

Innhald:

Byggeskildring

Skogsbilveg (anleggsveg) Folkedal kraftverk, Granvin Herad.

Oppdragsgjevar:

Indre Hardanger Kraftlag AS

Prosjektansvarleg:

Magne Alpen	Indre Hardanger Kraftlag AS
Endre Lægreid	Hardanger Consult AS

Prosjektbeskriving:

Indre Hardanger kraftlag har engasjert Hardanger Consult AS til å utarbeida ei skildring av planlagd skogsbilveg i samband med utbetring av Folkedal kraftverk.

Hovudfokus vil vera å gjera vegen godt tilpassa i terrenget for å unngå at den vert dominerande i landskapsbiletet, - samt at det skal takast godt omsyn til den gamle ferdslevegen, Saltvegen.

Tidsrom:

2009

Forventa ferdigstilt:

Innhald

0.	Innleiing	<i>side 3</i>
1.	Byggeskildring for vegklasse-5	<i>side 3</i>
1.1	Geometriske krav;	
	- 1.1.1 Vegbredde	<i>side 3</i>
	- 1.1.2 Aksellast	<i>side 3</i>
	- 1.1.3 Breddeutvidingar	<i>side 3</i>
	- 1.1.4 Kurvatur	<i>side 3</i>
	- 1.1.5 Stigning	<i>side 3</i>
1.2	Rydding;	
	- 1.2.1 Skogrydding	<i>side 4</i>
	- 1.2.2 Markrydding	<i>side 4</i>
1.3	Underbygning;	
	- 1.3.1 Planering	<i>side 4</i>
	- 1.3.2 Skråningar	<i>side 5</i>
	- 1.3.3 Grøfter	<i>side 5</i>
	- 1.3.4 Stikkrenner	<i>side 5</i>
1.4	Overbygning;	
	- 1.4.1 Filterlag	<i>side 6</i>
	- 1.4.2 Forsterkningslag	<i>side 6</i>
	- 1.4.3 Bærelag	<i>side 6</i>
	- 1.4.4 Slitelag	<i>side 7</i>
1.5	Myr og bæresvak mark	<i>side 7</i>
1.6	Fyllingar	<i>side 8</i>
1.7	Sprenging	<i>side 8</i>
1.8	Tverrfall	<i>side 8</i>
1.9	Møteplassar	<i>side 8</i>
1.10	Snuplassar	<i>side 8</i>
1.11	Sikringsarbeid	<i>side 9</i>
1.12	Etterarbeid	<i>side 9</i>
2.	Byggebeskriving for kryssing av Saltvegen	<i>side 10</i>
2.1	Spesielle omsyn ved kryssing av Saltvegen	<i>side 10</i>
2.2	Fotomontasjar	<i>side 11</i>

Vedlegg: *Planteikning*
 Typiske snitt

0. INNLEIING

Indre Hardanger kraftlag har engasjert Hardanger Consult AS til å bistå i prosjektering av nødvendig, ny skogsbilveg i samband med utbetring av Folkedal kraftverk.

Me er kjende med konsesjonssøknaden og med dei innspel som kom i høyringsrunden. Denne skildringa er utarbeidd med fokus på å imøtekoma, så langt som råd, dei innvendingane som har kome i høyringsrunden, - samtidig som ein har teke omsyn til utbyggar sine planar og funksjonskrav. Me meiner konklusjonane ivaretek alle partar sine interesser på ein god måte.

Ein har valgt å gå for vegklasse 5. Det betyr at det er ein sommarveg (bermark-køyring) som er dimensjonert for lastebil (ikkje vogntog). Dette betyr vidare at har lagt opp til ein låg standard. Det vert lagt opp til forholdsvis smal veg, ein del krappe kurver og med moglegheit til forholdsvis bratt stigning. Alle desse tilhøve legg til rette for god tilpassing til terrenget og såleis redusert behov for skjemmaende skjæringar og fyllingar. Ein vil i tillegg leggje vekt på å fjerne minst mogleg skog langs underkant av vegen slik at den nye traseen er mest mogleg skjerma mot innsyn.

