

Mehuken 3 vindkraftverk
Designmanual for landskapsbehandling og
terrengutforming



Forord

Denne designmanualen er tilpasset Mehuken 3 og følger de prinsipper som ble utarbeidet i designmanualen for Mehuken 2. Ask Rådgivning v/ landskapsarkitekt Einar Berg utarbeidet manualen på vegne av Kvalheim Kraft og bisto prosjektledelsen under byggingen i 2009/2010. Manualen er et verktøy for å sikre at Mehuken 3 vindkraftverk blir bygget på en måte som ivaretar landskapshensyn og terrengbehandling i byggeprosessen når det gjelder inngrep i terrenget i form av veier, fundamentplasser, kranoppstillingsplasser, kabler, grøfter og massetak.

Manualen er for øvrig basert på de erfaringer som er høstet fra bygging av vindparkene på Hitra og Smøla, og på gjeldende kunnskaper om naturlig revegetering.

Dokumentet utgjør et deldokument i Miljø-, transport- og anleggsplanen (MTA) for Mehuken 3 vindkraftverk.

Prosjektledelsen vil i nødvendig grad engasjere landskapsarkitekt Einar Berg (nå Norconsult) der dette anses nødvendig.

Sarpsborg, juni 2014

Maria Ystrøm Bislingen
prosjektleder

Hva er denne designmanualen?

Designmanualen skal både være et hjelpemiddel i detaljplanleggingen av veier og plasser mv., en veileder for entreprenør, byggeleder og anleggsarbeidere i byggefasen, og et styringsdokument som skal sikre at arbeidene utføres i samsvar med de intensjoner som er nedfelt i planene.

Plan- og prosjekteringsfase

Planlegging og prosjektering skal skje på grunnlag av retningslinjer gitt av landskapsarkitekt med sikte på å oppnå en best mulig landskapstilpasning av veitraseer, kabeltraseer, fundamentplasser og massetak. Designmanualen skal bidra til å bevisstgjøre planmedarbeiderne til å søke landskapsmessig optimale løsninger for utformingen. Eksempelvis: skal veitraseen legges slik at den medfører en mindre skjæring og liten fylling, eller skal skjæring unngås men slik at en da får en større fylling? Designmanualen vil ikke gi fasiten på dette på ethvert punkt langs traseene, men kan bidra til å klargjøre valgene. Tverrprofiler skal utformes slik at de i størst mulig grad er i tråd med intensjonene i manualen.

Planene skal vise ytre inngrepsgrenser rundt og langsmed de planlagte anleggselementene.



Veiledning i byggefase

Byggeleder, entreprenør og arbeiderne på anlegget plikter å gjøre seg kjent med innholdet i manualen. Det skal avholdes et kick-offmøte før arbeidene igangsettes der alle som arbeider med anlegget skal motiveres til å gjøre en best mulig jobb med å gjøre Mehuken vindkraftverk til et terrengtilpasset anlegg. Medarbeiderne skal stimuleres til å føle ansvar og stolthet for arbeidet.

Designmanualen skal alltid være for hånden hos byggeleder, og den skal alltid være tilgjengelig på alle byggemøter dersom det oppstår spørsmål om utførelse som angår terrengbehandlingen.

Styringsdokument i byggefase

Designmanualen skal også være et overordnet styringsdokument.

Landskap og miljøhensyn skal være en standardpost på alle byggemøter for å holde bevisstheten oppe omkring disse spørsmålene. Skulle det oppstå særskilte spørsmål som ikke manualen gir føringer for er det viktig å ta dette opp med bygge-/prosjektledelsen, slik at en får avklart hvorvidt det er riktig å involvere landskapsarkitekt.

Der man ønsker å fravike retningslinjer som er angitt i manualen, skal dette behandles som annen avviksrapportering. Ved avviksbehandlingen bør en vurdere å rådspørre landskapsarkitekt. Tiltakshaver eller tiltakshavers representant (bygge-/prosjektledelse) er ansvarlig for at det gis tid nok til å behandle slike avvik på en tilfredsstillende måte.

Tidligere gjennomførte prosjekter har vist at entreprenør og byggeleder underveis i byggefasen kan komme opp med forslag til planendringer som forbedrer terrengbehandling og landskapstilpasning. Slike initiativ skal verdsettes. Det må etableres rutiner som sikrer at planforbedringer kan implementeres og godkjennes.

