



# Veileder for terrengbehandling ved bygging av vassdrags- og energianlegg

.....  
*Kristin Evjen, Morten Henrik Kielland, Matilde Anker (NVE) og Norconsult AS*



# **NVE Veileder nr. 2/2021**

## **Veileder for terrengbehandling ved bygging av vassdrags- og energianlegg**

**Utgitt av:** Norges vassdrags- og energidirektorat

**Forfattere:** Kristin Evjen, Morten Henrik Kielland, Matilde Anker (NVE) og Norconsult AS

**Forsidefoto:** NVE

**ISBN:** 978-82-410-2142-8

**ISSN:** 1501-0678

**Saksnummer:** 201605263

**Sammendrag:** Veileder for terrengbehandling ved bygging av vassdrags- og energianlegg retter seg primært mot konsesjonær, planleggere og utførende i vassdrags- og energiprojekter med konsesjon fra NVE. Veilederen utdypet NVEs mangeårige forvaltningspraksis i oppfølging av disse sakene. Veilederen skal gi henvisninger til relevant lovverk og bidra til å tydeliggjøre krav og forventninger knyttet til terrenginngrep og istandsetting i utbyggingene. God planlegging fremheves som et viktig virkemiddel for å unngå unødvendige inngrep og for å bygge godt tilpassede anlegg.

Kapittelinnholdet følger gangen i prosjektene med egne kapitler for planlegging, bygging, istandsetting og revegetering, samt driftsfase med krav om internkontroll.

Veilederen kan også bidra med nyttig informasjon til kommuner, grunneiere og andre som er berørt av etablering av vassdrags- og energiutbygginger.

**Emneord:** Terrengbehandling, miljøhensyn, terrenginngrep, landskapstilpassing, revegetering, istandsetting, internkontroll

Norges vassdrags- og energidirektorat  
Middelthuns gate 29  
Postboks 5091 Majorstuen  
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95  
E-post: [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no)  
Internett: [www.nve.no](http://www.nve.no)

august, 2021

# Innhold

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Forord</b> .....                                                     | <b>4</b>  |
| <b>1 Innledning</b> .....                                               | <b>5</b>  |
| <b>2 Planlegging</b> .....                                              | <b>6</b>  |
| 2.1 Veier .....                                                         | 8         |
| 2.2 Massetak .....                                                      | 11        |
| 2.2.1 Viktige forhold ved etablering og istandsetting av massetak ..... | 12        |
| 2.3 Lagring av masser (tipper) .....                                    | 12        |
| 2.4 Rigg- og lagerområder .....                                         | 12        |
| 2.5 Hjelpeanlegg utenfor planområdet .....                              | 13        |
| 2.6 Krav om hensyn til spesielle miljø- og landskapsområder .....       | 13        |
| 2.6.1 Myr.....                                                          | 13        |
| 2.6.2 Sidebratt terreng .....                                           | 13        |
| 2.6.3 Grunnforhold og erosjon.....                                      | 14        |
| 2.6.4 Kantvegetasjon langs vassdrag.....                                | 14        |
| 2.6.5 Fremmede arter .....                                              | 15        |
| 2.7 Istandsetting .....                                                 | 15        |
| 2.8 Nedlegging.....                                                     | 15        |
| <b>3 Bygging</b> .....                                                  | <b>16</b> |
| 3.1 Forberedende arbeider .....                                         | 16        |
| 3.1.1 Inngrepsgrense .....                                              | 16        |
| 3.1.2 Rydding av vegetasjon.....                                        | 18        |
| 3.1.3 Rigg- og lagerområder .....                                       | 23        |
| 3.2 Massehåndtering og sprenging .....                                  | 25        |
| 3.2.1 Avdekking og sortering av masser .....                            | 25        |
| 3.2.2 Sprengning.....                                                   | 26        |
| 3.2.3 Massehåndtering og mellomlagring.....                             | 29        |
| 3.3 Transport i anleggsfasen.....                                       | 31        |
| 3.3.1 Permanente veier.....                                             | 31        |
| 3.3.2 Midlertidige veier .....                                          | 39        |
| 3.3.3 Barmarkskjøring/terrengtransport.....                             | 40        |
| 3.4 Massetak .....                                                      | 45        |
| 3.4.1 Viktige forhold ved uttak av masser.....                          | 45        |
| 3.5 Lagring av masser .....                                             | 48        |
| 3.5.1 Permanent lagring av masser.....                                  | 48        |
| 3.5.2 Midlertidig lagring av masser.....                                | 50        |
| 3.5.3 Våte masser og myr .....                                          | 51        |
| 3.5.4 Avrenning fra lagrede masser .....                                | 51        |
| <b>4 Istandsetting og revegetering</b> .....                            | <b>53</b> |
| 4.1 Istandsetting av permanente inngrep .....                           | 53        |
| 4.2 Istandsetting av midlertidig arealbruk .....                        | 53        |
| 4.3 Revegetering .....                                                  | 55        |
| 4.3.1 Naturlig revegetering.....                                        | 55        |
| 4.3.2 Tilsåing og beplantning .....                                     | 57        |

|          |                                     |           |
|----------|-------------------------------------|-----------|
| 4.3.3    | Gjødsling.....                      | 58        |
| 4.4      | Erosjon .....                       | 59        |
| 4.5      | Opprydning/avfall.....              | 63        |
| <b>5</b> | <b>Krav om internkontroll .....</b> | <b>65</b> |
| 5.1      | Byggefase.....                      | 65        |
| 5.2      | Driftsfase .....                    | 65        |
| 5.2.1    | Revegetering.....                   | 66        |
| 5.2.2    | Skogrydding.....                    | 66        |
| 5.2.3    | Erosjon.....                        | 66        |
| 5.2.4    | Regulerte vassdrag.....             | 66        |
| <b>6</b> | <b>Litteraturliste.....</b>         | <b>67</b> |