1 BYGGESKILDRING FOR VEGKLASSE-5:

1.1 Geometriske krav

1.1.1 Vegbreidde

I heilskjeringar, halvskjeringar og fyllingar består vegbreidda av kjørebane pluss skulder på begge sider av vegen. Vegbreidda skal være minimum 4.0 m og skulder skal være minimum 0.25 m på kvar side.

1.1.2 Aksellast

Dimensjonerande aksellast: 10 t på veg.

1.1.3 Breiddeutvidingar

I fyllingar høgare enn 2 m (målt på ytterkant skulder), og på stader der stigninga er meir enn 14 %, skal vegbreidda aukast med 0,5 m.

I kurver skal vegbreidda utvidast, avhengig av kurveradius og kurvelengde. Breiddeutvidinga skal gjerast i innersving og jevnast ut over en avstand på 15 m rekna frå tangentpunktta.

1.1.4 Kurvatur

Minste tillaten radius for horisontalkurver er 10 m målt i senterlinja.

Minste tillaten radius for vertikalkurver er 60 m i lågbrekk og 100 m i høgbrekk.

1.1.5 Stigning

Maksimal stigning i returretning og lassretning skal normalt ikkje overstige 14 %. Stigninga skal flatast ut i god tid før krappe kurver. Dei siste 10 m før krappe kurver skal ikkje være brattare enn 10 %.

Stigningsovergangen skal utjevnast over ein avstand på 10 m rekna frå tangentpunkta. Kurver med radius < 60 m skal ha einsidig tverrfall.

1.2 Rydding

1.2.1 Skogrydding

Alt virke over med diameter større enn 5 cm, målt i brysthøgde, skal fjernast i ei breidde på minst 15 m horisontalt målt, og minst 2 m utanfor grøftekant, skjæringstopp og fyllingsfot dersom anna ikkje er bestemt i prosjekteringsplanen. Gjennom yngre skog kan spesielle omsyn tas. Alle prosjekterte sidetak og møte-, snu - og velteplassar skal ryddast for vegetasjon. Tre som vert svekka i rotsystemet ved vegbygginga skal fjernas.

1.2.2 Markrydding

Stubbar som står nærmare skjæringstopp eller kommer nærmare den ferdige vegkonstruksjon enn 2 m skal fjernas. Lause stubbar og avfall skal ikkje brukast i fyllingar som underbygger vegdekket, men kan bankas ned i fyllingsfoten, naturlege fordjupingar eller liknande.

Der det er lite lausmassar, må stubbane lastast opp og transporterast til egna deponi eller til stader der dei kan gravast ned. Dette skal gjerast slik at det ikkje verkar skjemma, er til hinder ved bruk av vegen, eller svekkar konstruksjonen. Vekstjord og torv skal takast vare på til bruk under oppussing av anlegget (vegskråningar, vegskjeringar, massetak osv). Sidetak må avgrensast til så få stader som mogleg. Det må takast omsyn til skog og annan vegetasjon slik at denne ikkje vert unødig skada eller øydelagd.

1.3 Underbygning

1.3.1. Planering

Planeringsbreidda inkluderer køyrebane, vegskuldrar og grøfter.

Linjeføringa skal være i samsvar med vegens godkjende, oppmerka senterlinje (midtstikk med høgdefliser). Linjeføring i horisontal- og vertikalplan skal være tilpasset terrenget, utan brå overgangar og for øvrig i tråd med prosjekteringsplanen.

