
HÅNDBOK

Terrenginngrep og landskapstilpasning for Raggo Vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Varanger Kraft Vind

EMNE

Terrenginngrep og landskapstilpassing

DATO/REVISJON: 11.06.2018 / 00

DOKUMENTKODE: 10203335-01-LARK-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

Forside: Multiconsult ASA

Forsidebilde: Raggo I etter ferdigstilling, Bjarne Riesto

Øvrige foto: Alle foto er tatt av Multiconsult om ikke annet kommer fram av bildeteksten.

Eksempelbildene er tatt fra første utbyggingstrinn, Raggo I samt fra pågående utbygging i Fosen og ferdigstilt anlegg ved Ytre Vikna vindkraftverk .

Rapport

OPPDRAG	Raggio II vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10203335-01-LARK-RAP-001
EMNE	Håndbok for terrenginngrep og landskapstilpassing	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Varanger Kraft Vind	OPPDRAGSLEDER	Trine Riseth
KONTAKTPERSON	Tore Martinsen	UTARBEIDET AV	Hilde Bruheim Johnsborg
E-POST	tore.martinsen@varanger-kraft.no	ANSVARLIG ENHET	10234054 Naturressurser
TELEFON	78 96 26 00		

SAMMENDRAG

Raggio vindkraftverk er lokalisert på Råkkocearro-platået på Varangerhalvøya i Berlevåg kommune, Finnmark, like nordvest for Varangerhslvøya nasjonalpark.

Vindkraftverket ble gitt konsesjon til to byggetrinn med installert effekt på inntil 200 MW. Konsesjonen ble og gitt til bygging av en ny innendørs Råkkocearro transformatorstasjon innenfor planområdet og en ca. 1 km lang 132 kV luftledning fra denne til eksisterende kraftledning over Råkkocearro-platået. Dette arbeidet ble utført i byggetrinn 1 sammen med en innstallert effekt på 30 MW og stod ferdig i 2014. I tillegg ble det gitt konsesjon til bygging av 22 kV jordkabelanlegg mellom vindturbinene og transformatorstasjonen inne i planområdet, med interne jordkabler lagt i vegskulder.

Adkomsten til kraftverket skjer via Raggio I. Alle arbeid, eventuelt med unntak av uttak av utak og deponering av masser vil skje oppe på platået.

Denne Håndboka gjelder for arbeidene som skal utføres ved av 2. byggetrinn og installasjon av intill 170 MW (totalt 200MW) bestående av 12 stk. 4,3 MW turbiner med tilhørende jordkabelanlegg.

Håndboka baserer seg på erfaring fra utbygging av tidligere vindkraftverk, ikke mist første utbyggingstrinn på Raggovidda og er et supplement til miljø-, transport- og anleggsplanen (MTA). Håndboka beskriver hvordan terrenginngrepene som følger ved utbygging skal utformes for å få en best mulig tilpasning til landskapet.

00	11.06.2018	Håndbok for terrenginngrep og landskapstilpassing	HBJ	TR	HBJ
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	7
2	Styringsdokument i byggefase	7
2.1	Konsesjonsvilkår	8
3	Lokalisering og eksisterende situasjon	9
4	Overordna inngrep og tilpassing	11
4.1	Avgrensning av inngrepsområdet	11
4.2	Begrensning av inngrep	11
4.3	Massebalanse	12
4.4	Åpning av landskapet	13
4.5	Arrondering og overganger til eksisterende terreng	14
4.6	Istandsetting	14
5	Tilpassing ved ulike anleggsdeler	16
5.1	Veger	16
5.1.1	Linjeføring	17
5.1.2	Grøfter og drenering	18
5.1.3	Lagerplass for masser til vedlikehold	19
5.2	Kabelgrøft	19
5.3	Kranoppstillingsplasser (KOP)	20
5.4.1	Massetak	21
5.4.2	Massedeponi	22