# Forord

Bygging av nett-, vindkraft- og vassdragsanlegg medfører betydelige inngrep i landskapet, og ofte i områder som i liten grad er preget av inngrep fra før.

Veilederens formål er å gi konsesjonærer og utførende praktisk hjelp til i form av tips, råd og anbefalinger om terrengbehandling i arbeidet med planlegging, bygging og istandsetting av energi- og vassdragsanlegg. Veilederen bygger på NVEs mangeårige forvaltningspraksis knyttet til oppfølging av energi- og vassdragsanlegg. Anleggene skal bygges i tråd med kravene i gjeldende konsesjoner. Hvor konkrete disse kravene er varierer, men anleggene skal utføres solid, minst mulig skjemmende og til enhver tid holdes i full driftsmessig stand. For å oppnå dette er det viktig med fokus på at anleggsarbeidet gir et så lite fotavtrykk som mulig, og at de ferdigstilte anleggene utformes slik at det økologiske og landskapsarkitektoniske resultatet blir best mulig.

Opprinnelig ble dette dokumentet utarbeidet av Norconsult som en håndbok i terrengbehandling, men er bearbeidet videre av NVE og tilpasset vårt veilederformat. Der annet ikke er nevnt, er bildene tatt av NVE.

Veilederen ligger på NVEs nettsider og vil revideres ved behov.

Oslo, august 2021

Anne Rogstad  
fungerende direktør

Øyvind Leirset  
seksjonssjef

Mari Hegg Gundersen  
seksjonssjef

*Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.*

# 1 Innledning

*Konsesjonen* fra NVE er en statlig tillatelse til å bygge, eie og drive et vassdrags- eller energianlegg, ofte med en rekke vilkår basert på informasjon som er kommet frem i konsesjonsprosessen. Bakgrunn for vedtak utdyper og begrunner beslutningen om å gi konsesjon og vilkårene som er satt. Bakgrunn for vedtak er en del av konsesjonen, og kan inneholde vurderinger som har betydning for utforming av anlegget.

Mange av anleggene som NVE gir konsesjon medfører betydelige inngrep i natur og landskap. God planlegging og anleggsgjennomføring er avgjørende for et godt resultat. De enkelte anleggsdelene (veier, rørgater, kranoppstillingsplasser, masselager, massetak m.m.) bør forankres godt i landskapet og tilpasses omkringliggende terreng. Permanente inngrep skal istandsettes på en måte som sikrer at det økologiske og landskapsarkitektoniske resultatet blir best mulig, og at midlertidig arealbruk i størst mulig grad blir tilbakeført til opprinnelig stand før anlegget er ferdigstilt.

Å *unngå* inngrep er det beste - og som regel det minst kostnadskrevenende. Inngrep som er nødvendige skal foretas på en skånsom måte, og med en plan for hvordan istandsettingen eller tilbakeføringen skal foretas. For å sikre et godt resultat er det avgjørende at alle som jobber i anlegget er kjent med innholdet i godkjente planer, og med prinsippene for terrengbehandling som er beskrevet i denne veilederen eller i annen veiledning (designmanual, terrenghåndbok o.l.).

Denne veilederen oppsummerer viktige prinsipper for god landskapstilpasning og terrengbehandling, og kan være et hjelpemiddel for planleggende og utførende i prosjekter med konsesjon etter energi- og vassdragslovgivningen. Veilederen skal bidra til å tydeliggjøre NVEs forvaltningspraksis og forventninger knyttet til miljø og landskap fra man starter planleggingen til anlegget står ferdig. Driftsfasen omtales kort i det siste kapittelet.

Detaljerte planer for å ivareta miljø og landskap skal oversendes NVE for godkjenning i forkant av byggestart. Følgende planer skal utarbeides for de ulike anleggene:

- Vassdragsanlegg: Detaljplan for miljø og landskap. Se NVE veileder 3/2013, *Veileder for utarbeidelse av detaljplan for miljø og landskap for anlegg med vassdragskonsesjon*.
- Nettanlegg med transformatorstasjoner: Miljø-, transport- og anleggsplan (MTA). Se NVE veileder 1/2020, *Rettleiar for miljø-, transport- og anleggsplan for bygging av nettanlegg*.
- Vindkraftanlegg: Miljø-, transport- og anleggsplan (MTA). Se NVE veileder 1/2016, *Rettleiar for utarbeiding av detaljplan og miljø-, transport- og anleggsplan (MTA) for vindkraftverk*. MTA for vindkraftverk omfatter dessuten en detaljplan, som kartfester og beskriver endelig utforming av anlegget.