Anlegget skal tilpassast dei naturlege terrengformasjonane, slik at vegen får eit roleg og harmonisk preg i forhold til omgjevnadane. Spesielt verkar høge skjeringar og fyllingar og steinsprut etter fjellsprenging skjemma i naturen. Der vegen må leggas nær bekker, elver, vatn eller myr, skal ein så langt det er mogleg prøva å gje plass til ein skogsone mellom desse naturelementa og vegen. Overskotsmasse skal ikkje fyllast i vatn. Vegskråningar som kjem i berøring med vatn, bekker eller elver, skal plastrast med stein for å hindre utgraving. Vegetasjonsdekke og vekstjord bør fjernast når overbygningen si høgde er mindre enn 0,5 m. Vert det lagt fiberduk under overbygninga, kan det ofte være en fordel at markdekket ikkje er skada.

Framgangsmåten ved fundamentering på tjukkare avsetningar av torv eller andre sterkt humusholdige jordarter er avhengige av fleire forhold, og må vurderast av sakkyndige i kvart enkelt tilfelle. (sjå dessutan kapittel om myr og bæresvak mark).

I høge skjeringar med lause jordmassar bør planeringsbreidda inkludere eit belte på ca. ein meter mellom grøftekant og skråning til plass for snø og eventuelle rasmasser.

1.3.2 Skråningar

Alle skråningar skal utformast med ein helningsvinkel som er mindre enn massane sin naturlege rasvinkel.

Største skråningshelning for skjering:

- | | |
|-----------------------------|----------|
| a) Fastfjell | 10 : 1 |
| b) Laust fjell | 2 : 1 |
| c) Harde jordmassar (stein) | 1 : 1,25 |
| d) Lause jordmassar | 1 : 1,5 |
| e) Silt og leire | 1 : 2 |

Skjeringsskråningar skal ryddast for torv, stein, røter og anna som kan rase ned i grøfta. I skjeringar med lause jordmassar der skjeringsskråninga ikkje kan ventast å verta stabil, skal det mellom grøft og skråning lagast plass for rasmassar. På spesielt vanskelege stader må det brukast støttemur eller andre sikringstiltak. Støttemur vert eventuelt bygde etter nærmare avtale.

Største skråningshelning for fylling:

- | | |
|----------------------------------|----------|
| a) Stein og sprengt fjell | 1 : 1,25 |
| b) Grushaldige masser | 1 : 1,5 |
| c) Sandhaldig jordmasse og leire | 1 : 2 |

På stader der steinskråningar er skjemmande og ligg ope til for innsyn, bør desse dekkast med vekstjord og grastorv frå veglinja, evt bark e.l. Slike stader skal visast i prosjekteringsplanen.

1.3.3 Grøfter

Grøfter og grøftedjupne skal tilpassast dei stadlege dreneringskrav (overflatevatn, grunnvatn, ekstraordinært tilsig). Grøftedjupna skal være minimum 20 cm under planum og botnbreidda skal være minimum 30 cm. Eksisterande bekker og grøfter skal haldast opne og må ikkje forringast. Vegggrøfter skal leggjast der terrenget skrånar mot vegkroppen. Er det skråfjell på innsida, skal dette sprengast for å bryte vannsiget mot vegbanen.

Grøftene skal gjevast jevnt fall og renskast i botn og sider. Framstikkande fjell og større steinar skal sprengast og fjernast. Under vanskelege grunnforhold, skal grøftene steinsetjast for å hindre utgraving og erosjon. Drensgrøfter på myr skal etablerast i god avstand frå vegkant. Vanlegvis skal det setjast att ein urørt sone på 2-3 meter mellom grøftekant og fyllingsfot. Ved bruk av fiberduk, geonett eller tilsvarande på myr, bør grøftedjupna være minst mogleg, og vanlegvis er det nok å sikre at overflatevatn får fritt avløp.

1.3.4 Stikkrenner

Stikkrennar skal dimensjoneras ut frå den maksimale nedbør og avrenningsforholda i det aktuelle området. (25 – 50 årsflaum). Minimum indre diameter på ordinære stikkrennerøyr er 300 mm. Stikkrenna skal dimensjoneras og ved legging av stikkrennar må ein tilstrebe å bevare alle eksisterande bekkelaup. Det vil si at ein leggar stikkrennar i alle bekkedalar og terrengsøkk og unngår samanføring av fleire bekker.