Overordnede retningslinjer

Inngrepene skal avgrenses i planene og i terrenget

Når veier, oppstillingsplasser og fundamentplasser er ferdig prosjektert, skal de ytre inngrepssonene for anleggsarbeidet avmerkes på kart. Utenfor disse grensene er inngrep ikke tillatt, ei heller kjøring i terrenget. Mellomlagring av avdekkingsmasser skal skje innenfor angitte inngrepsgrenser og areal. Det gjelder både ved vindkraftanlegget og i massetaket ved Ytre Kvalheim. Inngrepsgrensene må imidlertid planlegges romslig nok til at man får til god terrengbehandling innenfor potensielt berørt areal. Blir arealene for trange og små, kan det medføre dårlige løsninger for f.eks. håndtering av avdekkingsmassene.

Når arbeidet igangsettes, fastlegger prosjektlederen, entreprenøren og landskapsarkitekten endelige inngrepsgrensere. Hensikten er at entreprenøren selv skal få forståelse av å bli hørt, og å selv få et eierforhold til grensene.

Fastlagt ytre inngrepsgrense merkes tydelig i terrenget. Det er entreprenørens eget ansvar å sørge for merking og løpende overvåking av at grensene overholdes. Merkingen skal utføres med enkle midler og slik at merkene selv ikke påfører landskapet unødvendige inngrep (merking med stikker, tape osv.).

Entreprenørens garantier skal fungere som sikkerhet for at bestemmelsene overholdes.

Massebalanse

Det skal tilstrebes intern massebalanse både når det gjelder byggemasser og tildekkingsmasser. I prinsippet skal det ikke tilføres eller deponeres masser andre steder enn innenfor regulert vindkraftanlegg og anviste massetak/deponiområder.

Stedegne ressurser skal brukes

Det skal i utgangspunktet ikke introduseres fremmede arter ved vegetasjonsetableringen, men satses på de stedegne ressursene i avdekkingsmassene. Med unntak av steinmasser fra massetaket i Ytre Kvalheim skal det også fortrinnsvis brukes masser fra internt i anlegget, og ikke bringes inn tilskuddsmasse utenfra.

Eksisterende toppmasser er en verdifull ressurs som må forvaltes

Masser som fjernes kan inndeles i tre sjikt:

Markdekket, som omfatter vegetasjonen og rotsonen til plantene ("torva").

Avdekkingsmassene, som utgjør topplaget av øvrig jord, med røtter og frømateriale.

Undergrunnsmassene, som er de mer eller mindre sterile løsmassene med lite organisk innhold.

Markdekke og avdekkingsmasser kan samlet betegnes som **toppmasser**.

Eksisterende toppmasser inneholder både røtter og frømateriale som kan hjelpe til med rask reetablering av naturlig vegetasjon. Ved å håndtere både markdekke og avdekkingsmasser skånsomt, er mulighetene for rask reetablering av et naturlig vegetasjonsbilde gode.

Også naturlig patinert stein med lav er en ressurs. I det omfang det finnes innenfor berørte områder, må slik stein tas vare på og plasseres ut i terrenget der det er naturlig.

Naturlik vegetasjonsmosaikk

Sideterreng langs veier, plasser og massetak skal i størst mulig grad tilpasses de stedlige omgivelsene. Det tilstrebes en naturlig overflatemosaikk som gjenspeiler tilstøtende terreng og vegetasjon. Er det karrig vegetasjon og rabber på stedet, skal sideterrenget også normalt ha et karrig preg.



Mehuken III vindkraftverk – designmanual for landskapsutforming og terrengbehandling side 7

En variert, naturlig vegetasjonsmosaikk i veiskråningene gjør at inngrepene glir inn i terrenget rundt og derved blir mindre iøynefallende

Langsiktighet i vegetasjonsetableringen

Den langsiktige utviklingen av vegetasjonsbildet er viktigere enn den kortsiktige. Blant annet kan det være feilaktig å "pynte opp" for mye dersom dette hemmer en naturlig vegetasjonsutvikling og terrengmosaikk. Gjødslingsstrategi og – mengder skal fortrinnsvis komme den stedege vegetasjonsutviklingen til gode, og ikke næringselskende "fremmedarter". Derfor er det bedre med en langsommere, men naturlig utvikling, enn et "irrgrønt" raskt etablert grasdekke.

