

► **Havøygavlen vindkraftverk**

Designmanual

Terrenghåndtering og landskapsutforming

Oppdragsnr.: **5190089** Dokumentnr.: **MTA-02** Versjon: **D 04** Dato: **2019-11-18**



Oppdragsgiver: Arctic Wind AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Lise Mette Heggheim
Rådgiver: Norconsult AS, Stortorget 2, 9008 Tromsø
Oppdragsleder: Arild Vik
Fagansvarlig: Mari Hagen
Andre nøkkelpersoner: Harald Storås

D 04	2019-11-18	Oppdatering med revidert layout i kartillustrasjon.	Harald Storås	Svein-R Wian	Arild Wik
F 03	2019-04-29		MaHage	KriAnd	AriVik
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Forord

Havøygavlen vindkraftverk er lokalisert ved Havøysund i Måsøy kommune. Det eksisterende vindkraftverket ble bygget og satt i drift i 2002, og har en installert kapasitet på 40.5 MW. Dagens vindkraftverk består av 16 vindturbiner med ytelse på 2.5 – 3 MW.

I 2018 ble Arctic Wind AS gitt konsesjon for å installere nye vindturbiner på eksisterende konsesjonsområde. Totalt skal 16 eksisterende vindturbiner erstattes av inntil ti nye vindturbiner som vil bli etablert der hvor vindanalyser viser de beste produksjonsforholdene.

Dette dokumentet vil beskrive utfordringer og løsninger for hvordan infrastruktur knyttet til reetableringer i vindkraftverket skal tilpasses til terrenget og omgivelsene forøvrig. Den bygger på gjeldende kunnskap om landskapstilpasninger i vindkraftanlegg, samt kunnskaper om naturlig revegetering og økologisk restaurering. Rapporten er utarbeidet med bakgrunn i studier av kart, flybilder og foto fra området.

Dokumentet er et vedlegg til Miljø- transport og anleggsplanen (MTA).



Oversiktskart over Havøysund og Havøygavlen

Innhold

1	Introduksjon	6
1.1	Hva er en designmanual?	6
1.2	Formål og bruksområde	6
1.3	Ambisjonsnivå	6
1.4	Dokumentstatus	6
1.5	Prosjektområdet og omfang av inngrep	7
2	Beskrivelse av landskapet	8
2.1	Landskapsregion	8
2.2	Landskapskarakter	8
2.3	Vegetasjon	9
2.3.1	Eksisterende inngrep	10
3	Istandsetting av terreng ved bruk av stedegne ressurser	11
3.1.1	Økologisk restaurering og naturlig revegetering	11
3.1.2	Tilgjengelige ressurser til økologisk restaurering	11
3.1.3	Metode for naturlig revegetering og istandsetting av berørt terreng	14
4	Utforming av veier og sideterreng	17
4.1	Overganger mellom inngrep og eksisterende terreng, generelt	17
4.2	Normalprofil og plassering i terrenget	17
4.3	Fyllinger og løsmasseskjæringer	18
4.4	Fjellskjæringer	19
4.5	Grøfter, stikkrenner og kulverter	19
4.6	Anleggsfasen	20
4.6.1	Inngrepsgrense	20
4.6.2	Massebalanse	20
5	Fundamentplasser og kranoppstillingsplasser	21
6	Masseuttak og -deponier	23
6.1	Lokalisering av masseuttak	23
6.2	Prinsipper for uttak av masser og istandsetting av masseuttak	23
6.3	Lokalisering av massedeponi	24
6.4	Midlertidige deponi	24
7	Istandsetting etter sanering	25
7.1	Tilbakeføring av veier og oppstillingsplasser	25
7.2	Fundamenter fra sanerte vindturbiner og transformatorbokser	25
8	Kilder	27

1 Introduksjon

1.1 Hva er en designmanual?

Designmanualen skal definere prosjektets estetiske ambisjonsnivå og være en overordnet veileder som skal sikre god kvalitet og helhetlig utforming av infrastruktur og tiliggende omgivelser. Rapporten skal på en enkel måte synliggjøre de eksisterende kvaliteter i landskapet og utfordringer, og sikre et riktig samspill mellom inngrep og omgivelser.

1.2 Formål og bruksområde

Formålet er å sikre at det blir rettet oppmerksomhet, og tatt hensyn, til landskap og naturmangfold under planlegging og bygging av prosjektet.

Designmanualen skal være et hjelpemiddel ved prosjektering og bygging av veier og andre inngrep i terrenget. Det skal være en veileder for entreprenør, byggeleder og anleggsarbeidere, og et styringsdokument som skal sikre at arbeidene utføres i samsvar med de intensjoner som er nedfelt i planene.

Prosjekteringsfase

Planlegging og prosjektering skal skje med deltakelse av landskapsarkitekt med sikte på å oppnå en best mulig landskapstilpasning av veitraseer, fundamentplasser, massehåndtering og andre inngrep i terrenget. Designmanualen skal bidra til optimalisering av løsninger knyttet til landskap og omgivelser.

Byggefase

Byggeleder, entreprenør og arbeiderne på anlegget må gjøre seg kjent med innholdet i manualen for å oppnå et anlegg som på best mulig måte tilpasser seg terreng og omgivelser. Det anbefales en felles gjennomgang av designmanualen før arbeidet settes i gang der entreprenør og byggherre er tilstede.

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.

1.3 Ambisjonsnivå

Nye inngrep i vindmølleparken skal spille på lag med omgivelsene. Alle inngrep i terrenget skal gjøres på en mest mulig skånsom måte ved å tilpasses landskapet og planlegges med respekt for omgivelsene.