I planene som oversendes NVE for godkjenning skal det skilles tydelig på midlertidig og permanent arealbruk. Midlertidig arealbruk, som ikke er nødvendig i driftsperioden, skal tilbakeføres i henhold til vedtatt detaljplan/MTA. Dette gjelder for eksempel anleggsveier, rigg- og lagerområder, massetak, store kryss og brede veier som er nødvendige for transport i byggefasen, overflødige møte- og snuplasser osv.

Veilederens innhold følger i hovedtrekk gangen i prosjektrealiseringen, og er inndelt i fire hovedkapitler.

- Planlegging
- Bygging
- Istandsetting og revegetering
- Krav om internkontroll

Anleggstype og omfang avgjør hvilke temaer som er relevante i det enkelte prosjektet.

## 2 Planlegging

Dette kapittelet omhandler planlegging av arealbruk og terrenginngrep i anlegg med konsesjon fra NVE og/eller OED. Innledningsvis nevnes en del forhold der god planlegging kan bidra til å redusere omfanget av terrenginngrep. Veier, uttak og lagring av masser, samt rigg- og lagerområder, er tiltak som går igjen i de fleste anlegg og omtales særskilt.

Kapittelet peker på forhold som spesielt må hensyntas i planleggingsfasen. Inngrep i myr og kantvegetasjon langs vassdrag må ha særskilt fokus, og for eksempel vil forebygging av spredning av fremmede arter kreve stor grad av aktsomhet. Inngrep i særlig krevende områder i planområdet bør unngås, eller planlegges spesielt grundig. Dette for å unngå at det oppstår avvik under bygging og/eller et krevende istandsettingsarbeid. Istandsetting av anleggene beskrives nærmere i kapittel 4 *Istandsetting og revegetering*, men nevnes kort her i kapittelet om planlegging da omfang av terrenginngrep har stor betydning for istandsettingsarbeidet.

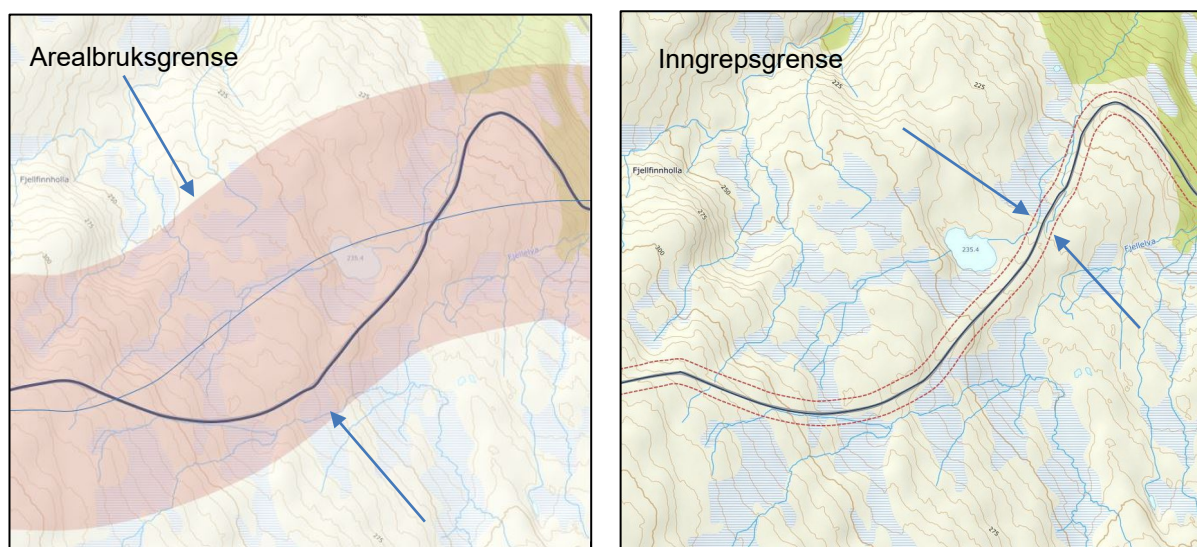
Planlegging av ethvert anlegg bør ha som utgangspunkt å begrense arealbruken til et minimum. Ved å begrense arealbruken begrenses også terrengskadene, og istandsettingsarbeidet blir mindre omfattende. God planlegging som fører til færre terrenginngrep vil samtidig bidra til reduserte kostnader. Mange anlegg etableres i områder der revegetering kan være utfordrende. Det er av den grunn viktig at både midlertidig og permanent arealbruk vurderes nøye.

Å planlegge inngrep som en korridor med en *arealbruksgrense* kan gi hensiktsmessig fleksibilitet ved etablering av permanente veier (mest vanlig i vind- og større vannkraftutbygginger). I forbindelse med detaljplanleggingen i byggefasen kan utbygger foreta justeringer av veien innenfor den godkjente korridoren for å optimalisere terrengtilpasningen og spare terrenginngrep (se også kapittel 3.3.1 *Permanente veier*, og Figur 1 under).

