene vil kunne forekomme.

Av ovennevnte grunner, dvs. kostbar stolpereising og små klimalaster, vil linjen ned Råsdalen til en viss grad bli bygget med enkle master og trekantoppheng. En sparer da kostnadsdrivende stolpereising. I en del vinkelmaster, må det likevel regnes med portalmaster / H-master og planoppheng.

Kommentarer:

Vi har fremskaffet økonomisk kartverk i målestokk 1:5000 for strekningen fra Stuvane Kraftverk til Øyri / bunnen av Øydalen. Dette kartet viser trasé for den gamle 22 kV anleggslinjen opp dalen. Anleggslinjen er demontert for mange år siden. Etter det vi har kjennskap til, var traséen for anleggslinjen "godt valgt" (lite feil forårsaket av ras).

Selv om forslag til trasé for ny 66 kV-linje ikke helt følger gammel trasé for anleggslinje, er "erfaringene" fra den gamle linjen, tatt med i vurderingene ved utarbeiding av forslag til ny trasé.

På nederste delen av traséen, er det også vurdert å føre linjen langs vegen, mellom gardene Mo og Rå. Det er vår oppfatning at linjen er til minst hinder og til minst ulempe ved at den legges på baksiden / østsiden av gardene Mo. Traséen kan her legges så langt inne under fjellet at den i all hovedsak kommer utenfor dyrket mark. Linjen vil her være utsatt for steinsprang fra fjellsiden. På den aktuelle strekning, er det imidlertid lett tilgjengelighet for eventuell reparasjon. Risikoen er derfor sannsynligvis akseptabel.



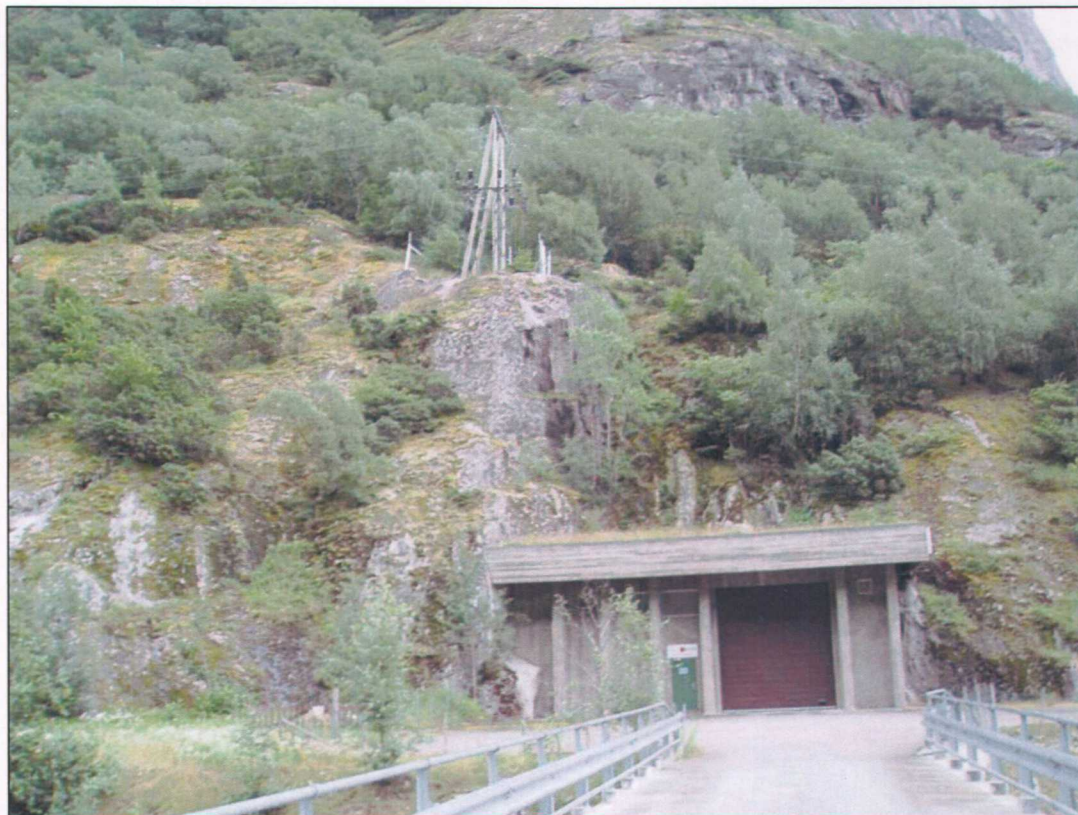
Parti fra Råsdalen, sett mot nord.