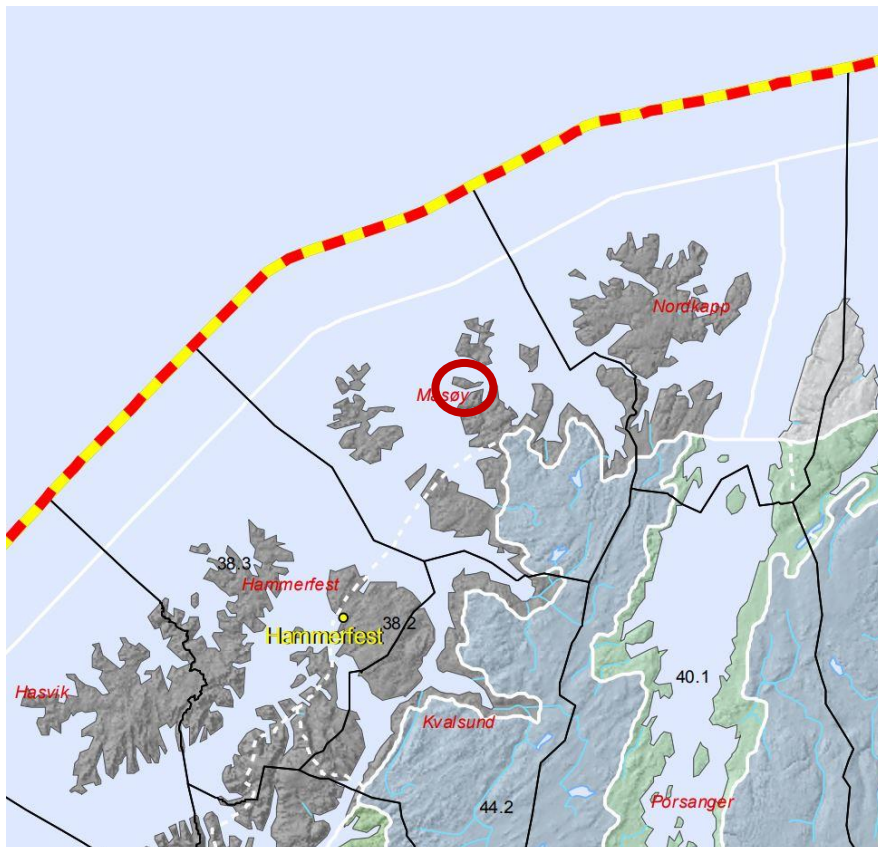
1.4 Dokumentstatus

Designmanualen skal sammen med prosjektets Miljø-, Transport- og Anleggsplanen (MTA) ha status som overordnede styringsdokument for å sikre at hensyn til miljø- og samfunnsinteresser blir ivaretatt på forsvarlig vis ved utbygging og drift av anlegget. Avvik fra veilederen skal betraktes som avvik i prosjektet.

2 Beskrivelse av landskapet

2.1 Landskapsregion

NIJOS (Norsk institutt for skog og landskap) har utarbeidet et nasjonalt referansesystem for landskap. Referansesystemet deler landet inn i 45 landskapsregioner med 444 underregioner (Puschmann 2005). Inndelingen er basert på store likheter i landskapet, og hver region har sin særegne karakter (skogoglandskap.no). Prosjektet ligger i landskapsregion 38, Kystbygdene i Vest-Finnmark, underregion 38.2 Hammerfest.



Kartet viser hvor prosjektområdet befinner seg i landskapsregion 38, Kystbygdene i Vest-Finnmark

2.2 Landskapskarakter

Havøya har en form som er typisk for landskapskarakteren i den nevnte regionen. Den er lokalisert på yttersida, og Norskehavet står rett inn. Havøya stiger rett opp fra havet. Den er bratt og utilgjengelig næringskyst, og det er svært få og små strandflater her. Øya preges av vidde- og paleiske fjellformer. Toppen av øya består av slakere terreng, hvor høyeste punkt på øya ligger på ca. 285 m.o.h, på en lav ryggformasjon. Innenfor området finnes også to små vann.



Havøya er karakteristisk i regionen. Steile fjellsider stuper ned i storhavet, med et åpent slakere terreng på toppen av øya. Kilde: Norkart

2.3 Vegetasjon

Vegetasjonsdekket er skrint, og i prosjektområdet finnes det ikke trær. Landskapet preges av en sammensatt mosaikk av blokkmark/forvitret stein og lavtvoksende vegetasjon og gressbakker. Høyereliggende områder i vest er karakterisert av stein hvor man finner svært skrinne lyng-, mose- og gressvekster innimellom. Lavereliggende områder mot øst har et grønnere preg med gressbakker, men er fremdeles skrint. Bildet nedenfor viser at eksisterende turbiner er plassert i både lavere- og høyereliggende områder.



Vegetasjonsbildet i prosjektområdet karakteriseres av en sammensatt mosaikk av forvitret stein/blokkmark og skrinne vegetasjon. Mot øst er det vegetasjonsdekket noe mer fremtredende enn i vest. Kilde: Norgebilder



Bilde tatt ved eksisterende turbin vest i prosjektområdet. Her vises kombinasjonen av steinblokker og skrint vegetasjonsdekke med lav og lyng som er karakteristisk her ute. Foto: Finnmark kraft/Arctic Wind

2.3.1 Eksisterende inngrep

Inngrep i prosjektområdet består i hovedsak av den eksisterende vindparken med vindturbiner og tilhørende veier og kranoppstillingsplasser. Naturlandskapet på toppen av Havøya karakteriseres i dag av å være oppdelt som følge av veier som strekker seg mellom vindturbinene. Selv om mye av området består av blokkmark, danner veiene tydelige inngrep og linjer i landskapet.