Overganger mellom inngrep og eksisterende terreng

Normalt skal overgangen mellom inngrep og eksisterende terreng utføres så mykt som mulig. Men der oppmyking i seg selv vil se unaturlig ut, eller medføre unødige inngrep, kan et rent snitt mot omgivelsene være riktig. Landskapsarkitekten kan gi råd om beste utforming her.

Erosjonskontroll

Skråninger på fyllingsskråninger og løsmasseskjæringer skal utføres slik at erosjonsproblemer minimeres og fortrinnsvis unngås. Vegetasjon skal raskest mulig reetableres for å binde overflaten. Best resultat får en vanligvis ved å legge både undergrunnsmasser og toppmasser løst ut, slik at vannet siver inn i fyllingen fremfor å samle seg i erosjonsrenner i overflaten.

Ved spesielt problematiske partier skal det brukes geonett for å sikre mot erosjon.

Avskjæringsgrøfter for sivevann kan også være aktuelt, men det poengteres at grøftene ikke må anlegges slik at verdifulle myrområder dreneres ut.

Byggefasen skal omfatte revegeteringen

Prosjektet kan først demobiliseres tredje år etter ferdigstilt anlegg. To år etter ferdigstilling skal det foretas en gjennomgang av anlegget for å se om det er noe som må følges opp og rettes på (mangelfull/feilaktig vegetasjonsutvikling, erosjonsskader osv.). Tiltakshaver får et år på seg til å rette opp påpekte mangler. På slutten av tredje års vekstsesong gjennomføres endelig sluttbefaring. Hvis det fortsatt er mangler, må disse også rettes opp, og avslutningstidspunktet forskyves med ytterligere et år.

Sprengsteinsøl skal samles inn og ryddes opp

Sprengsteinsøl og andre anleggspor utenfor veier og fundamentplasser skal samles inn og ryddes opp. Sprengstein på over knyttnevestørrelse omfattes av disse retningslinjene. Innsamlingen skal gjøres manuelt, og må foregå på en slik måte at dette arbeidet i seg selv ikke setter varige spor i terrenget.

Et trygt anlegg for de som ferdes i området

Anlegget skal ikke representere noen sikkerhetsrisiko for fremtidige brukere av området. Det innebærer at det ikke skal stå igjen farlige skrenter eller ustabile skrånninger. Permanent sikkerhetsinngjerding i vindkraftanlegget er en fallitterklæring og også unødvendig visuell forurensning, og skal ikke forekomme. Det vil være ett unntak i Mehuken-prosjektet: det eksisterende steinbruddet i Ytre Kvalheim har allerede i utgangspunktet en form som antakelig krever sikringsgjerde også etter endt anleggsdrift for Mehuken vindkraftverk, og den vedtatte reguleringsplanen forutsetter sikringsgjerde.

Veier

Standard veibredde utenom veikryss og plasser skal være 5,5 m inklusive veiskulder, med breddeutvidelse i kurver inntil 1 m. Grøft langs vei bør der det er mulig utformes med et mykt tverrprofil, ikke ha brattere helning enn nødvendig, og helst være så grunne som mulig uten at det går ut over grøftens funksjon.

Veiene skal ved ferdigstilling ha gruset toppdekke med velgradert grus. Det skal i driftsfasen føres jevnlig tilsyn med veiene slik at toppdekket holdes ved like. Innenfor planområdet, eller i tilknytning til reservedeponiet ved Movatna, er det tillatt med deponier for veigrus. Deponiene legges primært i kanten på fundamentplasser med fjellskjæringer mot naturlig terreng, eller i kanten av reservedeponiet. Størrelser og plasseringer av deponi godkjennes av byggelederen og landskapsarkitekten.

Fjellskjæringer

Permanente tosidige skjæringer skal unngås. Veilinjen legges slik at den har en sluttutforming med én skjæringsside og eventuelt en fyllingsside. Det skal ikke stå igjen knatter på utsiden av profilet.