Garden Mo, sett mot nord. Linjetrasé i skogkant under fjellet, øst for innmarken, til høyre på bildet.



Mo, sett mot sør, inn Råsdalen. Linjetrasé øst for innmarken, til venstre på bildet.



Stuvane Kraftverk. Ny kabelendemast for linje fra Gravdalen, reises bak eksisterende kabelmast, over portalen til kraftverket.

4. MASTEKONSTRUKSJONER.

Av hensyn til mekanisk styrke, bør det ikke nyttes mindre tverrsnitt på strømførende liner enn feral nr. 95 26/7.

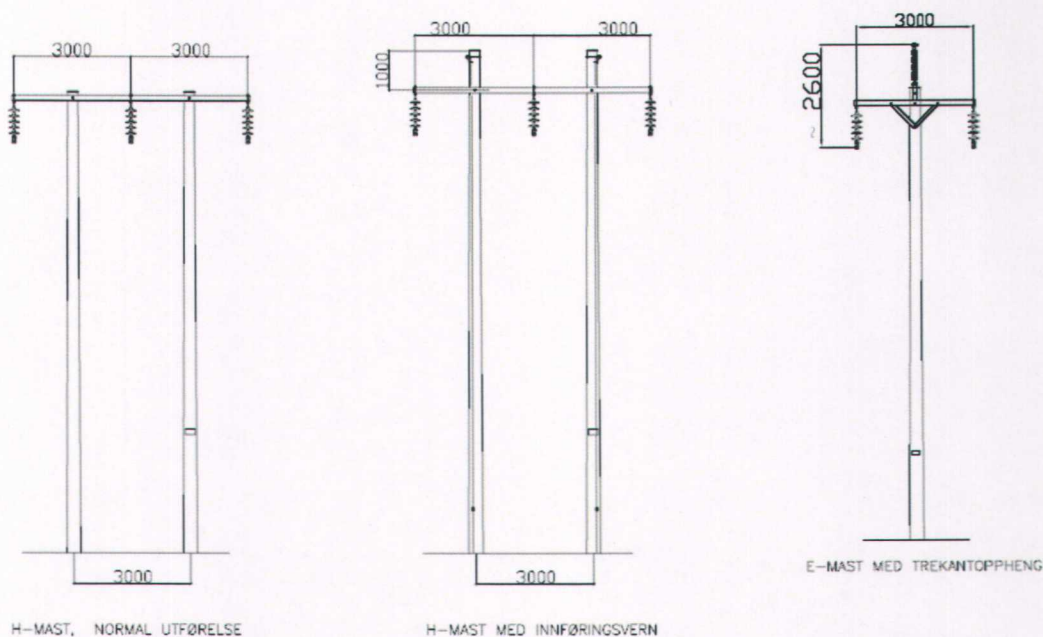
I fjellterreng der påkjenningene på mastene pga klimalaster blir store, bygges linjen med portalmaster / H-master, stolper av kreosotimpregnert rundtømmer, traverser av varmforsinket stål eller kreosotimpregnert limtre. Det nyttes hengeisolatorer av herdet glass.

Spennlengder må tilpasses terreng og aktuelle klimalaster. Det må regnes med korte spennlengder i høyfjellet, sannsynligvis ned mot 100 – 120 m som maksimal lengde. Korte spennlengder, sammen med høy vindhastighet, vil føre til en større andel av avspenninger enn det som er normalt for en 66 kV-linje.

På strekningen ned Råsdalen, fra Øyri til Stuvane Kraftverk, vil det være hensiktsmessig/nødvendig å begrense bredden på linjeføringen mest mulig. Vi regner derfor med at rettlinjemastene her utføres med enkle stolper og trekantoppheng. Ytterfasene henges opp i travers, med hengekjeder eller avspenning, med glassisolator. Midtfasen / toppfasen monteres på en støtteisolator av kompositt. På grunn av svært kupert terreng, må det også regnes med relativt korte spenn og stor andel avspenninger. Imidlertid vil sannsynligvis ikke klimalastene her være begrensende for spennlengdene.

I vinkelmastene må det også på strekning med E-master og trekantoppheng, regnes med H-master og planoppheng.