3 Istandsetting av terreng ved bruk av stedegne ressurser

3.1.1 Økologisk restaurering og naturlig revegetering

Sideterreng langs veier, kranoppstillingsplasser og massetak skal i størst mulig grad tilpasses de stedlige omgivelsene. Det tilstrebes en naturlig overflatemosaiikk som gjenspeiler tilstøtende 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. Istandsetting av områdene skal foregå etter prinsippet om naturlig revegetering/økologisk restaurering.

«Naturlig revegetering fra stedegne toppmasser er en metode for økologisk restaurering av landskap berørt av inngrep. Målet med restaurering er å planlegge og gjennomføre arbeidene slik at man best mulig kan bevare og gjenopprette økologiske verdier som er i området, også i det ferdige anlegget. Man får ikke den opprinnelige vegetasjonen tilbake, men vegetasjon som er tilpasset de nye forholdene.» (Kilde: E10 Lofotens fastlandsforbindelse Landskapstilpasning og naturlig revegetering fra stedlige toppmasser. Kongsbakk og Skrindo, 2009)

Langsiktig perspektiv

Dette er en økologisk metode for å tilpasse inngrepet til omgivelsene. Den krever at man har et langsiktig perspektiv for vegetasjonsetableringen, og man må forvente at det tar lenger tid før det vil vokse vegetasjon der man ønsker at det skal vokse, sammenlignet med tradisjonell tilsåing av sideterreng. Fordelen er at det oppnås et inngrep som er bedre forankret i omgivelsene, visuelt og økologisk, det er økonomisk besparende ved at man slipper å tilføre jord og frø/planter, samt at man reduserer faren for å tilføre fremmede arter, som økologisk eller visuelt sett ikke er ønsket.

3.1.2 Tilgjengelige ressurser til økologisk restaurering

Det skal benyttes stedlige ressurser fra avdekkingsmasser i anlegget, og fremmede arter skal ikke introduseres ved vegetasjonsetableringen. Det skal altså ikke tilføres vekstjord til Havøygavlen, det skal heller ikke gjødsles.

Området er noe av det nært det man kommer arktisk landskap i Norge og størsteparten av området består to typer dekke som skal brukes:

- **Gress- og lyngkledde vidder med skrin jord.** Jorda som avdekkes i forbindelse med inngrep i terrenget kan gjenbrukes som frøbank, og tilføres berørt terreng i områder som ellers er dekket med samme type vegetasjon.
- **Karrig blokkmark uten vegetasjon.** Steinen er patinert, og kan gjenbrukes for å «kamufilere» og integrere berørt terreng i omgivelsene.

Det er en stor utfordring å lykkes med revegetering i karrige værutsatte områder som Havøya ligger i. Derfor er det avgjørende for det endelige resultatet at prosjekterende og de utfører arbeidet på anlegget er oppmerksom på føringene nedenfor, og utfører prosessene som beskrevet.



T14-T16 sett fra T5. Området består av skrint vegetasjonsdekke. Dette skal tas vare på der man gjør nye inngrep, og legges tilbake i de områdene der det er naturlig med denne typen toppdekke, som beskrevet nedenfor. Foto: Finnmark kraft/Arctic Wind



T15 og T16. Området består av patinerte steinblokker og skrint vegetasjonsdekke. Dette skal tas vare på der man gjør nye inngrep, og legges tilbake i de områdene der det er naturlig med denne typen toppdekke, som beskrevet nedenfor. Foto: Finnmark kraft/Arctic Wind

Knappe ressurser

Skrinne områder og blokkmark er en utfordring når man skal minimere skadeomfang og revegetere. Det tynne vegetasjons- og jordlaget er en knapp, men viktig, ressurs. Det er vanskelig å samle opp og bruke, men alt man får til å gjenbruke utgjør en forskjell. Det viktigste er å nytte mest mulig av de toppmassene som er tilgjengelig i anlegget. I de nedre delene av tiltaksområdet finnes det noe tykkere lag; toppmasser som inneholder både røtter og frømateriale. Det vil være avgjørende å ta vare på disse massene på best mulig måte. Ved å håndtere markdekket skånsomt, er mulighetene for raskere reetablering av et naturlig vegetasjonsbilde bedre.

Det vil trolig ikke være toppmasser nok til å dekke hele arealet av et eventuelt massetak eller større deponiområder, men så mye som mulig legges tilbake. Landskapsarkitekt skal bidra til å prioritere hvor og hvordan toppmasser skal legges tilbake.

3.1.3 Metode for naturlig revegetering og istandsetting av berørt terreng

Nedenfor følger arbeidsmetodikk for hvordan man kan istandsette berørt terreng ved hjelp av stedlige masser, både frøbankjord fra vegetasjonsdekke og patinert stein.

Avtaking av masser, vekstjord og stein

Veitrauet sjaktes ut i full bredde inklusive veiskulder og grøfter, og toppmassene i det aktuelle området for massetak likedan. Overflatesjiktet som tas av legges til side for mellomlagring. Det skal ikke benyttes duk mellom eksisterende terreng og mellomlagrede masser. Toppmassene bør ikke lagres i ranker høyere enn 2 meter. Det er avgjørende at disse, jorda/patinert stein, ikke blandes med undergrunnsmasser. Massene skal ikke komprimeres under lagring. Det skal derfor ikke kjøres med tunge maskiner på jorda da det kan ødelegge jordstrukturen. Det skal etterstrebes at disse massene benyttes til istandsetting så raskt som mulig for å bevare mest mulig av det levende plantematerialet.