Inngrepsgrensen skal gjenspeile det reelle behovet for areal ved bygging. I områder der det er viktig å begrense inngrep (kryssing av vassdrag, verdifulle naturmiljøer, nærføring til kulturminner, turstier m.m.), skal inngrepsgrensen innsnevres så mye som mulig. I noen tilfeller kan det være hensiktsmessig at den generelle inngrepsgrensen utvides for å ha muligheten til en god landskapstilpasning. Midlertidig arealbruk, for eksempel mellomlagring av masser i byggeperioden, skal omfattes av den inntegnede inngrepsgrensen. Det er derfor viktig at også midlertidig arealbruk planlegges tidlig og legges inn i planene (se kapittel 3.1.1 *Inngrepsgrense* og Figur 1 under).

NVE definerer arealbruksgrense og inngrepsgrense slik:

| Begrep:                 | Definisjon:                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Arealbruksgrense</b> | Arealbruksgrensen utgjør en korridor langs veilinjens der veilinjens kan justeres for å oppnå en bedre terrengtilpasning.                                                    |
| <b>Inngrepsgrense</b>   | En inngrepsgrense markerer ytre grense for arealbruk når anlegget bygges, og skal sikre at terrenget utenfor ikke berøres. Inngrepsgrensen er smalere enn arealbruksgrensen. |



Figur 1: Figuren over illustrerer forskjellen mellom arealbruksgrense og inngrepsgrense for en vei. Til venstre vises at arealbruksgrensa utgjør en korridor (vist med rosa farge) langs veilinjens (vist med tynn blå linje). Veilinjens kan justeres innenfor arealbruksgrensa for å oppnå en bedre terrengtilpasning (vist med tykkere linje). Til høyre er inngrepsgrensen vist ved at denne markerer ytre grense for arealbruk når veien bygges. Inngrepsgrensen skal sikre at terrenget utenfor ikke berøres. Inngrepsgrense skal fastsettes ved alle former for tiltak, og gjelder både midlertidig og permanent arealbruk.

Areal til mellomlagring av komponenter og masser i alle typer utbygginger kan foregå på allerede opparbeidede arealer. Dette kan være lunneplasser, dyrket mark, parkeringsplasser, industriområder, idrettsanlegg etc., eller på områder som er eller vil bli opparbeidet i forbindelse med utbyggingen (f.eks. i et massetak). Denne arealbruken skal fremgå av MTA/detaljplan for miljø og landskap.

Uttak av masser kan foregå i nedtappede magasiner/vann, i tilknytning til veibygging (sidebrudd), eller ved å legge planlagte tiltak lavere i terrenget (f.eks. ved bygging av kraftverk og transformatorstasjoner). Vekstmasser kan for eksempel hentes fra områder som inngår i neddemmet areal.

I vindkraftsaker kan krav fra turbinleverandør knyttet til arealbruk, stigningsforhold og kurvatur utfordres ved å vurdere alternative løsninger/teknologi som gjør det mulig å lempes på kravene. Eksempler på dette er bruk av kraner med justerbare bein, trekkvogner



og fast dekke i bratte bakker, transportkjøretøy med hydraulisk løft, o.l. Ringveiløsninger og enveiskjøring vil minske behovet for snuhammer og vikeplasser. Veier som legges i tilknytning til kranoppstillingsplassen vil kunne inngå i arealet som er nødvendig for montering av turbinene.

Logistikken i anlegget bør vurderes nøye. Mellomlagring på allerede opparbeidede arealer i eller utenfor planområdet vil kunne spare inngrep i mer sårbare områder. I vindkraftutbygginger vil for eksempel behovet for opparbeidet og tilrettelagt areal ved hvert turbinpunkt påvirkes av om turbinkomponentene mellomlagres der eller monteres direkte i forbindelse med transporten. Ved bygging i sidebratt terreng er det vesentlig å vurdere fyllingsutslag og omfang av skjæringer før gjennomføring.

Bruk av helikopter, kjøring på vinterføre, taubane, o.l. bør vurderes for å begrense terrengskader som følge av transport av maskiner og materiell.

Den totale arealbruken, dvs. alt berørt terreng (inkludert fyllinger, veiskuldre, grøfter, massetak m.m.) skal beregnes og fremgå av planene som oversendes NVE for godkjenning.

## 2.1 Veier

I vind- og vannkraftprosjekter bygges det ofte flere kilometer med permanente veier. Mange av prosjektene ligger i store, åpne landskapsrom der linjeføringen vil ha stor betydning for den visuelle opplevelsen av veiene.

Landskapsfaglig og økologisk kompetanse bør benyttes i planlegging av veiene for å optimalisere landskapstilpasningen og begrense virkningene for biologisk mangfold.

På avstand, og i et storskala landskap, kan veien nesten «forsvinne» med god linjeføring og terrengtilpasning. I landskap med mindre terrengformer og mer variert topografi vil veien, med god planlegging, kunne legges delvis skjult bak koller og knauser (se fig. 1 neste side).

Veiens funksjon, mengde trafikk og krav til marktrykk vil være styrende for standard og veibredde. Med veibredde menes kjørebane pluss skulder på hver side. Det kan av HMS-hensyn være nødvendig å øke veibredden enkelte steder.