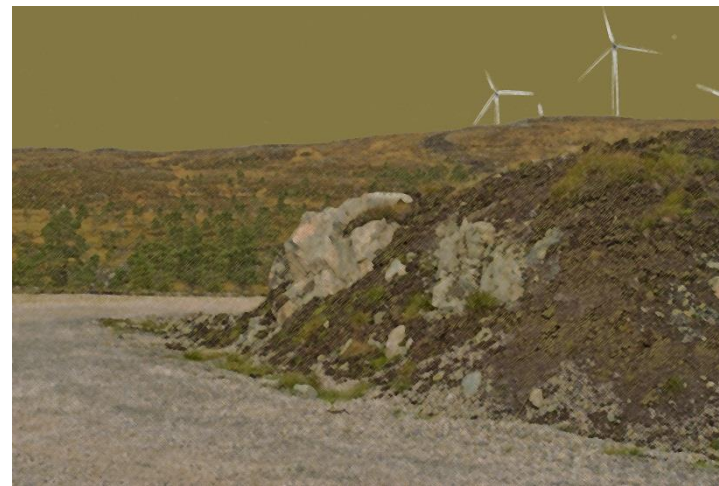
Maksimal skjæringshøyde skal i utgangspunktet være 2 meter. Det kan dispenseres fra kravet dersom det er begrunnet i at ingen landskapsmessig bedre løsning lar seg gjennomføre. Der skjæringshøyden utgjør en sikkerhetsrisiko, bør profilet avtrappes. Tverrprofiler skal utarbeides og være retningsgivende for arbeidet.

Lengden på sammenhengende skjæringer skal begrenses så langt det er mulig. Høyere skjæringer enn 1 m på mer enn 30-40 m sammenhengende lengde bør unngås.

Som "standard" løsning legges det utsprengte masser inn mot foten av skjæringen for å gi denne en visuelt god terrengmessig forankring. Disse massene kles med et moderat sjikt med torv/avdekkingsmasser (ca. 10 cm dekketykkelse, eller tykkelsen på naturlig torv). En slik "fot" skal oppfattes som en del av, eventuelt en forlengelse av grøfteprofilet. Fremstikkende røtter og torvkanter på toppen av skjæringen skal kappes og fjernes.



Fjellskjæring uten tiltak



Jordmasser er trukket ned fra toppen og inn i foten av skråningen, og gir fjellskjæringen bedre landskapstilpasning og visuell forankring