Figurer

Figur 1 Kartet viser layout for utbyggingstrinn 1 med svart strek og Raggio II med blå strek.....	8
Figur 2 Viser planområdet lokalisering på Varangerhalvøya. Trinn 2 er markert med blå strek på grønn bakgrunn.....	9
Figur 3 Overflata i området består av blokkmark, stedvis med større fraksjoner (over 0,2m) som vist til venstre og stedvis med mindre fraksjoner som vist til høyre.	10
Figur 4 Patinert stein. Den opprinnelige røde fargen til steinen kan skimtes på enkelte av steinene. Foto: NTE Energiutvikling	10
Figur 5 Bildet viser første utbyggingstrinn ved ferdigstilling der inngrepene er vel intergrert i landskapsbildet	10
Figur 6 viser at massene som er rørt ved skiller seg tydelig i farge fra uberørte masser.	11
Figur 7 Kjøring med maskiner skal holdes så nær veilinja som mulig slik at ikke vegetasjon som lyng og lav tar unødvendig skade og steinmassene blir unødvendig rørt ved. Fra Kjøllefjord vindpark. Foto: Svein-Rune Wian (Fra designmanual Raggio I).....	11
Figur 8 viser teoretisk byggegrense med avmerking av viktige forekomster til venstre og endelig byggegrense der forekomstene er hensyntatt til høyre.	12
Figur 9 Prinsipp som viser hvordan toppmassene legges godt ut til siden slik at det er rom for undergrunnsmassene innenfor, dette vil gi en praktisk plassering i forhold til istandsetting og sluttarrondering.....	13
Figur 10 viser at fargeforskjellen fra overside til underside kommer til syne så snart man rører ved massene.	13
Figur 11 Venstre bilde: Området langs veien ferdig arrondert uten innblanding av grå stein. Det brune partiet blir markert. Høyre bilde: Blanding av grå og brun stein gjør overgangen mykere	14
Figur 12 viser tynt steindekke på toppen, her må stein fra sidearealene dras inn slik at det dannes en mosaikk mosaikk med stein / andre masser som vil virke dempende på inntrykket.	15
Figur 13 utflytende inngrep blir synlig på lang avstand. Dette skal i utgangspunktet unngås, men i den grad det er påkrevd må man legge ut en mosaikk av lys grå stein for å dempe inntrykket.	15
Figur 14 Det vil ikke være nødvendig med grøft er langs veien der det er så godt drenerende masser som her. Overgangen mellom inngrep og eksisterende terreng utføres så mykt som mulig. Stein med fin patinering tas vare på og plasseres tilbake i terrenget med den patinerte siden opp. Fra Kjøllefjord vindpark. Foto: Svein-Rune Wian	17
Figur 15 Bildet viser rør som er lagt i nedre del av fyllingen. Det er foretatt plastring rundt rørene før fyllingen for øvrig er lagt over.	18
Figur 16 Begge situasjonene mangler litt i forhold til ferdigstilling / finish. På situasjonen til venstre burde steinene legges noe ryddigere mens steinsettingen med fordel kunne blitt dratt noe høyere på situasjonen til høyre.....	18
Figur 17 Her er kabelgrøfta lagt paralelt med midlertidig anleggsveg (nettilknytning Raggio I). Bildet viser at inngrepsområdet vil bli betydelig større enn dersom kabelgrøften legges i vegkroppen.	19
Figur 18 Et fundament som ligger hevet eller senket i forhold til turbinoppstillingsplassen vil oppleves som dårlig forankret til landskapet	20
Figur 19. Minst mulig eksponering av kranoppstillingsplass og fundament er viktig for god landskapstilpassing, her vist ved senking av oppstillingsplass slik at utstrakte fyllinger unngås og gjenstående knauser delvis skjermes for innsyn.....	20
Figur 20 Snittet til venstre viser et eksempelvis sidetak som utvidelse av et vegrom der det allereie er et inngrep i form av en viss høyde på skjæringen. Det er tatt ut masser som et lite krater, for å kunne redusere antallet uttak. Til høyre vises en anbefalt disponering av tilgjengelige masser, for et naturligt uttrykk.	21
Figur 21. I det fotomanipulerte eksempelet er det fylt igjen masser i et dalsøkk foran fremre turbin. Her gir dette samtidig vegen en bedre forankring i landskapet ved å unngå fyllingsskråning på begge sider av vegen. Samtidig blir kranoppstillingsplass for turbinen blir mindre ruvende.	22

1 Innledning

Raggo vindkraftverk fikk konsesjon 7. juni 2010. Konsesjonen gir tillatelse til bygging og drift av vindkraftverket med en samlet installert effekt på 200 MW.

Denne håndboka gjelder for arbeidene som skal utføres ved Raggo II vindkraftverk som ibefatter nødvendig arbeid og inngrep knyttet opp mot innstallering av turbiner tilsvarende 170 MW samt legging av 22kV jordkabel til disse.

Håndboka er et supplement til miljø-, transport- og anleggsplanene (MTA) og beskriver hvordan terrenginngrepene som vil følge ved utbygging skal utformes for å få en best mulig tilpasning til landskapet. En nærmere beskrivelse av planområdet er gitt i MTA planene.

Håndboka har to formål. Den skal være et grunnlag for detaljprosjektering og for godkjenning av detaljerte planer hos NVE slik at det konsesjonsgitte tiltaket kan realiseres. Den skal samtidig benyttes som et verktøy for de som så utfører arbeidene i praksis, for å sikre at utførelsen blir gjennomført på en hensiktsmessig måte for et best mulig sluttresultat. Entreprenør plikter å gjøre seg kjent med innholdet i håndboka, med en målsetning om at de som arbeider på anlegget skal få et eierskap til planene og motiveres til å utføre jobben slik at inngrep minimeres og anlegget får en best mulig landskapstilpassing.

Håndboka skal alltid være for hånden hos byggeleder og tilgjengelig på alle byggemøter, og skal følges dersom det oppstår spørsmål om utførelse gjeldende terrengbehandling. Det er ønskelig at alle aktører i prosjektet gjennomgår et kurs der vesentlige prinsipper for landskapsbehandling blir gjennomgått.

Mer om intensjoner, hvordan håndboka er tenkt benyttet og hvilke aktører som bidrar inn ved ulike handlinger for å finne og sikre optimale løsninger ut fra et landskapsmessig synspunkt, er beskrevet i MTA-planen. Dette gjelder for ulike problemstillinger, både i videre prosjektering og i byggefase.

2 Styringsdokument i byggefase

Håndboka er et overordnet styringsdokument. Ønsker man å fravike retningslinjer gitt i håndboka, eller det påvises at disse er fraveket, skal dette behandles som annen avviksrapportering. Ved avviksbehandlingen skal Utbyggers MTA-koordinator rådspørres. Utbygger eller Utbyggers representant er ansvarlig for at det settes av nok tid til å behandle slike avvik på en tilfredsstillende måte.

Utbygger skal ha en MTA-koordinator tilknyttet prosjektet gjennom hele byggefasen. Landskap og miljøhensyn skal være en standardpost på alle byggemøter for å opprettholde bevisstheten rundt dette temaet. Utbyggers MTA-koordinator deltar på byggemøter, skal rutinemessig få tilsendt alle byggemøtereferater, og skal ha løpende kontakt med Entreprenør.