Høyden på veikroppen vil ha betydning for synlighet, omfang av inngrep og tilbakeføring. En vei som ligger «lett» (på fylling) i terrenget er visuelt sett mer eksponert, men kan lettere fjernes. Rør eller kabler i veikroppen krever ekstra høyde, men sparer samtidig inngrep i form av kabelgrøfter/rørgater. Ved å legge veien lavere i terrenget vil synligheten dempes, men behovet for sprenging og mengden av overskuddsmasse vil øke. Sprengsteinsfyllinger og skjæringer kan bidra til økt synlighet. Det bør ligge en bevisst holdning bak avveiningene som foretas.

God planlegging med fokus på å minimere terrenginngrep og synlighet er avgjørende for et godt resultat. Kapittel 3.3.1 *Permanente veier* omhandler stedstilpasning av veien, og bør legges til grunn i planleggingen. Det er viktig at det tidlig fokuseres på håndtering av overflatevann for å begrense omfanget av erosjon i anlegget og omgivelsene jf. kapitlene 2.6.3 *Grunnforhold og erosjon* og 4.4 *Erosjon*.

Dersom det ikke er gitt tillatelse til bygging av permanente veier i konsesjonen eller etter annet lovverk, skal arealer som er benyttet til transport i anleggsfasen (kjørespor/midlertidige anleggsveier) tilbakeføres til opprinnelig tilstand. Midlertidige anleggsveier og kjørespor skal planlegges for enkel tilbakeføring med et minimum av permanente inngrep. For mer detaljerte krav se kapittel 3.3 *Transport i anleggsfasen*.



*Figur 2: God terrengtilpasning ved at veien følger naturlige terrengformer. Foto: Norconsult.*



*Figur 3: Et eksempel på en veitrasé som krever minimalt med inngrep i sideterrenget.*

Høye, dobbeltsidige fyllinger bør unngås der det er mulig. En slik fylling på tvers av terrengformene vil oppleves som et stort og synlig inngrep i landskapet. Inngrepet kan dempes ved å legge til rette for vegetasjonsetablering i områder med mye vegetasjon fra før. Tilgangen på knuste masser/morenemasser til metning av fyllingen og humusholdige vekstmasser til sluttarronderingen kan være begrenset, og dermed en utfordring. Fyllinger som revegeteres, må dessuten legges opp med en rasvinkel som forhindrer at massene eroderer. I områder med mye bart fjell kan en utildekket fylling visuelt sett være den beste løsningen. Se også kapittel 3.3.1.

Tosidige skjæringer gir presise «snitt» i terrenget, og kan være en akseptabel løsning for å redusere omfanget av inngrep i sideterrenget og dempe synlighet av veien i landskapet. Høye, utsprengte skjæringer genererer på den annen side mye masser som må fraktes vekk, og er et inngrep som ikke lar seg tilbakeføre. Dette bør legges til grunn for valg av veitrasé.



*Figur 4: Dobbeltsidig fylling som krysser et vassdrag. Dette er en uheldig løsning som gir store fyllinger på tvers av terrengformene. Den tosidige skjæringen lenger til venstre er et stort og irreversibelt inngrep, men sparer inngrep i sideterrenget og skjuler veien på avstand.*

## 2.2 Massetak

Hvordan nødvendige masser til gjennomføring av anlegget eventuelt skal framskaffes, bør avklares tidlig i planleggingen, og før anleggsarbeidene starter. Dersom gjennomføringen baseres på tilkjørte masser fra eksisterende massetak (steinbrudd, grusuttak o.l.) forutsettes det at disse er godkjent av annen myndighet.

Lokalisering av nye uttak, gjennomføring av uttak og istandsetting med plan og snitttegninger av uttaksområdet, bør inngå i detaljplanen/MTA. Det kan være hensiktsmessig å plassere massetak nær der massene skal brukes for å minimere transportbehovet. I de tilfellene der massebehovet er stort er det ønskelig å samle masseuttakene til ett eller få steder i eller utenfor planområdet for å begrense omfanget av inngrep. I tilfeller der behovet er lite, kan et mindre sidebrudd, eksempelvis som en utvidelse langs en vei, ofte være en god miljø- og landskapsmessig løsning.

For større massetak vil en god uttaksplan sikre god kontroll med uttaket og tilpasningen av bruddet/uttaksområdet til omkringliggende terreng. Uttaksplanen bør omtale trinnvise uttak for å sikre at bruddet ikke blir større enn nødvendig.

### 2.2.1 Viktige forhold ved etablering og istandsetting av massetak

Momenter som bør vurderes ved etablering og istandsetting av nye massetak, se også illustrasjoner kapittel 3.4 *Massetak*.

- Uttak i reguleringsmagasin under reguleringsgrensen vil redusere behovet for istandsetting.
- Bruddet kan formes som en «grop» i terrenget slik at det etableres et nytt vannspeil/tjern («bruddtjern»). Eksisterende tjern kan også tømmes før det tas ut steinmasser. Det vil fylles igjen av naturlig tilsig etter bruk. I begge tilfeller har det vist seg mulig å etablere nye fungerende økosystem. Se Figur 47.
- Dersom man kan få tilgang til nok masser ved å ta ut en hel terrengform, for eksempel en kolle, vil dette være lettere å istandsette enn ett eller flere sidebrudd i forbindelse med andre nødvendige terrenginngrep.
- Det må settes av tilstrekkelig med lagerareal for midlertidig lagring av avdekningsmasser og vrakstein.
- Vekstmasser må lagres slik at man unngår innblanding av sprengstein.