For renner som bare har drensfunksjon kan rør med indre diameter ned til 150 mm brukas. Det er her bare tenkt på renner brukt for å lede bort vann frå mindre lommer, ståande vann eller små vann sig, og da i første rekke på flate vegstrekningar.

Anbefalt maksimalavstand mellom stikkrenner vil variere med stigninga på vegen og nedbørsforhold.

1.4 Overbygning

For vegklasse 5 vert det lagt til grunn at vedlikehaldet av vegane skal kunne utførast maskinelt. Overbygninga består av filterlag, forsterkningslag, bærelag og slitelag.

For denne skogsbilveg, som har liten trafikkbelastning og som vert bygd på stort sett god byggegrunn, vil filterlag, forsterkningslag og bærelag bli slått saman under fellesbenevnelse bærelag. Dette skal tilfredsstille dei krava som vert sette til bærelag. Der byggegrunnen ikkje er god vil vegen bli bygd opp med filterlag, forsterkningslag og bærelag.

Tverrfall skal byggast opp i kvart lag i overbygningen.

1.4.1 Filterlag

Filterlag kan bestå av fiberduk eller eit sjikt av sand/grus.

Filterlag av sand/grus skal ha slik kornfordeling at det fyller sin funksjon som filter mellom materialet i grunnen og overliggjande lag, og skal ikkje være telefarlig

Fiberduk kan brukast som filter i staden for filterlag av sand/grus. På blaut grunn bør fiberduk brukast. Duken bør leggjast direkte på det ferdig planerte underlaget. På blaute parti med vegetasjon bør fiberduken leggjast direkte på vegetasjonsdekket.

1.4.2 Forsterkningslag

Forsterkningslaget vert bygd opp av bæredyktige, ikkje telefarlige og godt drenerande massar med god kornform og god mekanisk styrke.

Sprengt stein, kult eller pukk er dei beste materialane til forsterkningslag, men steinhaldig grus kan og brukast. Maksimal kornstørrelse skal normalt ikkje være større enn 2/3 av den tjukkeleik som eit lag skal leggjast ut i. På fiberduk tippa ein massane på ferdig utlagd masselag, og skyv massane fram med dosar eller høvel. Forsterkningslaget skal leggjast ut, planerast og komprimerast.

1.4.3 Bærelag

Ved bygging av skogsbilvegen på god byggegrunn vil filterlag og forsterkningslag bli sløyfa og heile overbygningen bygd opp av bærelag og slitelag. I slike tilfelle skal det stillast strenge krav til bærelagsmassar. Er underbygningen av dårlige vegbyggingsmassar, skal det leggjast fiberduk før bærelagsmassane vert lagde ut.

Der bærelaget vert lagt direkte på underbygningen, skal underlaget om mogleg vera godt komprimert og ha tverrfall på minst 3 % for å sikre god avrenning.

Transport og utlegging av bærelagsmassar skal utførast slik at det ikkje oppstår deformasjonar eller andre skader i underlaget. Massane skal leggjast ut i et jevnt, homogent lag og slik at det får riktig tjukkeleik etter komprimeringa.

Bærelaget skal være av ein slik kvalitet og tjukkleik at heile vegbreidda tilfredsstiller dei tekniske krav.

Ved bruk av steinholdige masser skal det øvre lag på ca. 15 cm haldast fri for større stein. Større stein på vegskuldrene er til hinder for seinare høvling, og skal ikkje førkoma. Ved fylling på myr kor duk eller geonett vert brukt, kan bærelaget sin tjukkleik reduserast. Brukar ein geonett på blaut myr bør massen nærast nettet være skarpkantet, knust masse (forsterkningslag).

Tverrfall skal opparbeidast i bærelaget. Bærelaget bør komprimerast med vibrerande stålvals.