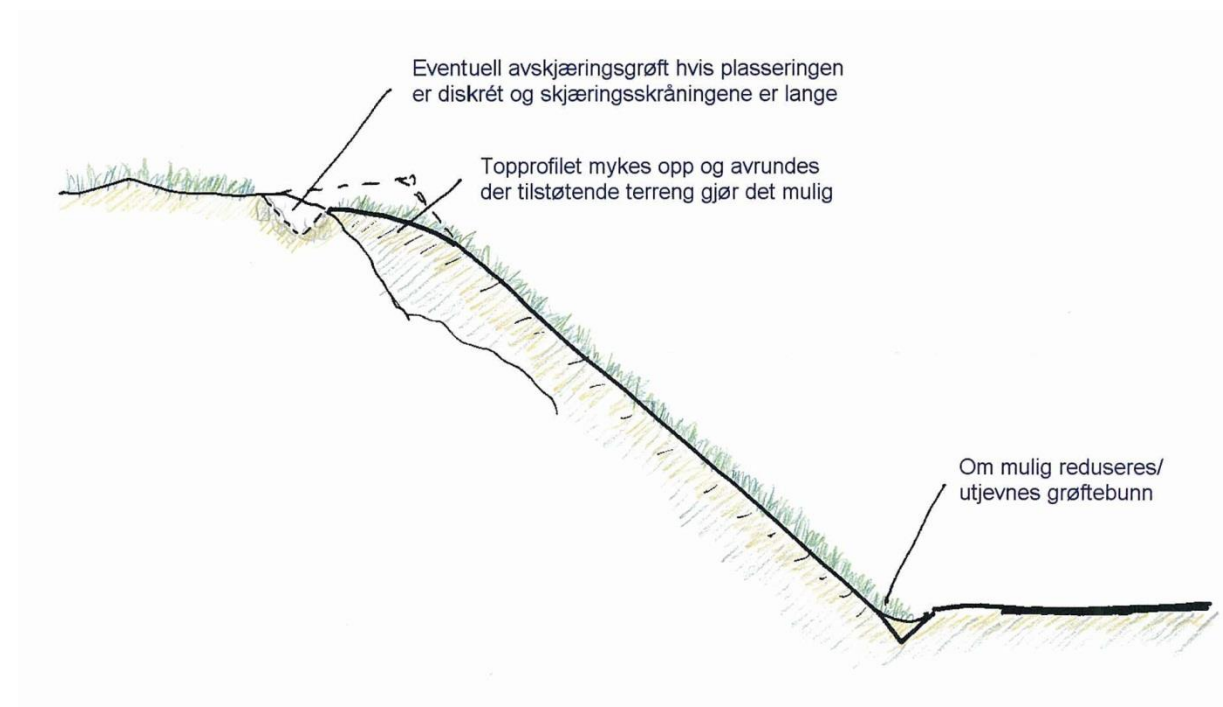
Løsmasseskjæringer/voller

Tosidige voller skal generelt unngås.

Lange skråningsflater på løsmasseskjæringer (lengder på 5-7 m og mer) bør generelt unngås. Synker terrenget ovenfra ned mot skjæringstoppen over lengre partier, kan overflateavrenningen skape erosjonproblemer. Det bør da lages avskjæringsgrøfter i overkant hvis det er praktisk mulig, og der grøften selv ikke vil utgjøre et estetisk problem. På spesielt vanskelige partier/ustabile masser skal skråningen sikres med kokosnett av nedbrytingskvalitet på 5-10 år.

Eventuelt gjenstående fremspring av nabber får stå igjen for å skape variasjon i skråningsprofilen.

Skråningene jordkles/torvsettes, alt etter området karakter. På skrinne partier skal det ikke brukes torv med stor mektighet. Et tynnere jordsjikt grubbes inn i skråningsmassene.