## 2.3 Lagring av masser (tipper)

Lokalisering av permanent lager for overskuddsmasser fra anlegget må planlegges innenfor det konsesjonsgitte planområdet. Plassering, utforming og istandsetting må framgå av detaljplan/MTA i tråd med prinsippene i kapittel 3 *Bygging* og kapittel 4 *Istandsetting og revegetering*.

Både permanente og midlertidige masselager kan medføre forurensningsfare. I planleggingen av slike lager må ulike tiltak for å begrense utslipp beskrives, og det må avsettes areal for et eventuelt sedimentasjonsbasseng. Det må avklares med forurensningsmyndighet om det er behov for utslippstillatelse.

Se også avsnittet om planlegging i God praksis 6-2015 *Massedeponi og tipper* som finnes på nve.no: [God praksis](#).

## 2.4 Rigg- og lagerområder

Rigg- og lagerområder er med noen unntak midlertidige inngrep som skal tilbakeføres etter anleggsfasens slutt. Slike plasser bør derfor legges på arealer som enkelt kan tilbakeføres med minst mulig skade på grunnen eller vegetasjonen (hogst). Et godt resultat avhenger blant annet av type bruk, hvor lenge arealet skal brukes, terreng og bæreevne, årstid og hvor mye tilrettelegging som er nødvendig. For rigg- og lagerområdet, som kan være en del av MTA-planen eller detaljplan for miljø og landskap, bør det skilles mellom riggområdenes bruk. Riggområder som vil bli brukt kan for eksempel kalles «A-områder», riggområder som sannsynligvis vil bli brukt helt eller delvis kan kalles «B-områder», mens «C-områder» bare skal benyttes dersom det skjer noe uforutsett. Alle områdene kan tas i bruk uten ny planbehandling.

Se også avsnittet om planlegging i God praksis 3-2015 *Riggområder* som finnes på nve.no: [God praksis](#).

## 2.5 Hjelpeanlegg utenfor planområdet

Permanente og/eller midlertidige hjelpeanlegg (bygninger, veier, rigg- /lagerarealer, massetak, masselager, osv.) kan være omfattet av konsesjonen fra NVE, selv om tiltakene ligger utenfor planområdet. Normalt skal alle hjelpeanlegg som er relatert til bygging og videre drift av energi- og vassdragsanlegget inngå i detaljplan/MTA, godkjennes og følges opp av NVE. I tilfeller der hjelpeanlegget ikke er nødvendig for driften av energi- /vassdragsanlegget kan dette fravikes. Det er i disse tilfellene viktig å avklare hvilke myndighet som skal godkjenne og føre tilsyn med hjelpeanlegget.

## 2.6 Krav om hensyn til spesielle miljø- og landskapsområder

NVEs dokumenter *Konsesjon* og *Bakgrunn for vedtak* identifiserer områder der det skal tas spesielle hensyn til miljø og landskap. I forbindelse med planleggingen er det viktig å oppdatere kunnskapsgrunnlaget og eventuelt innhente ny kunnskap.

Under følger eksempler på tema som i noen tilfeller kan påvirke utformingen av anlegget, og som derfor må vurderes tidlig i planleggingen. Oversikten er ikke uttømmende.

### 2.6.1 Myr

Inngrep i og nær myr kan forårsake utslipp av klimagasser og føre til endringer i de økologiske forholdene som følge av drenering/endret grunnvannsspeil. Anleggsarbeid og bygging i myrområder bør derfor unngås der det er mulig.

Hvis gjennomføring av det konsesjonsgitte tiltaket gjør at det er vanskelig å unngå inngrep i og nær myrområder, bør nødvendig arbeid utføres på en skånsom måte (for eksempel ved bruk av terrengforsterkende tiltak) for å sikre at de hydrologiske forholdene ikke endres.

Bygging på myr krever høy anleggs-, landskapsfaglig og økologisk kompetanse, er miljømessig utfordrende og ofte kostnadskrevenende. Statens vegvesen belyser i rapport 423, 2015 (*Når veien berører myra*) ulike problemstillinger knyttet til veibygging, effekter og avbøtende tiltak på myr.

### 2.6.2 Sidebratt terreng

Under planlegging av ulike tiltak i sidebratt terreng er det viktig å vurdere arealbruken og være nøye i gjennomføring av anleggsarbeidet. Omfanget av terrenginngrep og arealbruk øker ofte som en følge av utslaget på fyllinger og skjæringer, og oppryddingen og istandsettingen kan bli svært krevende. Anleggsarbeid i sidebratt terreng gjør dessuten massehåndtering og -lagring spesielt utfordrende, og det kan av den grunn være nødvendig å transportere massene til et midlertidig lager i stedet for å lagre dem langs traséen.

Se også omtalen av planlegging i God praksis 8-2015 *Vegetasjonsetablering* som finnes på nve.no: [God praksis](#).