Toppdekket skaves av og legges i ranker på siden. Det skal tilstrebes at topplaget legges tilbake så fort som mulig og ikke mellomlagres for lenge. Eksempel fra Kjøllefjord vindpark.

Foto: Svein-Rune Wian

Tilbakeføring av vekstjord og stein

Når veien er etablert og fylt igjen, flyttes toppmassene (patinert stein eller frøbankjord) tilbake på sidekantene inklusive grøftetrauet som øverste lag. Det legges løst tilbake i et tynt lag som gjenspeiler den naturlige tilstanden på stedet (maks. 10 cm), og skal ikke klappes flatt med graveskuffa. Som underlag for toppdekket, jevnes grove fyllingsflater med det som finnes av avdekkede løsmasser. Dette for å skape god jordkontakt mot overflatesjiktet, og for å forhindre at verdifull jord forsvinner ned mellom steinene. Dersom det er sparsomt med tilgjengelig jord/stein, skal landskapsarkitekt bidra med råd om hvilke områder som skal prioriteres og hvordan.



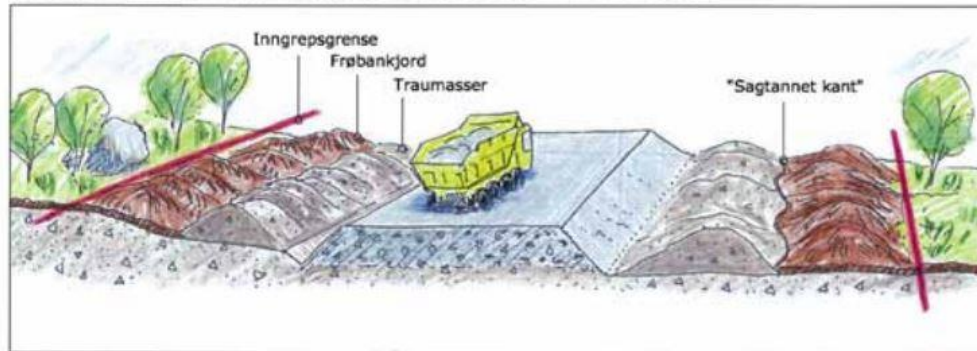
Massene skal legges forsiktig ut på sideterrenget som skal dekkes, uten å klappe eller komprimere massene. Det kan kanskje se uryddig ut den første tiden, og på nært hold, men dette vil i lengden gi et mer naturlig resultat. Merk også ujevn overgang mellom eksisterende og nytt vegetasjonsdekke. Eksempel hentet fra et annet prosjekt. Foto: Einar Berg.

Rufsete overgang

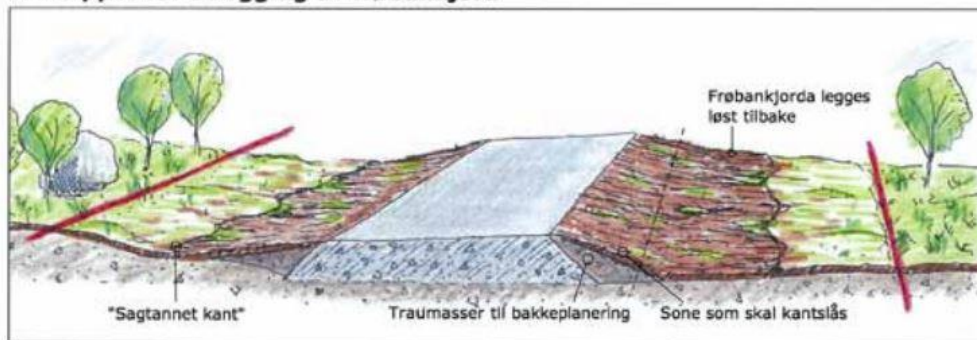
Overgang mellom eksisterende terreng og fylling/skjæring skal være «sagtannet»/ujevn. Dette kan enten gjøres ved å legge tilbake vekstmasser/stein i en ujevn linje, eller man kan benytte graveskuffen til å dra med seg litt av eksisterende torv/stein opp/ned mot nytt terreng.

Skissen nedenfor viser prinsippet for avtaking, mellomlagring og tilbakeføring av toppmasser. Merk at skissen viser et frodig landskap med trær og tykt toppdekke med jord. På Havøygavlen har vi ikke trær, og toppmassene/vekstjorda ligger i et tynt lag.

Prinsipper for avtaking og mellomlagring av frøbankjord



Prinsipper for utlegging av frøbankjord



Prinsipp for uttaking, lagring og utlegging av vekstmasser/frøbankjord. Skissene beskriver arbeidsmetoden som bør benyttes, uansett om det er steinmasser eller vekstmasser som skaves av og føres tilbake. Figuren er hentet fra rapporten E10 Lofotens fastlandsforbindelse – Landskapstilpasning og naturlig revegetering fra stedlige toppmasser (Kongsbakk, E. & Skrindo, A. B. 2009).

4 Utforming av veier og sideterreng

4.1 Overganger mellom inngrep og eksisterende terreng, generelt

Normalt skal overgangen mellom inngrep og eksisterende terreng utføres med avrundet form. Dette gjelder både vei, grøfter, massetak og istandsetting av sanerte inngrep. 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.