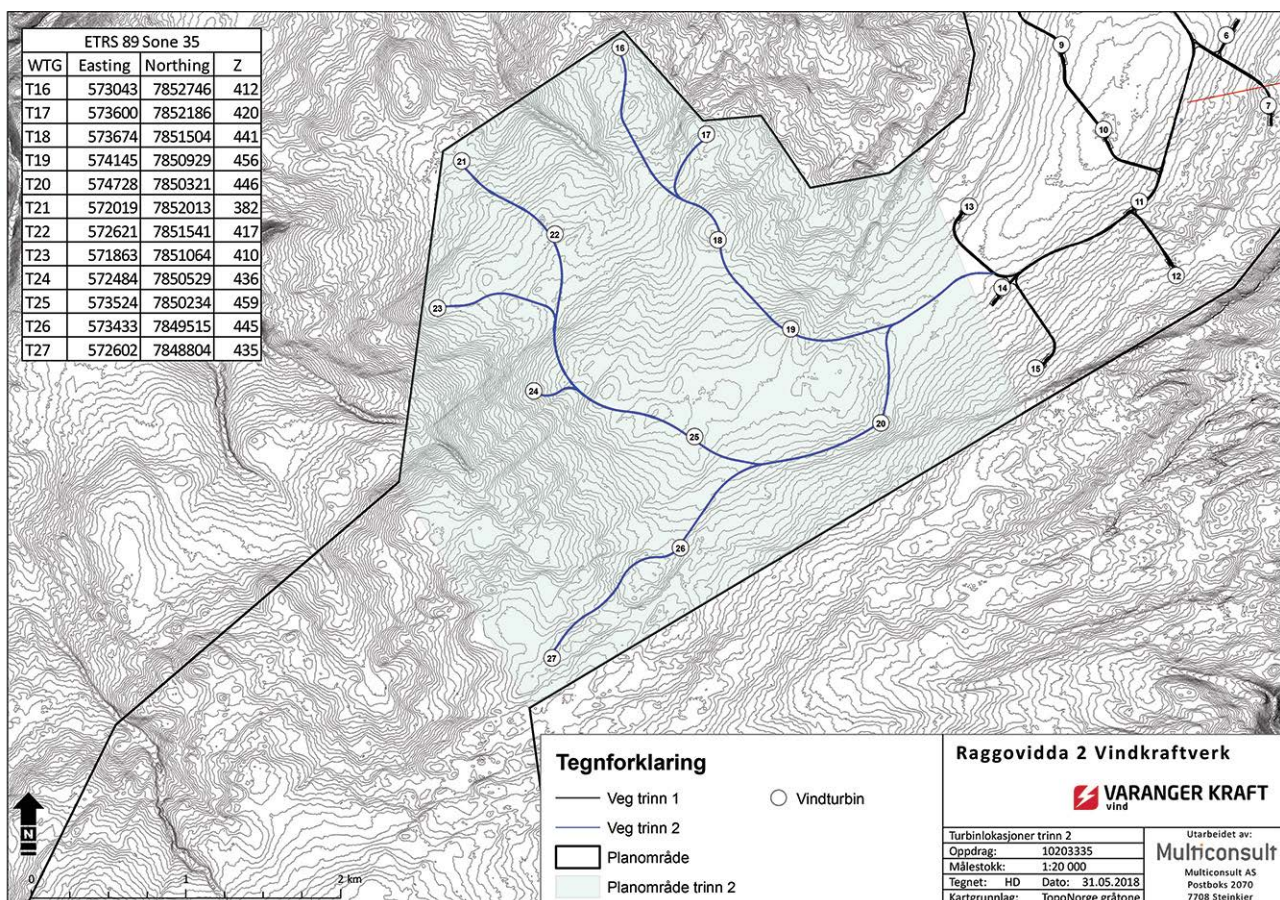
Under anleggsarbeidet vil det kunne komme opp forslag til forbedrete alternativer til de løsninger som er planlagt. Det vil bli etablert rutiner som skal sikre at forslag til planendringer som forbedrer terrengbehandling og landskapstilpassing får en rask behandling og avklaring, og eventuelt implementering.

2.1 Konesjonsvilkår

Med hensyn til landskapsbilde og terrengtilpassing er konsesjon gitt på følgende vilkår:

- Arealene som blir berørt av utbyggingen skal beskrives og kartfestes. Dette gjelder for eksempel veger, massetak, deponier, oppstillingsplasser, vindturbinplassering mv. med beskrivelse av hvordan landskaps- og miljøforhold skal ivaretas i anleggs- og driftsperioden.
- Ved nedleggelse skal konsesjonær fjerne anlegget og tilbakeføre området til sin naturlige tilstand så langt som mulig.