*Figur 5: Bygging i sidebratt terreng gir store fyllingsutslag. Dette kan gjøre oppryddingen (hogstavfall og sprengstein) og istandsetningen svært krevende. Tidspunkt og metode for gjennomføring av oppryddings- og istandsetningsarbeidet må derfor planlegges godt.*

### **2.6.3 Grunnforhold og erosjon**

Det er viktig å vurdere grunnforhold og topografi i områdene der det planlegges inngrep. Inngrep i finkornete og siltige masser i bratt terreng er forbundet med stor erosjonsfare. Det er viktig å planlegge løsninger for overflatevann som håndterer både normal nedbørsmengde og situasjoner med store nedbørsmengder/flomsituasjoner for å unngå skade på terreng og anlegg. For å begrense behovet for opprydding som følge av utglidning, utvasking og tilslamming, må grøfter og stikkrenner etableres på de rette stedene under bygging og utformes med tilstrekkelig kapasitet i forhold til forventede klimatiske endringer jf. NVEs faktaark 7/2018. I planlegging av sikring mot erosjon vises det til ulike moduler i *Sikringshåndboka* som er under utvikling og finnes på NVEs nettsider. Se også kapittel 4.4 *Erosjon*.

Anlegg i områder med lite tilgjengelige vekstmasser gjør istandsetting og revegetering utfordrende. I disse områdene må det fokuseres ekstra på å begrense terrenginngrep, og istandsettingen av anlegget må planlegges nøye med utgangspunkt i tilgangen på vekstmasser.

### **2.6.4 Kantvegetasjon langs vassdrag**

Kantvegetasjon har stor betydning for økosystemet i og langs vassdrag, og bidrar til å redusere forurensing og faren for erosjon. Kantvegetasjon er dessuten et tydelig og viktig landskapselement, og skal hensyntas i planlegging av alle typer anlegg. Betydningen av

kantvegetasjon gjenspeiles i at lovverket setter rammer for tiltak (jf. vannressursloven § 11). Loven krever at det i de fleste tilfeller opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte langs vassdrag med årssikker vannføring. Vi viser også til NVEs veileder 2/2019 *Kantvegetasjon langs vassdrag*.

### **2.6.5 Fremmede arter**

Fremmede arter regnes som en av de største truslene mot naturmangfoldet. Hvert femte år utgir Artsdatabanken er risikovurdering av fremmede arter. Rapporten inneholder en oversikt over fremmede arter som finnes i Norge og på Svalbard. Se også Artsdatabankens fremmedartsliste: [Fremmedartslista 2018 \(artsdatabanken.no\)](https://artsdatabanken.no). I §18 i *forskrift om fremmede organismer* stilles det krav til at man skal opptre med aktsomhet. Krav til kunnskap og aktsomhet gjelder alle som driver med aktiviteter som kan føre til at fremmede arter blir spredd til naturen. Flytting av jordmasser kan medføre spredning av fremmede arter uten at man er klar over det. Før anleggsarbeidet starter er det viktig å undersøke om det finnes fremmede arter innenfor anleggsområdet, og at anleggsarbeidet planlegges slik at man ikke sprer disse.

Pr. i dag må konsesjonær innhente råd og føringer fra aktuell kommune og statsforvalter for å avklare nødvendige tiltak knyttet til håndtering av masser som kan/vil bidra til uønsket spredning av fremmede arter. En ny, norsk handlingsplan for bekjempelse av skadelige fremmede organismer er under utarbeidelse hos Miljødirektoratet. Her skisseres flere tiltak som vil gi mer konkrete føringer for anleggsvirksomhet, blant annet er en veileder for massehåndtering under utarbeidelse.

## **2.7 Istandsetting**

Istandsetting av permanente og midlertidige anlegg bør være et tema i planleggingsfasen før anleggsarbeidet starter, og fortløpende gjennom hele byggefasen. Tidlig planlegging av istandsettingen av hele eller deler av anlegget (massetak, tipper, veiskråninger, riggområder, etc.), vil for eksempel kunne påvirke hvordan tilgjengelige vekstmasser og overskuddsmasser senere bør disponeres, hvor de bør mellomlagres for enkel tilgang osv. Å sette søkelys på istandsetting allerede i planleggingsfasen, kan bidra til å ta gode valg underveis for å unngå eller redusere omfanget av istandsettingsarbeidet senere. I planlegging av anlegget bør man vurdere behovet for egnede ekstra vekstmasser og vegetasjonsflak på hensiktsmessige arealer i tilknytning til anlegget.

Temaet istandsetting omtales nærmere i kapittel 4 *Istandsetting og revegetering*.

## **2.8 Nedlegging**

Hvordan anlegget bygges har innvirkning på omfanget av terrenginngrep som må tilbakeføres og istandsettes når anlegget skal nedlegges. Ved planleggingen av nye vassdrags- og energianlegg bør konsesjonær ha nedlegging i mente ved valg av utforming av anlegget. I praksis vil dette kun være aktuelt for vindkraft, der konsesjonsperioden er 20 – 30 år. Vassdragsanlegg og nettanlegg kan ha en vesentlig lengre levetid, og her vil gode utbyggingsløsninger være prioritert. Det er ulike vilkår til nedlegging for de ulike anleggene.



## 3 Bygging

Når detaljplan/MTA er godkjent, starter arbeidet med å realisere det konsesjonsgitte anlegget.