Bærelag av uforedla massetypar:

Dei fleste uorganiske massetypar kan brukast til bærelagsmassar, men bærelaget sin tjukkleik er avhengig av massane sin kvalitet og trafikkbelastning. Masser som har stor evne til å suge opp vatn og er telefarlege, må ikkje brukast.

Bærelag av mekanisk stabiliserte massar (knust grus, knust fjell, forkilt pukk):

Mekanisk stabiliserte materialar kan brukast rett under slitelaget, men bærelaget sin tjukkleik er avhengig av massane sin kvalitet og forventade trafikkbelastning.

Bærelag av forkilt pukk består av einsgradert pukk og skal ha kornstorleik mellom 2/3 og 1/4 av bærelaget sin tjukkleik. Forkilinga skal utførast med finare pukk, og denne skal være jevnt fordelt på overflata slik at den kiler seg ned i pukklaget ved komprimering.

På grovplanert kult vert lagt eit avrettingslag av eigna massar, og heile vegbreidda skal komprimerast før slitelaget vert lagt på.

1.4.4 Slitelag

Slitelaget skal bestå av på forhand godkjente massetypar (jf. prosjekteringsplanen), og grusen skal ha ei slik kornfordeling at dekket vert stabilt og tett. Kornkurva skal ligge mellom dei oppsette grensekurver for den aktuelle slitelagskvalitet, og grusen skal ha jevn gradering i forhold til desse kurvene.

Der det skal brukast slitelag av grov, knust masse, skal dette beskrives spesielt i prosjekteringsplanen. Slitelaget sin tjukkleik skal være minst 10 cm ferdig komprimert over heile køyrebanen si breidde, med utjamning over skuldrene.

På vegstrekningar med stigning større enn 10 % skal slitelaget vera av knust masse. I enkelte tilfeller kan ein sortert, velgradert naturgrus brukast etter nærmare avtale mellom byggherre, entreprenør og planleggar. Det må avtalast på førehand kor massen skal hentast, korleis den skal behandlast m.m. Det same gjeld evt. ekstraarbeid med klargjering av massetak m.m.

Stabilisering av slitelag

På stader som er utsett for støvplager, vaskebrett eller slaghol, bør slitelaget stabiliserast. Dette kan f.eks. gjerast med sulfittlut, bituminøse materialar, klorkalsium eller sjøvatn.

1.5 Myr og bæresvak mark

Når vegen vert lagd over myr og annan bæresvak mark må overbygningen forsterkast. På grunn og fast myr og på finstoffrike jordarter (leire/silt), vil det som regel være tilstrekkelig

med ein syntetisk fiberduk under bærelaget. På djup og blaut myr legg ein fyrst fiberduk, deretter geonett, forsterkningslag og til slutt bærelag. Forsterkningslaget bør bestå av ein skarpkanta knust masse. Der prosjekteringsplanen føreskriv bestemte lagtjukkuleikar må dette fylgjast.

1.6 Fyllingar

Mold, torvrestar, røter, skogsavfall og andre humusmaterialar bør ikkje nyttas i oppbygging av vegfyllingar. Fyllingar vert lagde ut lagvis i 0,5 m tjukke lag, og bør komprimerast med vibrerande stålvals.

Om nødvendig skal fyllinga sikrast med støttemur, fanggrøft eller grov stein for å hindre utglidingar. Der det ikkje er mogleg å unngå vegskråningar mot vatn eller bekkefar, må skråningane steinplastrast for å hindre utgraving.

1.7 Sprenging

Førekomst av fast fjell og større steinar innan planeringsbredda skal sprengast til minst 20 cm djupne under planum. Djupsprenging bør utføres slik at den blir djupast der hovuddreneringa er plassert.

Boreavstand og lading skal utføres slik at all utsprengt masse kan brukast som fyllings- og bærelagsmasse i veganlegget.