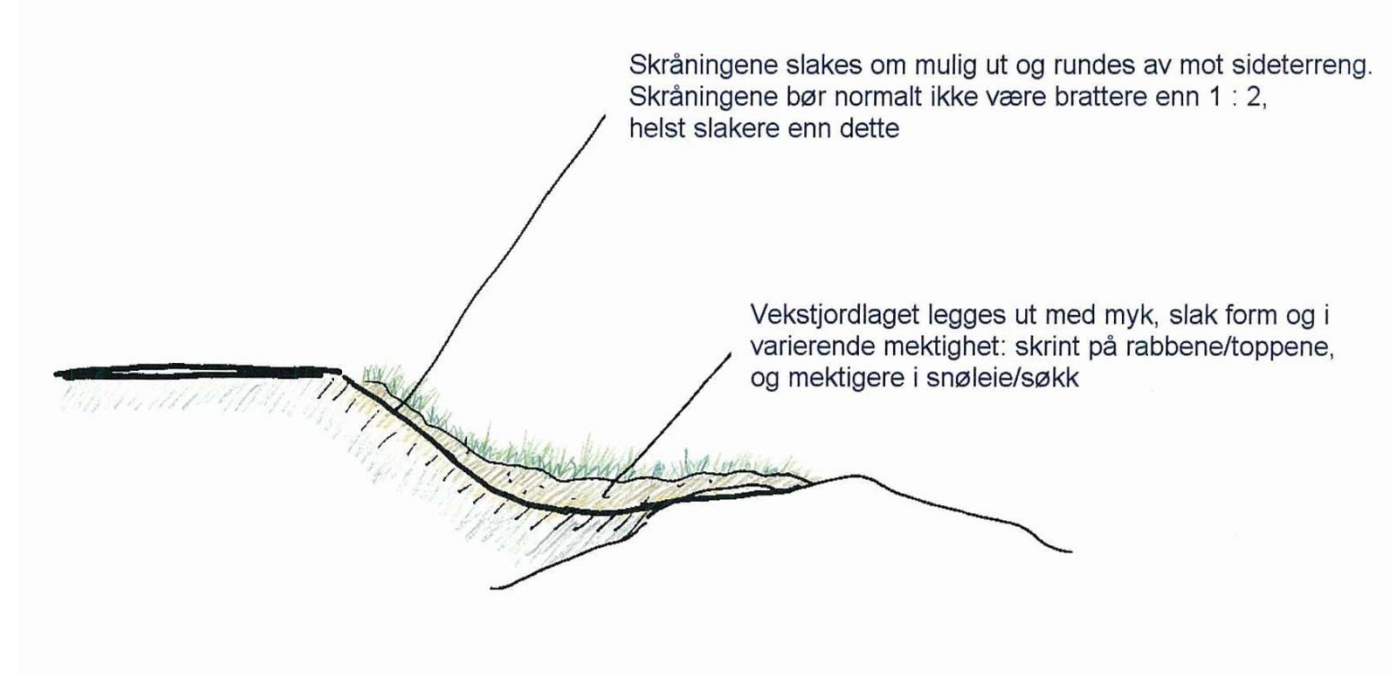
Utforming av løsmasseskråning

Fyllingsskråninger

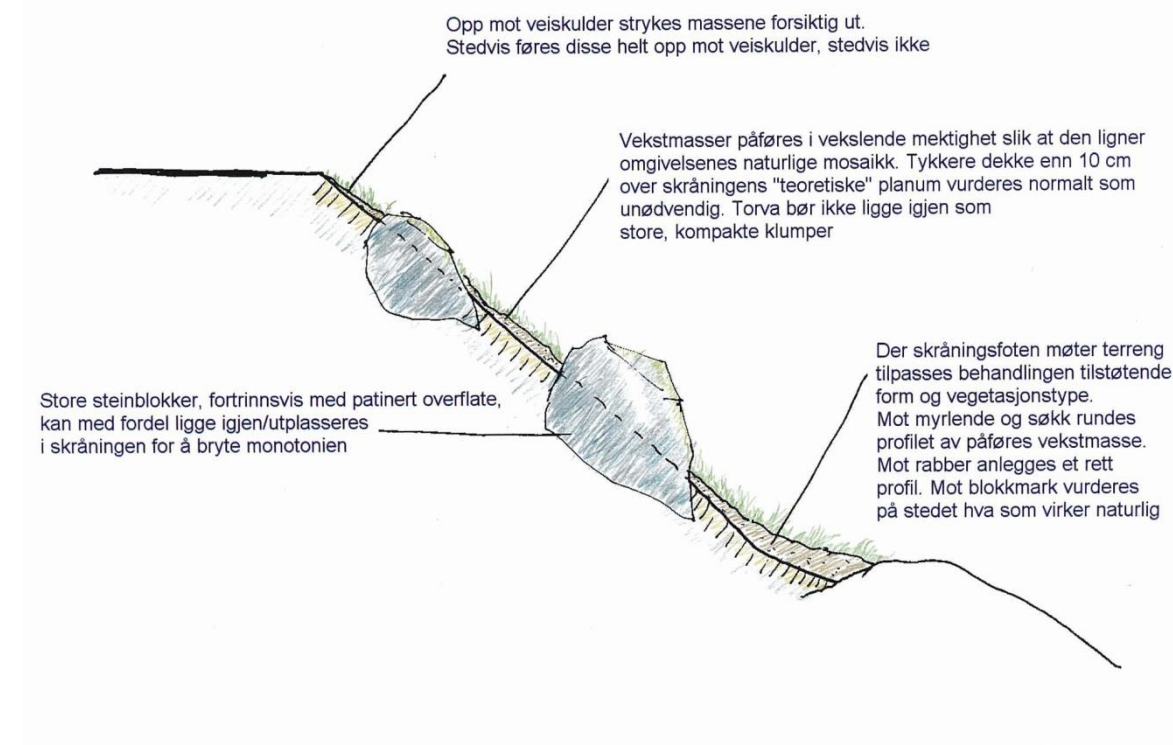
Fyllingsskråningene bør generelt ikke være brattere enn at tilførte masser og markdekke står stabilt, fortrinnsvis mellom 1 : 1,5 og 1 : 2. På skråninger som ikke er så høye/lange, vil det være naturlig å legge tilbake mellomlagret torv fra avdekket veitrau, se avsnittet om "Avdekking av masse". Der det er naturlig ut fra omgivelsene, trekkes torvkledningen helt opp mot veiskulder.

På eventuelt høye fyllingskråninger vil det være naturlig å legge avdekkingsmasser i foten, og å la dette gå over i et skinnere parti opp mot toppen av skråningen. For å motvirke monotoni, særlig på lange, sammenhengende partier med fyllingskråninger, kan det være gunstig å utplassere noen store (fortrinnsvis naturlig patinerte) steinblokker et stykke ned i skråningen, og så legge ut jord rundt disse. Det er særlig lange, sammenhengende innerkurver som skaper visuell monotoni, og her man bør prioritere slike tiltak.