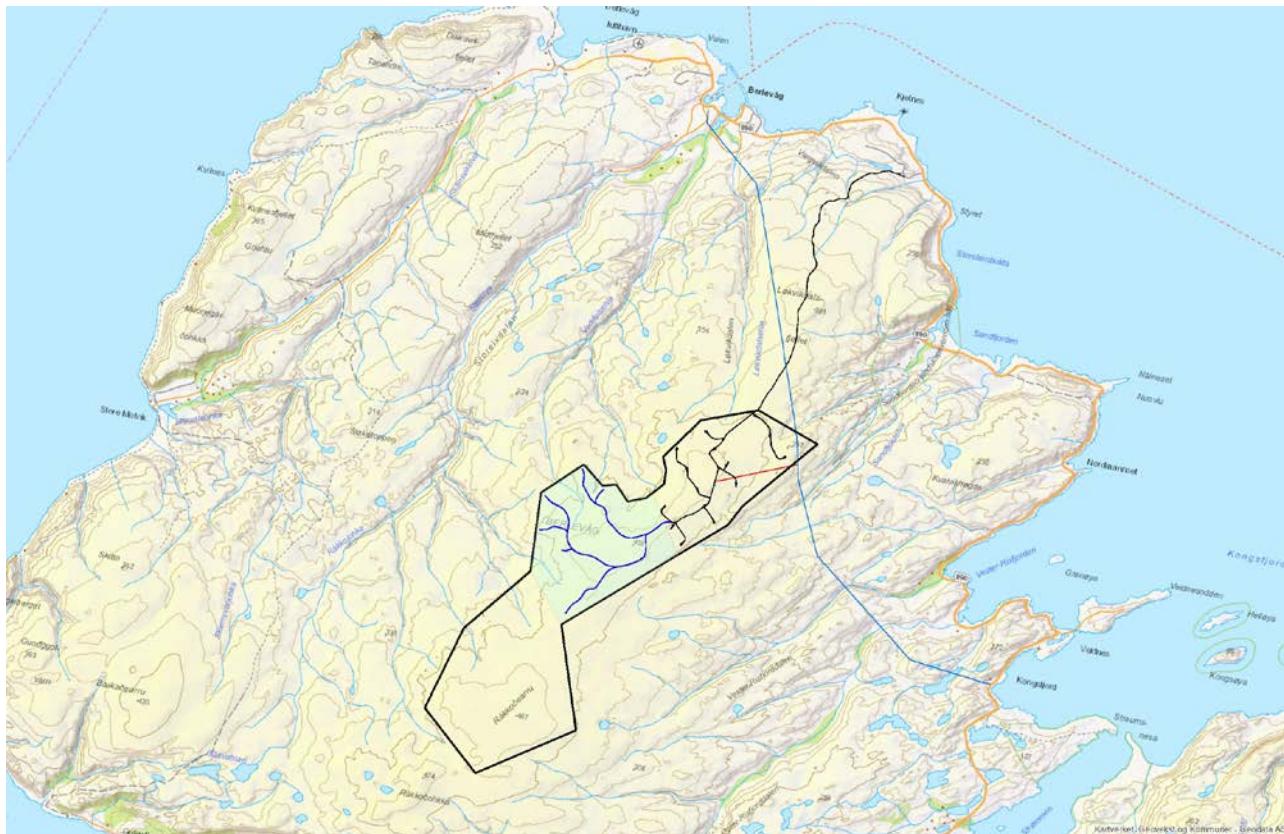
Konsesjonær skal foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen skal være ferdig senest 2 år etter anlegget er satt i drift.



Figur 1 Kartet viser layout for utbyggingstrinn 1 med svart strek og Raggio II med blå strek.

3 Lokalisering og eksisterende situasjon

Raggio vindkraftverk er lokalisert på Raggio-platået på Varangerhalvøya i Berlevåg kommune, Finnmark, like nordvest for Varangerhslvøya nasjonalpark.



Figur 2 Viser planområdet lokalisering på Varangerhalvøya. Trinn 2 er markert med blå strek på grønn bakgrunn.

Planområdet på Raggiovidda har en høyde over havet mellom 350 og 400 meter. Foruten vindkraftverket kan området karakteriseres som inngrepsfritt. Planområdet ligger langt fra bebyggelse og grunnet høydeforskjellen i terrenget har vindparken liten eksponering.

Raggiovidda er treløs, og oppleves som naken og forblåst. Til tross for forholdsvis lav høyde har landskapet høyfjellskarakter tilsvarende 1500 m høyde i Sør Norge. Berggrunnen er særpreget med mektige sandsteinsedimenter oppe i dagen. Sedimentene består for det meste av store kuppelsteiner av varierende størrelse massene er så odt som sterile med lite organisk innhold. Laget har en dybde på 0-8m, men varierer i regelen mellom 0-1m. Grus og sand finnes lenger ned i profilet (undergrunsmasser)

Sandsteinen er i utgangspunktet rødlig i farge, men framstår som grå i overflata når påverka av tidens tann. Frostvitring gir et sterkt ødemarkepreg karakterisert som det nærmeste man kommer arktisk landskap i Norge. Karakteristisk på blokkmarken er ulike typer kartlav. Derav kommer steinblokkenes fargevariasjoner i gult, brunt og grått.



Figur 3 Overflata i området består av blokkmark, stedvis med større fraksjoner (over 0,2m) som vist til venstre og stedvis med mindre fraksjoner som vist til høyre.



Figur 4 Patinert stein. Den opprinelege røde fargen til steinen kan skimtes på enkelte av steinene. Foto: NTE Energiutvikling



Figur 5 Bildet viser første utbyggingstrinn ved ferdigstilling der inngrepene er vel integrert i landskapsbildet

4 Overordna inngrep og tilpassing

4.1 Avgrensning av inngrepsområdet

Etter ferdig prosjektering skal ytre avgrensning av arealinngrep kartfestes og merkes med stikker i terrenget, om dette ses hensiktsmessig eller nødvendig. Der stikkene ikke lett lar seg feste i grunnen skal stikkene støttes opp. Inngrep, midlertidig bruk av areal og anleggstrafikk skal ikke skje utenfor inngrepsgrensene. Planlegging og fastsetting av grenser må derfor ta høyde for lagringsbehov, innbefatta midlertidig lagring av de stedlige massene, og gi tilstrekkelig plass for god gjennomføring av ulike arbeidsoperasjoner. Ved sluttarrondering kan man gå ut over de merka grensene dersom det vil gi bedre overganger til eksisterende terreng.

4.2 Begrensning av inngrep

Selv om det er enkelt å grave og anlegge i massene må man etterstrebe et minst mulig fotavtrykk, siden inngrepsområdene, der steinen er blitt flytta på skiller seg sterkt i farge fra de uberørte områdene. I steinlandskapet vil inngrepa med dette fremstå som mørke sår i det lyse grå landskapet.



Figur 6 viser at massene som er rørt ved skiller seg tydelig i farge fra uberørte masser.

For å minske inngrepene er det viktig at man bruker utstyr med tilpasset størrelse, slik at ikke inngrepene blir større enn nødvendig. Det etterstrebes å bruke minst mulig bredde utenom vegbana, fortrinnsvis ned mot 10-12m.