Store, sprengte blokker skal ikkje ligge sprett i terrenget langs vegen eller i skråningar og fyllingar etter at vegen er ferdig. Der det er spesielt viktig å hindre steinsprut ut over skog eller innmark, skal sprengingsarealet tildekkast med matter. Større steinar og blokker i vegtraseen skal sprengast ned til anvendelig størrelse, alternativt graves ned i eller utanfor traseen.

1.8 Tverrfall

På rett veg byggjer ein vegen med tosidig tverrfall (kuv). Stigning frå vegskulder til senterlinje skal være ca. 5%. Når kurveradius er mindre enn 60 meter vert vegen bygd med einsidig tverrfall (dosering) som vert tilpassa etter kurveradius og vegen sin stigning. Tverrfall må byggast inn i underbygningen og skal følgje de ulike lag i overbygningen.

1.9 Møteplassar

Møteplassar byggast på terrengmessig passande stader. Møteplassane skal ha same bæreevne som vegen. Møteplassane skal utformast ved at vegbredda vert utvida til 7 m i 15 m lengde med jevn avsmalning til normal vegbredde over en lengde på 5 m til kvar side.

1.10 Snuplassar

Snuplassar bør så vidt mogleg byggast ved endepunktet av vegen og avstand mellom snuplassane bør ikkje overstige 1 km. Snuplassane skal ha same bæreevne som vegen. Snuplassane kan enten utformast som rundkøyring eller som T-snuplass for rygging. Rundkjøring skal minimum ha 10 m ytre radius. Snuplass for rygging skal minimum være 10 m djup rekna frå vegkant.

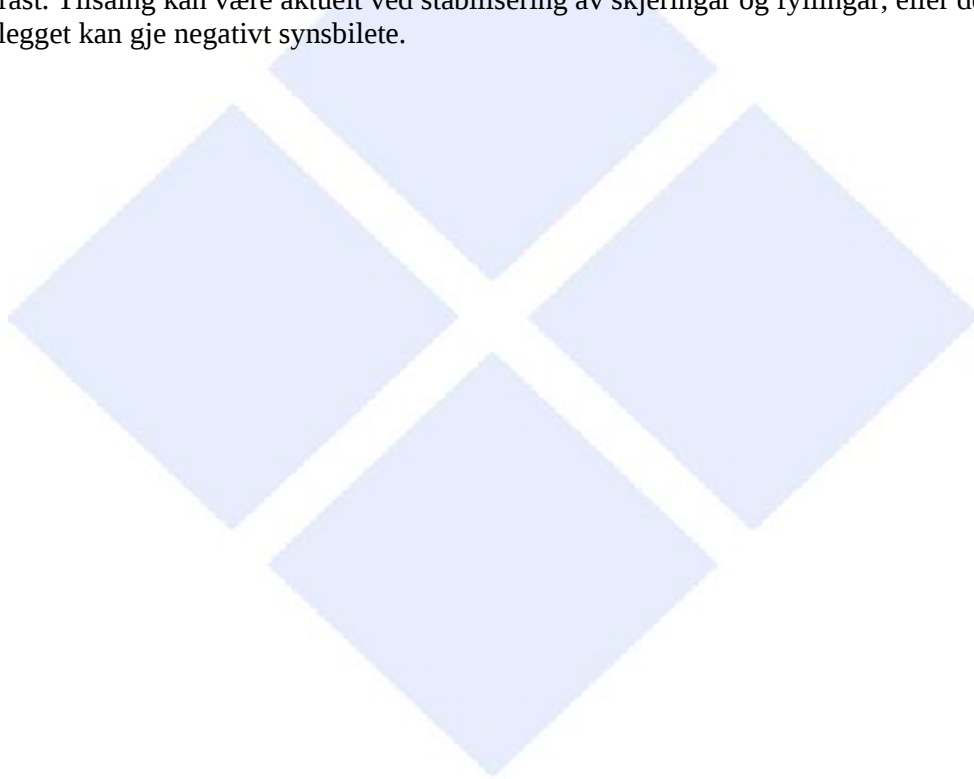
1.11 Sikringsarbeid

På risikofylte stader, der konsekvensane ved utforkøyningar kan verta alvorlege, bør det vurderast å setje opp vegrekkverk eller å utføre andre sikringstiltak. Eksempel på slike tiltak kan være utflating av skråningar, lukking av grøfter, breiddeutviding av vegen, utviding av fjellskjeringar osv.