Høye skråninger skal som utgangspunkt ferdigstilles ettersom arbeidet skrider frem ved at avdekkingsmasser påføres etter hvert som fyllingen bygges opp.



Utforming av slak fyllingskråning



Utforming av bratt fyllingskråning

Bekkeløp, stikkrenner og kulverter

Ved fremføring av vei skal det så vidt mulig tas hensyn til eksisterende bekkeløp og sigevannsmønster. Kryssing av bekker og fuktdrag skal gjøres skånsomt, og med minst mulig endring av opprinnelig avrenningsmønster. Stikkrenner og kulverter under vei skal legges så kort som mulig. Berørte bekkkanter behandles på en måte som gjør det mulig å reetablere et naturlig økosystem, samtidig som det må gjøres nødvendige tiltak som sikrer mot uønsket erosjon. Kulvertrør skal være i diskrete farger (sorte PVC-rør eller stålrør). Fremstikkende kanter av rør, kulverter osv. skal kappes av og/eller plastres inn med masser slik at veikanten får et enhetlig og naturlig preg, og det plastres litt i foten av utløpet for å sikre mot erosjon.

Avdekking og tilbakeføring av av masse

Veitrauet sjaktes ut i full bredde inklusive veiskulder og grøfter. Overflatesjiktet som tas ut legges pent til side med torvsiden opp for mellomlagring. Når veien er grovplanert og kabelgrøften er etablert og fylt igjen, flyttes avdekkingsmassene og eventuelt bevart markdekke tilbake på sidekantene inklusive grøftetrauet. Hvis det er langvarig tørkeperiode i byggetiden, vannes det nyetablerte markdekket. Dekketykkelsen gis av tykkelsen på avdekkingsmassene på stedet.

Rabber og skrinne flater skal normalt ikke dekkes til med torv. Nakne rabber pusses for steinsprut. På skrinne flater strykes det litt mager morene over flatene slik at disse legger seg i forsenkningene.

Hvis tverrprofilen har bratte skråningsflater med løsmasse, må avdekket torv kjøres vekk til et annet egnet mellomlager. Også i disse tilfellene er det viktig å håndtere torva pent og varsomt, og uten å pakke massene. Er det nødvendig å stue massene sammen, skal disse ikke lagres i hauger, men i ranker på maksimal høyde 1 m. Også på parseller med bratte skråningsflater skal torva tilbakeføres innen 2 uker. For tildekking av skråningene kan også avdekkingsmasser fra fundamentplassene brukes.

Der det ikke er mulig å få lagt tilbake overflatetorv, skal jordmassene legges forsiktig på sideterrenget, uten å klappe til eller kompaktere massene. Det kan kanskje se uryddig ut den første tiden, og på nært hold, men dette vil i lengden gi et mer naturlig resultat, og også være mindre utsatt for erosjonsrenner i overflaten, se avsnittet om erosjonskontroll under de overordnede retningslinjene.

Som underlag for toppdekket, jevnes grove fyllingsflater med avdekkede løsmasser. Dette for å skape god jordkontakt mot overflatesjiktet, og for å forhindre at verdifull torv og jord forsvinner ned mellom steinene. Er det sparsomt med deponert markdekke, deles torva opp og legges ut som spredte flak på jordskråningene slik at de kan fungere som frøbanker. Torvflak må om nødvendig festes slik at de ikke sklir av skråningen.



Torv og løsmasse fra veilinjen skaves av og legges i mellomdepot rett ved siden av veien mens den bygges

I flatt terreng skaves avdekkingsmassene pent av og legges med torva opp ved siden av veilinjen.



Etter at veien er grovplanert,
legges torven på sideterreng
langs tilstøtende vei

Etter grovplanering og anlegg av kabelgrøft legges massene med torva opp tilbake på sideterrenget til veien. Toppdekke på veien anlegges til slutt.

Fundamentplasser/kranoppstillingsplasser

Fundamentering for vindturbinene skal i utgangspunktet skje med fjellforankringsbolter i stål (rock adaptors). Det gir minst terrenginngrep og forbruker minst betong. Fundamentet vil bli boltet til underliggende fjell.