Figur 7 Kjøring med maskiner skal holdes så nær veilinja som mulig slik at ikke vegetasjon som lyng og lav tar unødvendig skade og steinmassene blir unødvendig rørt ved. Fra Kjøllefjord vindpark. Foto: Svein-Rune Wian (Fra designmanual Raggio I)

Behov for snuplasser foruten turbinoppstillingsplasser og vegkryss avklares med entreprenør og plassering av disse avtales før de benyttes. Det skal ikke foregå bruk av terreng utenfor veglinje utover de forhåndsavtalte plassene.

Inngrepsgrensa ligger i regelen i en fast avstand fra ytterkant av prosjektert inngrep. Dette er en teoretisk linje som må justeres for viktige forekomster, som kulturminner, viktige terrengformasjoner eller vannårer før byggetgningene ferdigstilles.



Figur 8 viser teoretisk byggegrense med avmerking av viktige forekomster til venstre og endelig byggegrense der forekomstene er hensyntatt til høyre.

Alle midlertidige inngrep skal utføres slik at det letter tilbakeføring. For å unngå unødvendig stort fotavtrykk etter inngrepene skal kjøring i driftsfasen og mellomagring av masser, utstyr og materiale holdes til areal for permanente inngrep (det interne veinettet, kranoppstillingsplasser ved turbinfundamentene og øvrige anviste steder til disse formålene). Spesielt sårbare områder, som skal beholdes, skal tas hensyn til ved avmerking på byggeplan samt ved fysisk merking i terrenget der dette er hensiktsmessig.

Det er rom for midre justeringer under bygging, dersom justeringene medfører en bedre tilpassing av inngrepene til terrenget. Det er ønskelig at man bruker denne muligheten for å få et best mulig anlegg.

Hvis det oppstår terrengskader som følge av uforutsette hendelser så skal skadene utbedres så raskt som mulig i tråd med metoder beskrevet i MTA-planen og denne håndboka.

4.3 Massebalanse

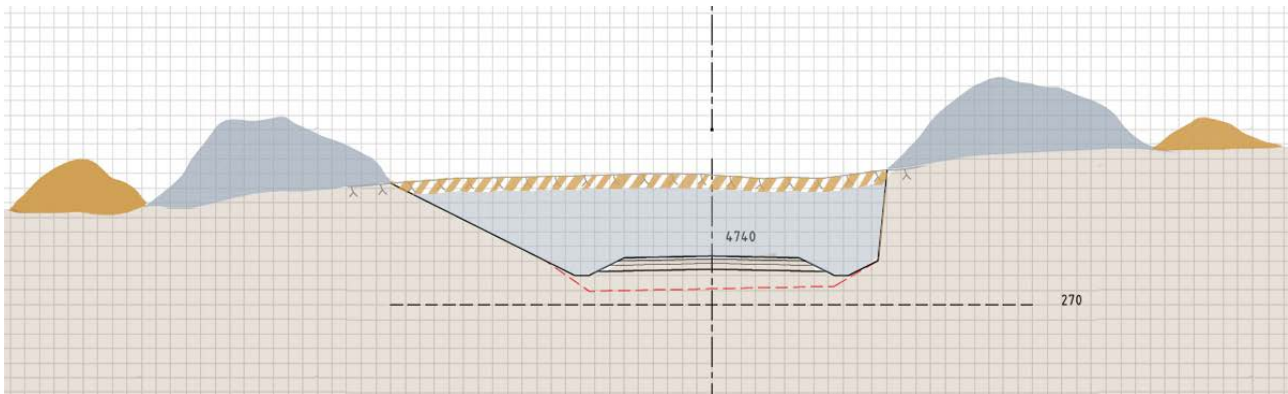
Intern massebalanse for anlegget tilstrebes, både når det gjelder byggemasser og tildekkingsmasser. Ved behov benyttes anviste sidetak eller massedeponi.

Steinen oppe i planområdet har dårlig fasthet og er med det dårlig egna for vegoverbygning. I 1. byggetrinn ble det benyttet/etablert et masseuttak lengre nede i dalen langs adkomstvegen. Dette ble istandsatt ved ferdigstilling av byggetrinn. Det er nevnt på at massene fra steinbruddet ikke tilfredstiller behovet i forhold til vei, uttak ble derfor stoppet og videre lukket. Det bør derfor vurderes hvor vidt det er hensiktsmessig å åpne opp igjen dette bruddet som et alternativ til nytt brudd.

Masser som blir tatt ut i forbindelse med bygging av veisystemet i vindkraftverket vil så langt råd bli nyttet som fyllingsmasse. Dersom man ikke klarer å oppnå den ønska massebalansen eller massene ikke har nødvendig kvalitet, benyttes anviste massedeponi. Uavhengig av plassering vil det være hensiktsmessig og ønskelig å kjøre eventuelle vrakmasser tilbake til et eventuelt bruddet for bedre å kunne tilpasse det ferdigarronderte bruddet til eksisterende terreng.

4.4 Åpning av landskapet

Mellomlagring av masser skal skje på henvist plass. Avdekkingsmasser lagres i ranker langs vegbana. Topplag (steinene med grå overflate) og eventuelle undergrunnsmasser skal lagres separert. Dersom det ikke er behov for undergrunnsmassene for en god sluttarronding, skal disse kjøres bort under avdekking.



Figur 9 Prinsipp som viser hvordan toppmassene legges godt ut til siden slik at det er rom for undergrunnsmassene innenfor, dette vil gi en praktisk plassering i forhold til istandsetting og sluttarronding.



Figur 10 viser at fargeforskjellen fra overside til underside kommer til syne så snart man rører ved massene.

4.5 Arrondering og overganger til eksisterende terreng

Overgang mellom inngrep og eksisterende terreng gjøres så naturlikt som mulig ved å gjenspeile eksisterende terrengvariasjoner og overganger i tilgrensende områder. Knekklinjer skal ikke forekomme, hverken langs veg, grøft eller skråning.