MASTEBILDER:



5. KABELTRASE ØYRIDALEN.

Det forutsettes 3 stk pex-isolerte enlederkabler, forlagt i tett trekant, 150mm² Al.

Kabeltrasé i Øyridalen, innenfor / sør for demoleringsplassen, er preget av steinurer, som strekker seg fra fjellsiden og helt ned til eleven i dalbunnen. Kabelgrøft må hovedsakelig legges i ur med varierende steinstørrelse. Det må regnes med sprenging på deler av grøftestrekningen. Kablene må legges med sandomfylling. For å unngå utgliding/utvasking av sand, må det legges fiberduk i hele grøftelengden. Området er fremkommelig med gravemaskin, men nord for demoleringsplassen er det ikke veg langs kabeltraséen.

På en strekning nær selve demoleringsplassen, må kabelgrøften gjøres ekstra dyp, og på grunn av rystelser fra sprengingene, må det regnes med ekstra sandomfylling og ekstra beskyttelse over kablene. Sannsynligvis vil betongheller være nødvendig.

Nord for demoleringsfeltet, kan kabeltrasé legges i vegkant, eller like utenfor vegkant.

Innskutte kabelseksjoner i en linje vil erfaringsmessig, være utsatt for skade fra lynoverspenninger som følger linjen frem til kabelen. Selv om kabelen er beskyttet med overspenningsavledere i endepunktene, kan skade på kabelen oppstå.

For å redusere risikoen for lynskader på kabelen, monteres toppliner på luftlinjen på en strekning nærmest kabelmasten. Det må regnes med toppliner i linjens endepunkter for alle 3 alternative trasévarianter.

6. KLIMALASTER / MEKANISK DIMENSJONERING.

Kraftlinjen må prosjekteres/dimensjoneres i samsvar med gjeldende regelverk.

Ny forskrift om elektriske forsyningsanlegg, vedtatt 20. desember 2005, med gyldighet fra 1. januar 2006, henviser til statistisk metode for mekanisk dimensjonering ut fra risiko for havari med forventede klimalaster.

Aktuelt regelverk for dette er pr. dags dato EN 50341-1 med tilhørende NNA for Norge (tidligere NEK 609).

Den aktuelle linjen er en produksjonslinje. Konsekvensene ved eventuelt avbrudd er kun av økonomisk art (produksjonstap). Kraftledningen vil derfor etter gjeldende forskrifter (2006) defineres som "mindre viktig", og 50 års returtid for klimalaster kan legges til grunn for mekanisk dimensjonering (risikoklasse 1).

På grunn av at linjen til dels går i høyfjellet, vil EN 50341-1 / NNA og NS 3491-4, ikke være dekkende for å bestemme klimalaster, spesielt islast. Før eventuell detaljprosjektering, må vi derfor anbefale rådføring med meteorolog, for å fastsette dimensjonerende klimalaster, herunder vindhastigheter, islast og kombinasjonslast is/vind. På den delen av kraftledningen som går i høyfjellet, må det helt klart regnes med kombinasjonslast, dvs. vindlast på isbelagte liner.

Ut fra aktuelt regelverk og sammenligninger med andre prosjekter, samt tidligere erfaringer, antar vi i utgangspunktet at linjen må dimensjoneres for følgende klimalaster:

Strekning:	Inngår i traséalternativ:	Vindhastighet vinkelrett linjen, m/s	Islast på line, N/m	Kombinasjonslast etter EN 50341-1 / NNA.
Råsdaalen og Øyridalen	T1, T2 og T3	28 – 30 m/s	Inntil 400 m.o.h.: 40 N/m. 400-600 m.o.h.: 50 N/m.	Kombinasjon 2
Øydalen, til 1300 m.o.h.	T2 og T3	Økende til 40 m/s	Økende til 70 N/m	Kombinasjon 1 og 2
1300 – 1500 m.o.h	T2 og T3	42 m/s	Min. 80 – 90 N/m	Kombinasjon 1 og 2

Med ovennevnte islast, vil det både av hensyn til stolpedimensjoner og mekanisk bruddlast for linene, være nødvendig å bruke relativt korte spennlengder på de mest utsatte strekninger. Vi har utført en foreløpig beregning, som viser at spennlengde i fjellet ikke bør overstige 120 m. Selv dette kan være i lengste laget på de mest utsatte strekninger.