Andre løsninger, som for eksempel gravitasjonsfundamenter, skal kun brukes hvis løsning med fjellforankringsbolter ikke lar seg realisere.

Uansett valg av løsning, vil det være ønskelig å unngå oppstikkende fundamenter. I prinsippet skal disse flukte med planum på fundamentplassen. Det gir et mest ryddig preg, og gir møllene også best visuell forankring.

Er det nødvendig å ta opp høydeforskjeller for å oppnå dette, kan det gjøres på to måter: enten ved å senke fundamentet ytterligere til det flukter med plassen, eller å sluttplanere fundamentplassen med slakt fall/stigning slik at den tar opp høydeforskjellen – eventuelt en kombinasjon av disse metodene.

I noen tilfelle kan det være riktig å avvike fra dette prinsippet, og la fundamentet stå opptil 2-3 meter høyere enn plassen. Det vil være i tilfelle hvor det vil medføre uforholdsmessig store terrenginngrep å anlegge plass og turbinfundament i ett plan, eller hvor turbinen vil få en bedre forankring i landskapet.

Ellers gjelder de samme prinsipper for behandling av skjæringer, skrånninger og avdekkingsmasser/tilbakeføring av masser og toppdekke som for veitraseene. Rundt fundamentplassene skal det imidlertid ikke være høyere gjenstående fjellskjæringskanter enn maksimalt 1,5 meter. Større skjæringer enn dette sprenges ned og slakes ut mot terreng. I foten av permanente fjellskjæringer legges det ut jord/avdekkingsmasser slik som beskrevet under avsnittet om veier.



Turbinfundamentet er hevet ca. 1 meter over kranoppstillingsplassen, og gjør at det har dårlig visuell forankring i plassen.



Ved å senke fundamentet ned på samme plan som plassen, blir inntrykket mye ryddigere.

Massetak (steinbrudd)

Massetaket for Mehuken 3 vindkraftverk er lagt til vestsiden av området for kranoppstillingsplassen turbin 3.2. På grunn av dårlig fjellkvalitet må imidlertid en del masser hentes fra eksternt massetak. Massetaket på Kvalheim, benyttet under Mehuken 2, vil derfor bli åpnet igjen, jfr pkt. 5.3.3 i MTA.

Planen er å dysprengte (6m) og slik skaffe nødvendig masse. Etter deponering av øvrige masser i det utsprengte området vil hele området bli utformet på en slik måte at det ikke vil være synlige spor etter massetaket. Tildekkingsflatene jordkles/torvkles. Eventuelt behov for detaljavklaring vil skje i samråd med landskapsarkitekt.

Vegetasjonsetablering og gjødsling

Det er en kontinuerlig prosess i flere miljøer med kunnskapsoppbygging og forskning på naturlig revegetering. I Mehuken vindpark vil en bruke de mest anerkjente prinsipper og for øvrig i tråd med de retningslinjer en benyttet under byggingen av Mehuken 2, 2010.

Vi vil i utgangspunktet legge følgende prinsipper til grunn:

Kun bruke stedegen avdekkingsmasse/vekstjord innenfra planområdet. Dype myrmasser skal ikke brukes til jordkledning, da de er næringsfattige, sterile og inneholder lite frømateriale som kan bidra til gjenvekst.

Kun bruke stedegne arter/vekstmateriale. Såing av grasfrø er en nødløsning som skal unngås i Mehuken vindpark.

Ta best mulig vare på strukturen i den naturlige torva, og å tilbakeføre/kle sårflatene så raskt som mulig etter avdekking. Minst mulig masser skal ligge i mellomdepot.

På større flater der man ikke makter å legge tilbake intakt torv, skal det plugges fast noen torvflak på ca. 0,5 – 1 m² flate som kan tjene som naturlig frøbank for raskere spredning.

I de to første vekstsesongene skal det ikke gjødsles. Hensikten er å unngå å gi for sterk stimulans til næringselskende arter, og å gi forrang til de stort sett mer næringsfattige artene som vi finner på Mehuken. Etter to år vurderes det om det skal gis tilskuddsgjødsling for å aksellerere gjenveksten. Forhåpentlig vil da de stedegne artene ha fått et forsprang på de mer næringsrike artene. Fagekspertise fra planteforskmiljøet ved UMB tas med på råd i disse spørsmålene, og også når det gjelder tilråding av eventuelle gjødselmengder og -typer.