For å formidle ønsket sluttprodukt med hensyn på overflate og element, brukes gjerne uttrykket *Copycat*. I dette ligger å kopiere ein tilsvarende naturskapt situasjon.

Skjæringer og fyllinger legges med en helling på 1:4 eller slakere for ikke å virke påfallende i det flate landskapet.

4.6 Istandsetting

Revegetering er i utgangspunktet ikke aktuelt for anlegget, siden størsteparten av området består av karrig blokkmark uten vegetasjon. Dersom det i løpet av anleggstiden oppstår ønske om å benytte områder utenfor avmerkede inngrepsgrenser, eksempelvis til masseuttak eller deponering av masser, må planer for dette utarbeides spesielt og disse må ivareta hensynet til masser, jordstruktur og eventuell vegetasjon.

Enkelte steder er det gjort inngrep langs veiene som kan virke unødvendig forstyrrende på landskapet, da må stein med lys farge legges tilbake for å dempe inntrykket av inngrepene.



Figur 11 Venstre bilde: Området langs veien ferdig arrondert uten innblanding av grå stein. Det brune partiet blir markert. Høyre bilde: Blanding av grå og brun stein gjør overgangen mykere

Enkelte steder er det i utgangspunktet tynt steindekke på toppen og underliggende masser varierer i struktur, noe som gjør det vanskelig å sluttarrondere slik at det blir et grått steinlag på toppen. Det blir da viktig med en naturlig og myk overgang mellom uberørte arealer og bearbejdede arealer. Til dette benyttes stein fra avdekkingen til dette.

Skrinne områder og blokkmark er noe av det mest utfordrende som finnes når man skal minimere skadeomfang. Det viktigste målet må være å nytte mest mulig av de toppmassene en har til rådighet.



Figur 12 viser tynt steindekke på toppen, her må stein fra sidearealene dras inn slik at det dannes en mosaikk mosaikk med stein / andre masser som vil virke dempende på inntrykket.

Det skal ikke forekomme utflytende vegareal. Overgangene mellom veg og sideterreng skal være tydelige for et ryddig uttryk.



Figur 13 utflytende inngrep blir synlig på lang avstand. Dette skal i utgangspunktet unngås, men i den grad det er påkrevd må man legge ut en mosaikk av lys grå stein for å dempe inntrykket.

Naturlig patinert stein med lav og mose er en ressurs. Stein som utmerker seg med mye lav tas vare på og plasseres tilbake i terrenget med den patinerte siden opp.

4.7 Naturlig vegetasjonsmosaikk

Sideterreng langs veier, plasser og massetak skal i størst mulig grad tilpasses de stedlige omgivelsene. Det tilstrebes en naturlig overfltemosaikk som gjenspeilertillstøtende terreng og vegetasjon. Er det karrig vegetasjon på stedet, skal sideterrenget også normalt ha et karrig preg. Er det ingen vegetasjon på stedet, skal heller ikke det nye terrenget ha innslag av vegetasjon.

4.8 Visuell forurensing og sikkerhet

Sprengsteinssøl, søppel og andre anleggsspor utenfor veier, fundamentplasser og massetak skal samles inn og ryddes opp. Arbeidet gjøres manuelt på en slik måte at arbeidet i seg selv ikke setter varige spor i terrenget. Av samme grunn skal mellomlagring av sprengstein kun forekomme på arealer avsatt til veier og plasser.

Planområdet skal etter anleggsslutt være trygt for brukere. Utforming og arrondering må derfor utføres slik at farlige skrenter og ustabile skråninger unngås, også i eventuelt steinbrudd. Permanent sikkerhetsinngjerding er av visuelle og vedlikeholds grunner ikke ønskelig.

5 Tilpassing ved ulike anleggsdeler

Gjennom arbeidet søkes det å holde summen av inngrepene nede. Å samle inngrepene der dette er mulig er gjerne heldig for landskapsbildet i sin helhet. Utforming av veilinja har en direkte virkning på behovet av masser og masseuttak. En unødvendig høg vei vil eksempelvis medføre økt behov for masser i tillegg til å bli unødvendig ruvende i landskapet og skal derfor unngås.

5.1 Veger

Vegene utgør gjerne de mest omfattende inngrepene i forhold til terrenginngrep og krever følgelig et spesielt fokus både med tanke på linjeføring og anlegging.

Veinetta internt i vindkraftverka er mindre utfordrende med tanke på fremdrift, da massene er lette å grave i, derimot er det en stor utfordring i at inngrep blir godt synlige som følge av at steinmassene har store fargeforskjeller fra dagside til skjult side. Med trasébredde inkludert grøft på 10 m, hvor av 6m er veibredde inkludert skuldre, og eventuelle skjæringer og fyllinger kommer i tillegg, er god linjeføring og sluttarrondering avgjørende for helhetsinntrykket ved opphold og ferdsel innen planområdet.

Ved bygging av vei på blokkmark er byggemetoden litt forskjellig fra andre områder. Der veien krysser områder med stor blokkstein, må de største blokkene ryddes vekk frå veglinja, fortrinnsvis flyttes store blokker til side framfor å sprengde de. Vegtraseen bygges opp med mer håndterlige stedlige steinmasser. Stabil blokkur fungerer slik den er som forsterkningslag og det legges et bære- og slitelag over av knuste masser.

5.1.1 Linjeføring

For at vegene skal bli minst mulig fremtredende i det åpne landskapet, er det viktig at de følger eller spiller opp mot de terrengformasjonene som finnes.

Veiene legges så skånsomt som mulig, med forankring til terrenget. Dette gjøres med nøye avpassing av rettstrekk i forhold til kurvatur med tilpassa radier, slik at dette harmonerer med landskapet i plan som vertikalprofil. Tilpasningen må ligge på et fornuftig nivå i forhold til størrelsen på terrengformasjonene. Generelt foretrekkes en lengre vei foran uheldige skjæringer og fyllinger. Ved å legge veiene gjennom kranoppstillingsplassene der dette er mulig, kan total veilengde reduseres.