4.2 Normalprofil og plassering i terrenget

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. Veibredde og breddeutvidelser blir angitt av turbinleverandør.

Det vil alltid være en avveining i hvert enkelt område hvordan veien skal plasseres i terrenget. Generelt bør veger og andre terrenginngrep legges slik at det blir minst mulig fylling og skjæring. I områder som er utsatt for snødrift, bør vegen plasseres høyt i terrenget, med slake skråninger, minimum 1:4. Å plassere veien høyt i terrenget er i utgangspunktet et prinsipp som ofte står i konflikt med god terrengtilpasning, men i de mest utsatte områdene må dette vurderes for å holde vegen snøfri.

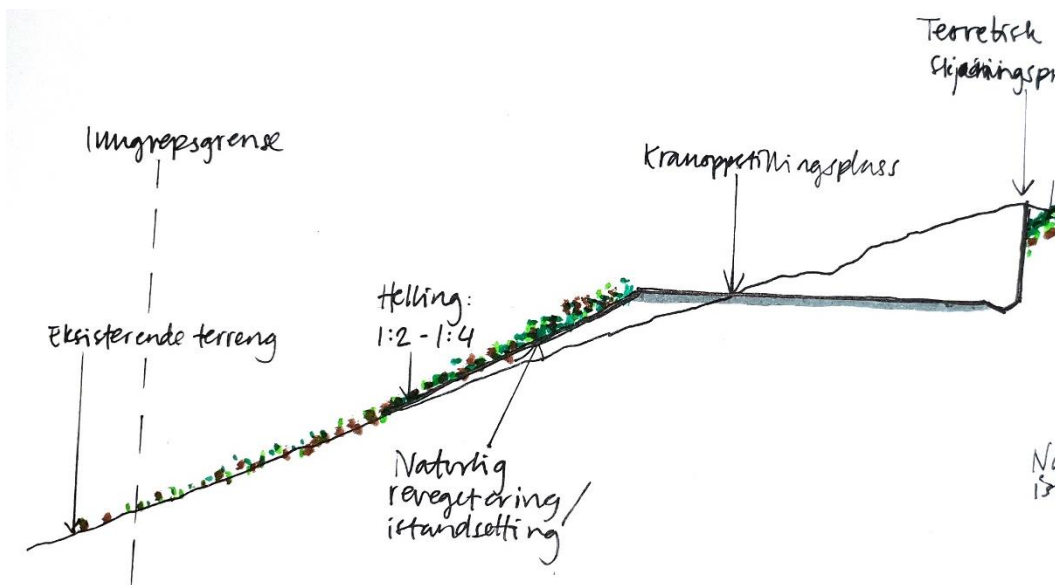
Når veien i planleggingsfasen skal plasseres i terrenget er det viktig å tenke på god landskapstilpasning. Prinsipper for dette er beskrevet i avsnittene nedenfor.



Overgangen mellom inngrep og eksisterende terreng utføres så mykt som mulig. Stein med fin patinering tas vare på og plasseres tilbake i terrenget. Fra Kjøllefjord vindpark. Foto: Svein-Rune Wian

4.3 Fyllinger og løsmasseskjæringer

- Helningen på løsmasseskjæringer og fyllinger bør være normalt være 1:4, men ikke være brattere enn 1:2.
- Lange skråningsflater på løsmasseskjæringer (lengder på 5-7 m og mer) og tosidige skjæringer skal unngås.
- Skråningstopper og -bunner skal alltid avrundes, og det skal være en jevn overgang mellom skråning og terreng.
- Dersom det viser seg at løsmassene på stedet (blokkur) er ustabile i skjæringen, må helningen være slake, ikke brattere enn 1:4.
- Fyllinger og løsmasseskjæringer revegeteres/istandsettes etter områdets karakter; steinmasser legges tilbake der det opprinnelig lå stein, og vekstjord tilføres fra stedet, der det tidligere var vegetasjon (ref. kapittel 4)
- For å motvirke monotoni på lange, sammenhengende partier med fyllinger, kan det være gunstig å plassere noen store (fortrinnsvis naturlig patinerte) steinblokker et stykke ned i skråningen, og så legge ut jord rundt disse.
- På høye fyllinger vil det være naturlig å legge tykkere lag avdekkingsmasser i foten og å la dette gå over i et skinnere parti opp mot toppen av skråningen. Høye skråninger skal som utgangspunkt ferdigstilles ettersom arbeidet skrider frem ved at vekstjord/stein påføres etter hvert som fyllingen bygges opp.
- Berørte strandlinjer langs vann, bekkekanter og myrområder behandles på en måte som gjør det mulig å reetablere et naturlig økosystem. Fyllinger i vann skal unngås.



Skissen viser prinsipp for utforming av fylling og fjellskjæring med avrundet topp.

4.4 Fjellskjæringer

- Permanente tosidige skjæringer skal unngås. Veilinjen legges slik at den har en sluttutforming med én skjæringsside. Legges normalt med en helning på 10:1
- På strekninger med lite fjell i dagen, evt. dårlig fjell, skal det vurderes om fjellskjæringene kan legges ned til 1:2, slik at de kan jordslås og vegeteres/istandsettes med stein. Dette gjøres i samråd med landskapsarkitekt.
- Det skal ikke stå igjen mindre fjellknauser på utsiden av veien.
- Der skjæringshøyden utgjør en sikkerhetsrisiko, skal det vurderes å avtrappe profilet eller andre tiltak for å hindre at folk eller dyr kan falle ned.
- Lengden på sammenhengende skjæringer skal begrenses så langt det er mulig. Korte, lave fjellskjæringer formes med samme helning som tilgrensende terreng.
- Fremstikkende røtter og torvkanter på toppen av skjæringen skal kappes og fjernes. Avrunding av skjæringstoppen mot bakenforliggende terreng skal vurderes.