Rekkverksbehov og rekkverkstype (betong, stål, tre, stabbesteiner) skal være beskrive i prosjekteringsplanen.

1.12 Etterarbeider

Sidetak skal planerast ut og lukkast etter at arbeidet med veganlegget er avslutta, slik at dei fell naturleg saman med veganlegget og omgjevnadane. Massetak som er brukt i forbindelse med veganlegget, skal lukkast og pyntast opp og sikrast slik at dei ikkje er til fare for menneske eller dyr. Avfallsmassar skal planerast ut og skjulast best mogleg i terrenget. Dersom det på grunn av veganlegget er blitt djupe utgravingar i terrenget bør desse fyllast og planerast. Tilsåing kan være aktuelt ved stabilisering av skjeringar og fyllingar, eller der deler av anlegget kan gje negativt synsbilete.



2 BYGGEBESKRIVING FOR KRYSSING AV SALTVEGEN:

2.1 Spesielle omsyn ved kryssing av Saltvegen

I konsesjonssøknaden er det under fleire punkt skrive at ein vil byggje vegen etter eit alternativ som ikkje er i konflikt med den gamle ferdslavegen; Saltvegen. Når ein no har gått inn på meir detaljert vurdering/prosjektering av anleggsvegen så har det vorte svært tydeleg at den beste vegtraséen finn ein ved å leggje vegen noko lenger vest i starten, - noko som imidlertid medfører at ein vil koma i kontakt med Saltvegen på to stader. Dette er heilt i starten på den nye vegen og det er ved ei kryssing på eit flatt parti lenger oppe i lia. Me meiner at dette trasévalet er det som sikrar ei linjeføring som vil "gøyma" vegen best i terrenget. Ein vil unngå mange av dei brattaste partia og dermed redusera behovet for høge skjæringar og fyllingar.

På begge kryssings-stadane med den gamle ferdslavegen er stien/slepa vanskeleg å sjå i terrenget. Me har valgt å lage to fotomontasjar som viser bilete av eksisterande terreng og så er kryssingane med den nye anleggsvegen manipulert inn på dei same bileta..

Ved begge desse punkta vil me gjera ein del ekstra tiltak for i best mogleg grad ivareta Saltvegen på ein slik måte at det vert tilrettelagt for god bruk av denne også i framtida. Tiltaka vert forholdsvis enkle fordi begge kryssingane skjer i flate parti av terrenget.