Islast etter aktuelt regelverk er uavhengig av linedimensjon.



På grunn av at dimensjonerende belastningstillfelle er kombinasjoner av is- og vind, vil også mastedimensjonene påvirkes lite av linetverrsnittet.

7. KOSTNADER.

Kostnadene for bygging av 66 kV-linje i det aktuelle traséer vil være relativt høye. Ut fra dagens prisnivå på entreprenørtjenester, må det regnes med følgende:

Anlegg:	Lengde / antall	Enhets- kostnad	KOSTNADER.		
			Trasé- alternativ T1	Trasé- alternativ T2	Trasé- alternativ T3
Kabel fra kraftverk, ut Gravdalen, til kant Dyrkollkleivane.	0,9 km	2.600.000	2.340.000	2.340.000	0
Kabelendemast Gravdalen	1 stk	240.000	240.000	240.000	240.000
Kabelendemaster i Øyridalen	2 stk	220.000	440.000	0	0
Luftlinje Gravdalen-Øyridalen, med toppliner.	1,04 km	790.000	820.000	0	0
Kabel gjennom Øyridalen	3,25 km	2.600.000	8.450.000	0	0
Luftlinje over fjellet vest for Rossenosi	5,13 km	930.000	0	4.770.000	0
Tillegg for langspenn ved Øydalsfossen	2 stk forankringsmaster	130.000	0	260.000	0
Luftlinje langs veg gjennom Øydalen	7,63 km	780.000	0	0	5.950.000
Luftlinje ned Råsdalen, fra Øyri til Stuvane Kraftverk.	9,51 km	720.000	6.850.000	6.850.000	6.850.000
Kabelendemast ved Stuvane Kraftverk.	1 stk	200.000	200.000	200.000	200.000
Sum kostnad for 66 kV forbindelse.			19.340.000	14.660.000	13.240.000
Sum overføringslengde, linje+kabel.			14,70 km	15,54 km	17,14 km

Ovenstående kostnader er anleggskostnader, basert på priser fra entreprenør, prisnivå 2007. Trasékostnader, skogrydding, planlegging og egen administrasjon vil komme i tillegg.

Til orientering, er prisnivået på entreprenørtjenester økende.

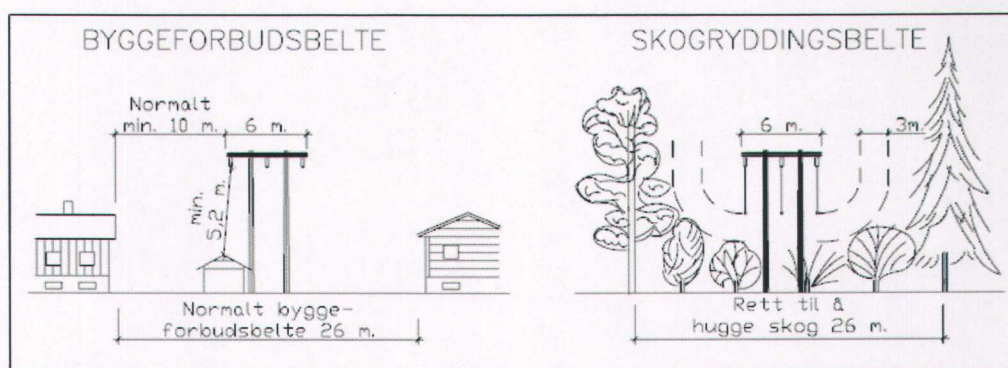
Kostnader for kabeltilkoblinger i linjens endepunkter kommer i tillegg.

8. AREALBRUK, RESTRIKSJONER.

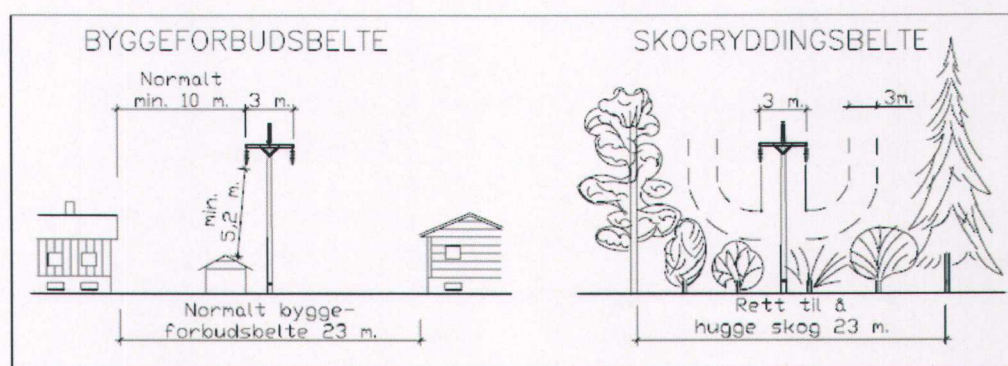
For kraftledningen regnes med et rettighetsbelte med bredde 10 m til hver side for ytterste fase, der ledningseieren har rett til skogrydding og der det blir forbud mot å føre opp viktige bygninger. Det blir dessuten en del andre restriksjoner i og ved linjetraséen, herunder:

- Begrensninger i bruk av løypestrenger, taubaner og lignende innretninger.
- Restriksjoner i bruk av gravemaskiner, kraner og lignende nær kraftledningen
- Restriksjoner i gravings- og planeringsarbeider framføring av vegar og lignende.

RETTIGHETSBELTER VED ULIKE MASTEBILDER:



66 kV LINJE MED NORMALT MASTEBILDE



66 kV LINJE MED KOMPRIMERT MASTEBILDE

9. SAMMENLIGNING RELATERT TIL DRIFTSIKKERHET

For å foreta en helhetlig vurdering av alternativene har vi også gjort en vurdering/ estimering av mulighet/sannsynlighet for feil, samt tilhørende kostnader.

Feilfrekvens og avbruddstid er vurdert som følger:



Alternativ overføring.	Alternativ T1. Kabel gjennom Øyridalen.	Alternativ T2. Luftledning over Rossenosi.
Feilfrekvens for kabel.	Lik gjennomsnitt av 10 års feilstatistikk i Norge.	
Feilfrekvens luftledning	Lik gjennomsnitt av 10 års feilstatistikk i Norge.	Lik 3 x gjennomsnitt av 10 års feilstatistikk i Norge.
Reparasjonstider	2 x gjennomsnitt i følge statistikk for Norge	2 x gjennomsnitt i følge statistikk for Norge + 96 timer

I tillegg er følgende forutsetninger lagt til grunn:

Energipris: 35 øre/kWh
Brukstil med hensyn på tap: 3000 timer.
Årsproduksjon: 59,7 GWh.
Maskininstallasjon: 15 MW
Analyseperiode: 30 år.
Rentenivå: 4,5%.
Reparasjonskostnad: kr. 500.000,-, pr. varig feil.

Resultat av ovennevnte estimering/beregning, blir følgende:

Alternativ overføring.	Alternativ T1. Kabel gjennom Øyridalen.	Alternativ T2. Luftledning over Rossenosi.
Differanse i anleggskostnad:	4.680.000,-	---
Differanse i kapitalisert tapskostnad (pga forskjellig lengde):	---	141.350
Kapitalisert kostnad for avbrudd og reparasjon:	711.950,-	1.177.260,-
Sum:	5.391.950,-	1.318.610,-
Differanse:	4.073.340,-	

Utrechnet differanse må vurderes mot usikkerhet i kostnadsoverslag for anleggskostnad, samt miljøkostnader. Man ser at kapitaliserte kostnader er fortsatt større for T1 i forhold til T2 til tross for en sannsynlighet for høyere kapitaliserte driftskostnader for T2.

Feilsannsynlighet og kostnad for avbrudd på strekningen i Råsdalen fra Øyri til Stuvane, samt kabelseksjon ut fra Gravdalen kraftverk, inngår ikke, da dette er likt for begge aktuelle alternativer.

Kokstad 19.10.2007

Per Bergesen



Gravdalen kraftverk

- Kraftstasjon
- Inntak
- Jordkabel
- Kraftlinje
- Adkomsttunnel
- Vannvei

Eksisterende prosjekter

- Kraftverk
- Vannvei
- Anleggsvei

Gravdalen kraftverk

Utbyggingsplaner

Målestokk: 1:75 000	ved format: A4
Oppdrag: 116086	Dato: 20/11/2007
Tegnet: KJM	Revisjon: -
Kartgrunnlag: N50	
Filnamn: Gravdalen.mxd	

Kunde:
ØSTFOLD ENERGI
Østfold Energi
6888 Steinklepp

Multiconsult AS
Serviceboks 9
6025 Ålesund