Fjellskjæring uten tiltak. Foto: Einar Berg



Masser er trukket ned fra toppen av fjellskjæringen. Dette gir bedre landskapstilpasning og visuell forankring. Fotomontasje: Einar Berg

4.5 Grøfter, stikkrenner og kulverter

Behovet for grøfter langs veien avhenger av de naturgitte forhold på stedet. Det vil ikke være nødvendig med grøfter langs den øvre delen av anleggsveien som går gjennom blokkmarkområdene (svært godt drenerende masser).

- Grøfter utformes med et avrundet tverrprofil, helling 1:4 dersom mulig, og de skal være så grunne som mulig uten at det går ut over grøftens funksjon.
- 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 strandlinjer langs vann, bekkekanter og myrområder behandles på en måte som gjør det mulig å reetablere et naturlig økosystem.
- 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.

4.6 Anleggsfasen

4.6.1 Inngrepsgrense

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 og annen midlertidig deponering av masser skal skje innenfor angitte inngrepsgrenser og areal. Inngrepsgrensene må 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 mellomlagring av masser til istandsetting. Likevel skal inngrepsgrensen være så tett så mulig på tiltakene for å unngå unødvendige skader på omkringliggende terreng.

Når arbeidet settes i gang, fastlegger byggeleder, entreprenør og landskapsarkitekten de endelige inngrepsgrensene innenfor de rammer akseptert av NVE ved godkjenning av MTA-planen.

Fastlagt ytre inngrepsgrense merkes tydelig i terrenget. Kulturminner og andre områder som har verdi i området må også merkes både i kart og terreng. Merkingen skal utføres med enkle midler og slik at merkene selv ikke påfører landskapet unødvendige inngrep.



Kjøring med maskiner skal holdes så nær veilinja som mulig slik at ikke vegetasjon som lyng og lav tar unødvendig skade. Fra Kjøllefjord vindpark. Foto: Svein-Rune Wian.

4.6.2 Massebalanse

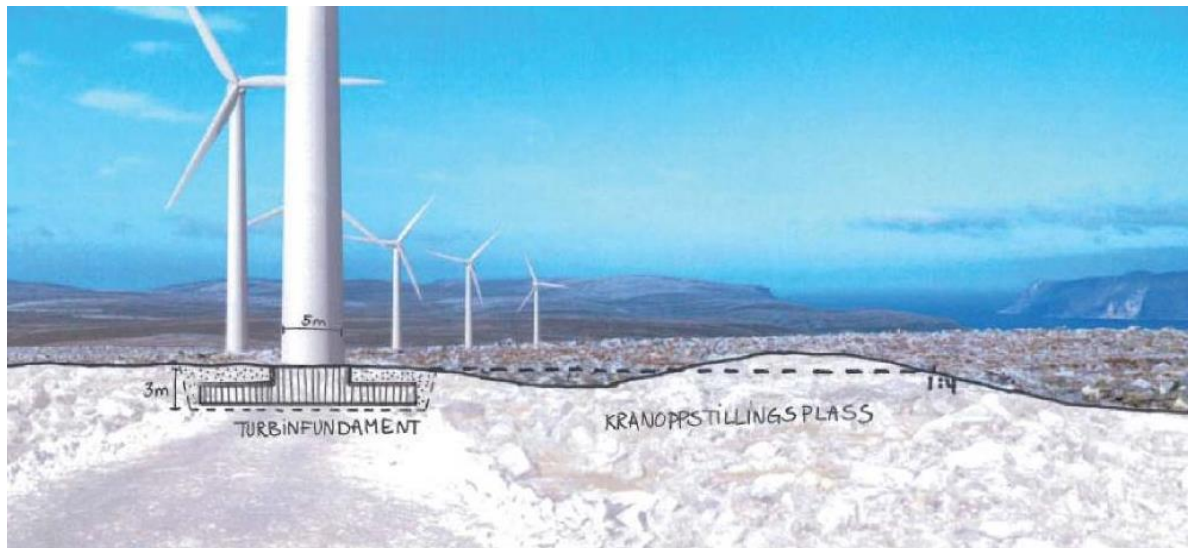
Det skal tilstrebes intern massebalanse både når det gjelder byggemasser og masser til istandsetting. Det skal det ikke tilføres eller deponeres masser andre steder enn innenfor planområdets tillatte inngrepsområder definert av inngrepsgrensene, og ved anviste massetak/deponiområder.

5 Fundamentplasser og kranoppstillingsplasser

Det er ønskelig å unngå høyt oppstikkende fundamenter. Overkant fundament skal ligge 10-20 cm over omkringliggende terreng, men høyere enn dette er ikke ønskelig. Det gir et mest ryddig preg, og gir også turbinene best visuell forankring i landskapet. Det er et krav at fundamentplassen skal være plan.

Ellers gjelder de samme prinsipper for behandling av skjæringer og fyllinger som for veitraseene. Helningsgradienten bør ikke være brattere enn 1:4 i dette området.