Planområdet ligger i sin helhet i et høyereliggende område som er eksponert for vind. Det er derfor naturlig å legge veien så høyt at snøen føyker av og ikke danner fonner i veien. Eksisterende masser er godt drenerende og med tilstrekkelig overhøyde på vegen (20-50cm) vil behovet for grøfter falle bort.

I områder med svak sidehelling legges vegen med tilstrekkelig overhøyde i forhold til terreng på overside til at grøfting unngås. I sterkere hellinger må noe skjøring påregnes for at ikke ingrepsomfanget skal bli for stort. (Det er noe usikkert om dette i det heletatt vil være en problemstilling i dette relativt flate området)



Figur 14 Det vil ikke være nødvendig med grøft er langs veien der det er så godt drenerende masser som her. Overgangen mellom inngrep og eksisterende terreng utføres så mykt som mulig. Stein med fin patinering tas vare på og plasseres tilbake i terrenget med den patinerte siden opp. Fra Kjøllefjord vindpark. Foto: Svein-Rune Wian

5.1.2 Grøfter og drenering

Dersom det på enkelte parti er behov for grøfter bør grøftene være så grunne som mulig uten at det går ut over grøftens funksjon. Behovet for grøfter langs veien avhenger av de naturlige forhold på stedet, men kan i prinsippet unngås ved å legge vegen med tilstrekkelig høyde i forhold til terreng. Her vil 20-50 cm være tilstrekkelig siden massene drenerer svært godt.

Dersom det er behov for stikkrenner plasseres disse så vidt mulig slik at tidligere vannveger opprettholdes. Avstanden mellom rennene justeres etter behov som følge av undergrunn og tilpasses sideterreng ved inn- og utløp for et helhetlig preg. Ved behov behandles utløpet slik at erosjon unngås.

Man ønsker å unngå at rør munner ut midt oppe i en fylling og de senkes derfor ned mot terrengnivå og legges mest mulig med naturlig helling.



Figur 15 Bildet viser rør som er lagt i nedre del av fyllingen. Det er foretatt plastring rundt rørene før fyllingen for øvrig er lagt over.



Figur 16 Begge situasjonene mangler litt i forhold til ferdigstilling / finish. På situasjonen til venstre burde steinene legges noe ryddigere mens steinsettingen med fordel kunne blitt dratt noe høyere på situasjonen til høyre.

God steinsetting rundt inntak og utløp for å hindre graving og for å kle inn røret. Røret skal ikke kappes i enden idet røret har hvit farge inni (vil bli veldig synlig)

5.1.3 Lagerplass for masser til vedlikehold

Det er behov for lagerarealer for steinmasser for bruk til vedlikehold av vei etter ferdigstilling av anlegg. Det anbefales ikke å etablere et slikt lager inne i parken ut fra synlighet.

Det anbefales å lagre massene der virkningen av massetaket blir dempet av omkringliggende landskap. Dette kan eksempelvis være inn mot påtagende terrengformer som er høyere enn deponiet, slik at de danner en bakvegg og de lagrede massene ikke bryter silhuettlinjen.

5.2 Kabelgrøft

Ut frå landskapshensyn er det ønskelig at kabelgrøft legges til vegkroppen da dette gir mindre fotavtrykk. Kabelgrøfting omfatter graving og sprengning, samt overfylling etter kabelleggingen. Arbeidet med kabelgrøfting, inkludert omfylling og overdekning som tilfredsstillende forskrift om elektriske forsyningsanlegg, skal tilpasses innenfor den prosjekterte vegløsningen på en slik måte at de ikke synes etter ferdigstilling. Kabelgrøftene antas å bli ca. 70 cm dype med en bredde på 1-1,6 m. Dersom kabelgrøft legges med vegen vil inngrepsbredden økes med nærmere 2m. Kabelgrøften må da følge vegens kurvatur. Snarveger som viker fra veglinjene bør unngås. Selv om dette kan være kostnadsbesparende med tanke på kabellengde, vil det medføre betydelig økning av det visuelle omfanget av inngrepene. Grøften sjaktes ut på samme måte som veitrauet, der overflatesjiktet legges til siden for mellomlagring og benyttes til toppdekke etter at kablene og egnede masser er lagt og grøftene er fylt igjen. Dette gjøres for å få mest mulig stein med samme farge som tilgrensende arealer på toppen. Overflaten på grøfta skal flukte med tilstøtende terreng og overskuddsmasser fraktes til depot ved avdekking.



Figur 17 Her er kabelgrøfta lagt parallelt med midlertidig anleggsveg (nettilknytning Raggio I). Bildet viser at inngrepsområdet vil bli betydelig større enn dersom kabelgrøften legges i vegkroppen.

5.3 Kranoppstillingsplasser (KOP)

I tilknytning til turbinpunktet vil det etableres en oppstillingsplass for kran og utstyr. Denne plassen skal være plan, og her kan det bli behov både for sprenging, graving og tilføring av masser.

Oppstillingsplasser og fundament senkes fortrinnsvis noe ned i terrenget, heller enn å bli liggende for høyt. Det er viktig at fundament etter ferdigstilling flukter med planet til kranoppstillingsplassen



Figur 18 Et fundament som ligger hevet eller senket i forhold til turbinoppstillingsplassen vil oppleves som dårlig forankret til landskapet

Kranoppstillingsplassene er i av en viss størrelse (ca. 20x50m) og skal til dette holdes relativt plane (maks helling 1:40) noe som i regelen vil innebære en viss tilpassing til terreng. I prinsippet senkes da hele fundamentet og oppstillingsplassen slik at den delvis ligger lavere enn tilstøtende terreng og med det får redusert eksponering på noe avstand.