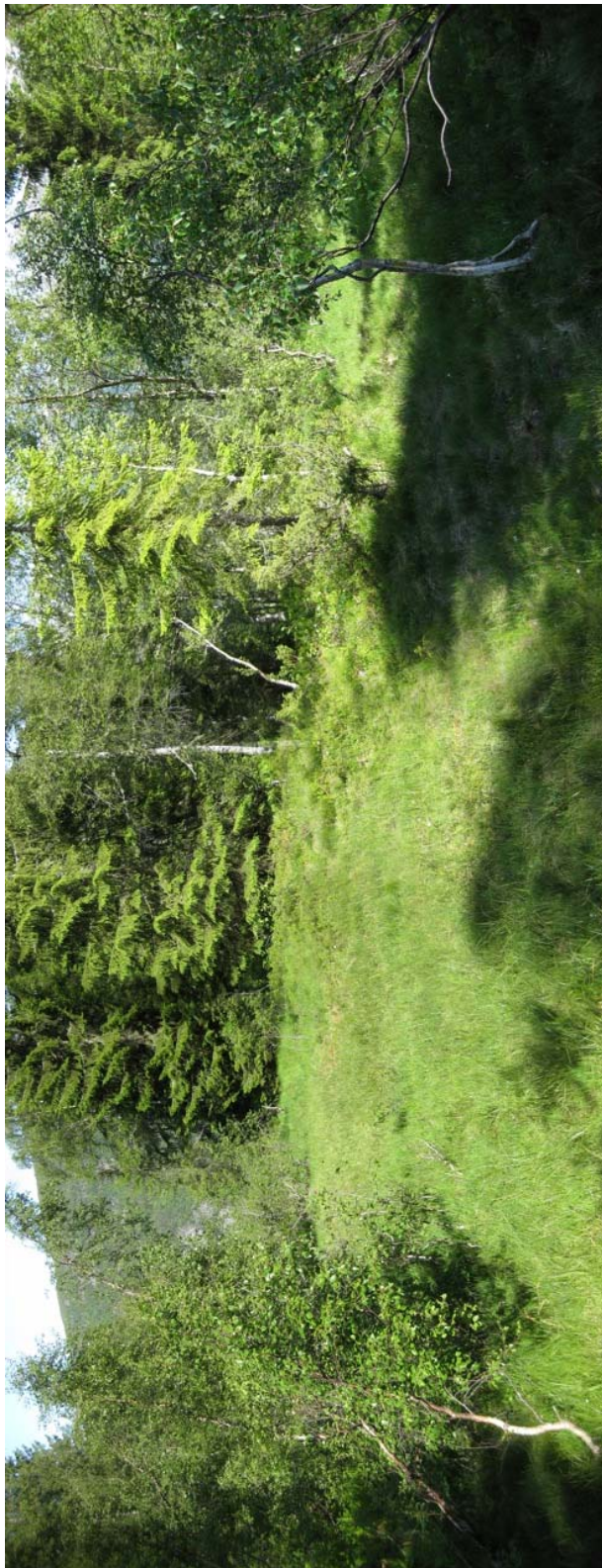
Fylgjande punkt vert lagt til grunn (sjå også fotomontasjar på dei neste sidene):

- I områda både før og etter sjølve kryssingspunktet skal ein ha spesiell fokus på å fjerna minst mogleg skog.
- Det skal leggjast vekt på særskild god jordslåing
- Det skal etablerast/markerast tydeleg og god sti/veg frå Saltvegen og over den nye vegkroppen. Dette skal gjerast ved til dømes muring av eit trappetrinn eller to og ved tydeleg etablering av veg/sti i anleggsveg-skråninga.
- Ein kan vurdere og etablere "grøn midtstripe" på nyevegen (jordslåing mellom hjulspora) i ei lengde av omlag 100 meter ved kvart av dei to kryssingspunkta. Dette vil redusere inntrykket av ein ny og moderne anleggsveg for dei som ynskjer å ferdast langs den gamle Saltvegen.





Ad kryssing nr 1.: Som bileta/manipulasjonane viser vil det vera enkelt å få på plass ei markering av krysningspunktet med til dømes ei låg steintrapp eller tilsvarande. Slik vil ein for ettertida ha eit tydeleg og naturleg fokus på den gamle ferdslavegen, - noko me trur vil vera med å sikre bevisstgjerings av historien som ligg i Saltvegen.



Ad kryssing nr to. Dette er i eit tilnærma flatt område. Det vil vera mogleg å leggja den nye anleggsvegen lågt i terrenget. Den gamle ferdslevegen, som i dag er mest uråd å sjå i dette området, vil lett kunne brukast og me meiner den nye anleggsvegen berre vil oppfattast som eit mindre og enkelt hinder.

Eidfjord, den 2.juli 2009

Endre Lægreid
Sivilingeniør

Tommy Eriksen
ingeniør