Det er sannsynligvis behov for å beholde størrelsen på kranoppstillingsplassene også i driftsfasen, men dersom det i ettertid viser seg at arealet likevel vil kunne reduseres noe, vil dette kunne bidra til å gi de en bedre forankring i terrenget rundt og kantene kan slakes ytterligere ut mot terreng på både fyllings- og eventuell skjæringsside



Prinsipp for terrengforming ved fundament og kranoppstillingsplass. Fyllingskanten flukter med tilstøtende terreng, helningsgradient på inntil 1:4. Eksisterende toppmasser legges ut på skråningsflatene. Skisse: Einar Berg.



Turbinfundamentet er hevet ca. 1 meter over kranoppstillingsplassen. Denne utformingen mangler visuell forankring til plassen. Eksempel fra representativ vindpark i Finnmark. Foto: Einar Berg



Fundamentet får bedre visuell forankring til omgivelsene og kranoppstillingsplassen ved å senke fundamentet ned på samme plan som plassen for øvrig. Eksempel fra representativ vindpark i Finnmark. Fotomontasje: Einar Berg Merk: På Havøygavlen skal fundamentets overkant stikke opp 10-20 cm.

6 Masseuttak og -deponier

6.1 Lokalisering av masseuttak

Det er på nåværende tidspunkt ikke satt av egne områder for uttak av masser. Det bør i utgangspunktet hentes masser fra ett massetak innenfor tiltaksområdet. Generelt skal lokalisering av massetak gjøres med særlig hensyn til landskapet; man bør finne områder der større inngrep ikke vil være eksponert mot omgivelsene der folk ferdes. På Havøygavlen gjelder dette f.eks. i områdene langs veien mot Arctic View, som etter hvert har blitt et utfartssted der folk ferdes. Det skal også unngås å lage inngrep i viktige siluetter i landskapet. Koll- eller ryggformasjoner er egnet til plassering av steinbrudd.

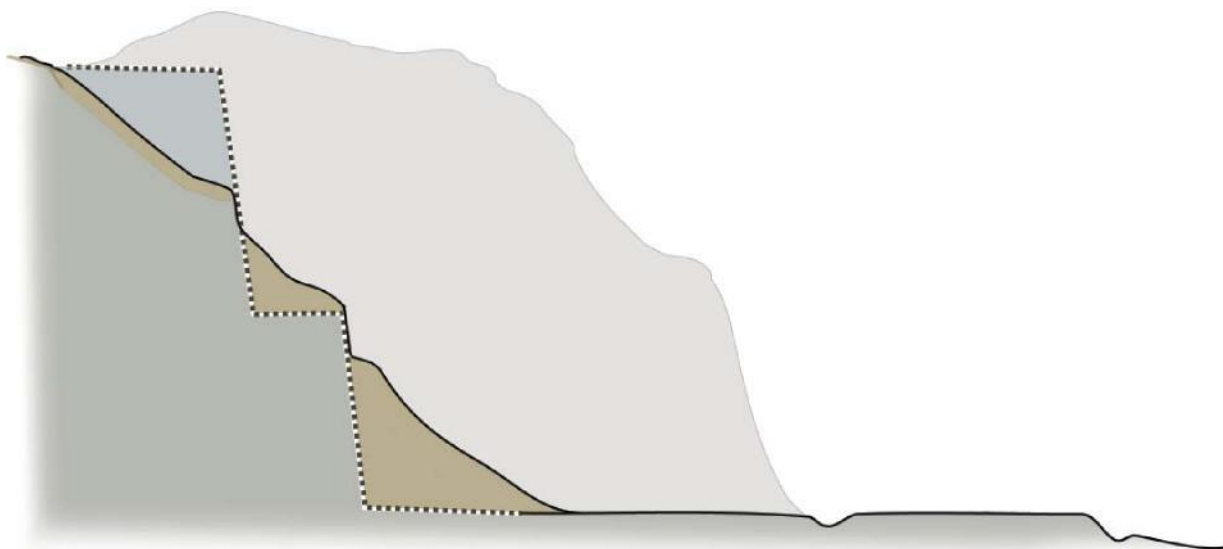
Et alternativ for uttak kan være i forbindelse med etablering av kranplasser der disse plasseres inn i terrenget.

6.2 Prinsipper for uttak av masser og istandsetting av masseuttak

Steinbruddet skal utføres etter prinsipper som gjør at anlegget etter endt byggefase, kan istandsettes slik at det får en skånsom tilpasning mot tilstøtende omgivelser. Detaljene kan med fordel avgjøres på stedet i samråd med landskapsarkitekt når man har endelig oversikt over driftsmåte, volumtilgang og steinens egenskaper.

For å istandsette på best mulig måte flåsprengtes toppkantene etter endt drift med helning på ca. 1:2, og de utsprengte massene brukes til å anlegge fyllingsskråninger, som vist på skissen på neste side. Pallbredden bør velges slik at man får et sammenhengende skråningsprofil fra topp til bunn etter arrondering. I topp og bunn slakes kantene ut for å få en myk overgang mot tilstøtende terreng. Er det fare for erosjon ovenfra, skal det anlegges avskjæringsgrøft i overkant av bruddet.

Flaten som blir stående igjen etter endt drift kles med overskudd av toppmasser tatt fra avdekkingen av steinbruddet og eventuelt andre avdekkingsflater. Om mulig etableres det en variert landskapsmosaikk i veksling mellom skrinne og rike flater.



Skissen viser prinsipp for istandsetting av masseuttak. De utsprengte massene fra toppkantene, samt eventuelle overskuddsmasser fra øvrige deler av anlegget, brukes til å anlegge fyllingsskråninger slik at man får et sammenhengende skråningsprofil fra topp til bunn etter arrondering.