Dersom det må skjæres i tilknytning til kranplasser og hjelpekranplasser er det ønskelig at dette gjøres helhetlig og ikke med knekk i skjæringslinja som følger utbredelsen til kranoppstillingsplassene. Ellers gjelder helningsforhold på fylling og skjæring som for veg bør ikke være brattere enn 1:4 i dette viddelandskapet. Eksisterende toppmasser legges ut på flatene. En utforming som tilslutter seg terrenget og samtidig ivaretar plassbehovet foretrekkes foran en strengt geometrisk form.



Figur 19. Minst mulig eksponering av kranoppstillingsplass og fundament er viktig for god landskapstilpassing, her vist ved senking av oppstillingsplass slik at utstrakte fyllinger unngås og gjenstående knauser delvis skjermes for innsyn.

5.4 Massetak og deponi

Antatt masseunderskudd, eventuelt overskudd anslås før lokasjon bestemmes, slik at man finner en i størrelsesorden, i tillegg til landskapsmessig egnet lokasjon.

Ved sluttarrondering av brudd og deponi skal inngrepet gis en naturlig overgang til eksisterende terreng. Store ensarta flater og knekklinjer unngås, da dette vil gi et kunstig inntrykk. Mindre lokale topper, små dumper og tilbakelagte steiner er eksempel på tiltak som vil gi ulike mikroklima og variasjon i overflata. Det vises for øvrig til tilliggende områder, eller lignende areal i nærheten for etteraping av disse.

For alle områdene gjelder det at de skal befares av landskapsarkitekt som bidrar med innspill til planer som skal godkjennes av NVE før de påbegynnes.

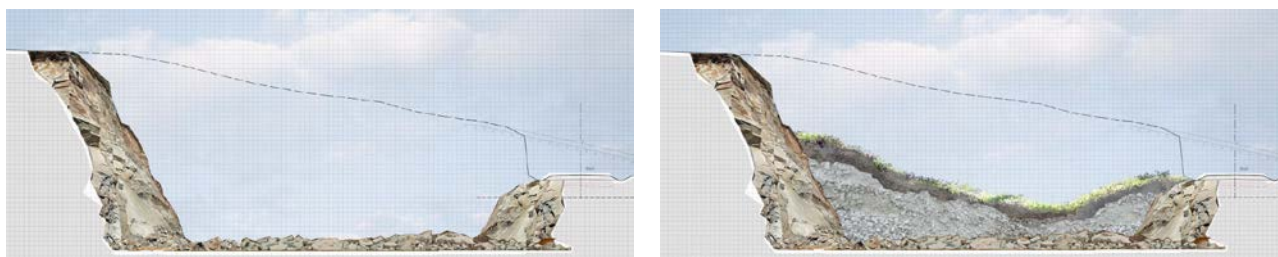
5.4.1 Massetak

Gjennomtenkt plassering av masseuttak skal ses i forhold til behovet i veillinja. Ønska uttaksområde skal kartfestes og beskrives i forhold til kapasitet, fotavtrykk, eksponering, samla inngrep og landskapets verdi. Sammen med hensiktsmessige snitt, som også viser tenkt arrondering med tilbakefylling av vrakmasser før tilbakeføring av toppmasser.

Viktig for alle uttaka er at uttakslinjene har ei organisk form og at rette vinkler blir unngått, for at de skal bli mindre markante etter sluttføring av anlegget. Utbredelse må avgrensnes på plassen når man ser hvordan fjellprofilen ligger når det blir avdekka.

Dersom det er vanskelig å finne gode masseuttak slik at godt synlige varige sår i landskapet ikke er til å unngå, vil eksponering og landskapsverdi være avgjørende for konsekvensen av inngrepene. Konsekvensen skal søkes holdes så lav som mulig.

Det er gunstig å ta ut positive terrengformer i sin helhet. Alternativt kan uttakene legges som sidetak, der masser legges tilbake i foten av bruddkanten for å ta ned høyden på denne. For å unngå å åpne for mange områder søkes det å ta ut mest mulig masser fra de uttakene som åpnes, i den grad dette finnes hensiktsmessig. Tilbakefylling med vrakmasser er da viktig for å få til en god istandsetting. Gode overganger og størst dybde på tilbakefyllingen inn mot skjeringene prioriteres, for å få disse mest mulig ned. Sidene vinkles hensiktsmessig, eksempelvis med vegretninga om uttaket ligger inn mot en veg, for å få bedre overganger og mindre nisje-preg.



Figur 20 Snittet tilvenstre viser et eksempelvis sidetak som utvidelse av et vegrom der det allereie er et inngrep i form av en viss høyde på skjæringen. Det er tatt ut masser som et lite krater, for å kunne redusere antalet uttak. Til høyre vises en anbefalt disponering av tilgjengelige masser, for et naturlikt uttrykk.

De mest trykksterke og minst vassmetta massene må legges i bunnen av bruddet, løsmassene i øvre del og toppmasser på toppen. Det er viktig å ha et fokus på tilbakefylling av deponia og starte tilbakefylling av uttaksområdar så snart som mulig samtidig som man forsøker å unngå åpning av nye deponiområder.

5.4.2 Massedeponi

Ved deponering fylles det først igjen i eventuelle masseuttak, for at disse skal få en best mulig tilpassing til terrenng. Videre prioriteres egnede søkk. Det vil med det ikke bli noen fare for erosjon eller utrasing. Det skal ikke skje uttak av eventuell tipp etter ferdigstilling.



Figur 21. I det fotomanipulerte eksempelet er det fylt igjen masser i et dalsøkk foran fremre turbin. Her gir dette samtidig vegen en bedre forankring i landskapet ved å unngå fyllingskråning på begge sider av vegen. Samtidig blir kranoppstillingsplass for turbinen blir mindre ruvende.