6.3 Lokalisering av massedeponi

Deponier skal fortrinnsvis plasseres der det tidligere har vært inngrep som med fordel kan formes naturlig, revegeteres og integreres i de omkringliggende områdene. Det kan også deponeres masser langs veilinjer, og overskuddsmasser kan brukes til å redusere størrelsen på eventuelle midlertidige kranoppstillingsplasser. Se også kapittel 7 om istandsetting etter sanering.

6.4 Midlertidige deponi

Innenfor planområdet er det tillatt med deponier for masser som skal benyttes i oppbygging av vei og kranoppstillingsplasser. Deponiene legges primært i kanten på fundamentplasser eller plasser avsatt til dette formålet i plangrunnlaget. Størrelser og plasseringer av deponi godkjennes av byggelederen og landskapsarkitekten

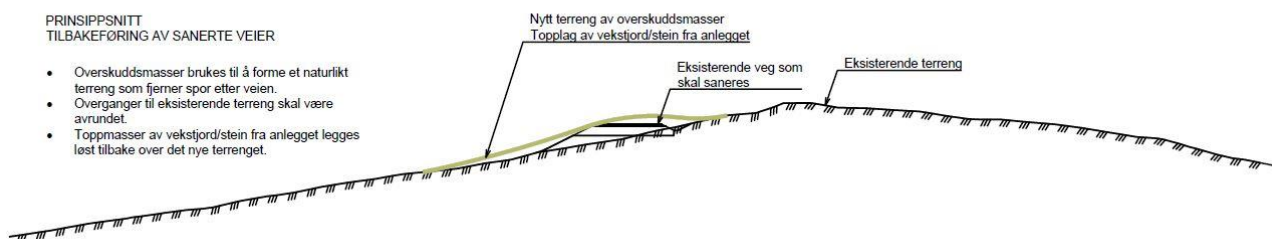
7 Istandsetting etter sanering

Eksisterende deler av anlegget som ikke skal gjenbrukes ved fornyelsen av vindparken, skal tilbakeføres til naturlig tilstand. Dette gjelder veier og oppstillingsplasser som ikke lenger er i bruk og fundamenter fra sanerte vindturbiner og transformatorbokser. Det samme gjelder nye midlertidige inngrep som rigg- og lagerplasser og masseuttak som ikke lenger skal benyttes i driften av vindkraftverket. Det skal også her være fokus på gjenbruk av stedlige masser og økologisk restaurering som i øvrige deler av anlegget. Før arbeid med sanering og istandsetting settes i gang skal det legges frem en plan for arbeidet som skal godkjennes av byggeleder.

Merk også at dersom ubenyttede kabler avdekkes i saneringsarbeidet, så må disse fjernes

7.1 Tilbakeføring av veier og oppstillingsplasser

Veger som ikke lenger skal brukes fjernes dersom nødvendig, eller fylles over, og gis en terrengbehandling som knytter bearbeidet terreng sammen med tilstøtende naturlig terreng, som vist på skissen nedenfor. Alt bearbeidet terreng skal tilføres toppmasser av vekstjord og/eller patinert stein fra området.



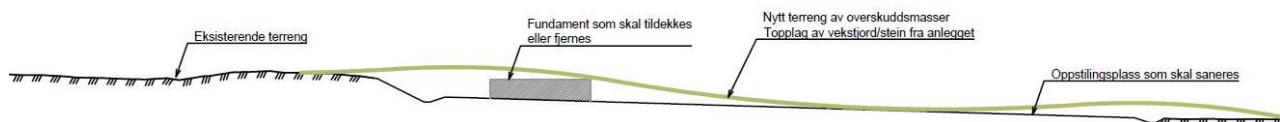
Prinsippsnitt som viser hvordan terrenget skal formes og istandsettes etter sanering av veier som ikke lenger skal brukes i anlegget.

7.2 Fundamenter fra sanerte vindturbiner og transformatorbokser

Områder hvor fundamenter fra sanerte vindturbiner og transformatorbokser skal istandsettes slik at nytt terreng og toppdekke (vegetasjon eller steinmasser) innordner seg i øvrig naturlig terreng. Fundamenter må fjernes dersom dette er nødvendig for å oppnå et naturlig uttrykk. Nytt terreng formes med avrundede former og forankres til tilstøtende naturlig terreng. Ved istandsetting av oppstillingsplasser knyttet til disse fundamentene skal det nye terrenget fremstå som helhetlig som vist på skissen nedenfor. Alt bearbeidet terreng skal tilføres toppmasser av vekstjord og/eller patinert stein fra området.

PRINSIPPSNITT TILBAKEFØRING AV SANERTE FUNDAMENTER OG OPPSTILLINGSPASSER

- Overskuddsmasser brukes til å forme et naturlig terreng.
- Overganger til eksisterende terreng skal være avrundet.
- Toppmasser av vekstjord/stein fra anlegget legges løst tilbake over det nye terrenget.



Prinsippsnitt som viser hvordan terrenget skal formes og istandsettes etter sanering av fundamenter og kranoppstillingsplasser som ikke lenger skal brukes i anlegget.

8 Kilder

Veileder nr. 1/2015. Veileder for vurdering av landskapsvirkninger ved utbygging av vindkraftverk. Norges vassdrags- og energidirektorat. 2015.

Raggovidda vindkraftverk. Designmanual for terrengbehandling og landskapsutforming. Einar Berg, Turid Stærnes, Ask Rådgivning AS. 2011

E10 Lofotens fastlandsforbindelse – Landskapstilpasning og naturlig revegetering fra stedlige toppmasser Kongsbakk, E. & Skrindo, A. B., 2009.