Dette kapitlet er inndelt i fem underkapitler som tar for seg ulike sider ved anleggsarbeidet. Det første underkapitlet omhandler arbeid som utføres for å forberede og gjøre klart for anleggsstart. Det neste kapitlet handler om anleggsgjennomføringen med avdekking, sortering, mellomlagring og sprenging av masser. De tre siste underkapitlene tar for seg transport i anleggsfasen, uttak av masser og lagring av overskuddsmasser. De omtalte temaene er de vanligste aktivitetene ved bygging av konsesjonsgitte anlegg, men er ingen uttømmende liste.

### 3.1 Forberedende arbeider

Før oppstart av selve anleggsarbeidet kan det være nødvendig å gjøre tiltak som en forberedelse til anleggsstart. Rydding av rørgater og ledningstraséer er eksempler på dette. Merking av inngrepsgrense og restriksjonssoner av hensyn til kulturminner, naturmiljø o.a. skal også gjøres i denne fasen. I større anlegg vil det ofte være nødvendig med tilrettelegging av rigg- og lagerområder.

De forberedende arbeidene kan medføre terrenginngrep i seg selv, og disse skal istandsettes på samme måte som resten av anlegget.

#### 3.1.1 Inngrepsgrense

Inngrepsgrense forstås som ytre arealavgrensning for anleggsarbeidet, og vil bli fulgt opp av NVE ved tilsyn. Se innledende tekst i kapittel 2 for definisjon av inngrepsgrense. Inngrepsgrensen er et gitt antall meter til siden for inngrepet, men bør innsnevres i sårbare områder. Nærføring til vann og vassdrag, ulike restriksjonssoner (kulturminner, naturverdier o.l.) og sidebratt terreng er eksempler på slike områder.

Entreprenøren har ofte gode systemer for varsling av inngrepsgrense i maskinene. Underentreprenører, transportfirmaer o.l. kan mangle denne informasjonen når de er innom anlegget på kortere oppdrag, og av den grunn kan det være nødvendig med fysisk merking. Der det skal utvises ekstra aktsomhet, for eksempel ved kulturminner, viktige landskapselementer, vassdrag, naturmiljølokaliteter o.l., bør inngrepsgrensen alltid markeres fysisk. Dette gjelder også ved vegetasjon som skal spares av ulike grunner; - enkelttrær, kantvegetasjon langs vassdrag eller skjerming av tekniske installasjoner, turveier o.l. Til dette benyttes vanligvis stikker, plastkjetting, alpingjerde, anleggsgjerde eller et vanlig utmarksgjerde som landbruksnæringen bruker. Plastbånd og spraymaling anbefales ikke, da disse er lite holdbare og plastbånd ofte ender som avfall i naturen. Det er viktig å vedlikeholde merkingen og ha en plan for fjerning. Alpingjerder vil også smuldre opp om de blir stående ute i mer enn én sesong. Valg av type merking må derfor tilpasses beliggenhet, vær og vind, samt hvor lenge merkingen er ment å vare. Merkingen må være synlig på snødekt mark dersom anleggsarbeidet skal pågå om vinteren.



*Figur 6: Nybygget vei der inngrepsgrensen er markert med alpingjerde i terrenget. Det er ingen spor etter anleggsvirksomhet utenfor gjerdet.*



*Figur 7: Kjøretrasé markert med alpingjerde for å unngå berøring av sideterrenget.*

### 3.1.2 Rydding av vegetasjon

Ved bygging av nye anlegg skal mest mulig vegetasjon bevares. Før anleggsarbeidet starter, bør derfor rydding av vegetasjon innenfor inngrepsgrensene begrenses så langt det er mulig, - spesielt vegetasjon som skjermer bygninger og andre tekniske installasjoner, veier, turveier/stier o.l. Dette kan ligge inne som hensynssoner i MTA/ detaljplan for miljø og landskap, eller være satt som vilkår i NVEs godkjenning. Dersom vegetasjon/trær skades i anleggsperioden, bør konsesjonær avvente om vegetasjonen kan overleve anleggsgjennomføringen før den skadede vegetasjonen fjernes. Stående døde trær og trær med reirfunksjon bør bevares. Unntaket er der disse trærne kommer i direkte konflikt med tiltaket og må fjernes.

NVEs veileder *Skogrydding i kraftledningstraséer* (NVE 2/2016) gir utfyllende informasjon om NVEs retningslinjer for skogrydding i nettanlegg. Veilederen kan være relevant ved rydding av skog i forbindelse med andre typer anlegg, for eksempel rørgater og veier i vannkraftutbygginger, samt rydding av tomt i forbindelse med bygging av transformatorstasjoner, kraftstasjoner og inntak. Se også rapporten *Skogbehandling langs kraftlinjer* (NIBIO Rapport; 3(65) 2017) utgitt i forbindelse med NIBIOs prosjekt «Sterkere skog».

Det er viktig å vurdere behovet for rydding nøye. Selv om det kan være rasjonelt og praktisk er det ikke sikkert det er nødvendig å starte anleggsarbeidet med å fjerne all vegetasjon innenfor inngrepsgrensene. I enkelte rørgater kan det være mulig å sette igjen skog av spesiell betydning for å bryte opp «gatene» i landskapet. Trær med omfattende rotsystem skal unngås 10 meter til hver side for rørgatas senterlinje, men for trær med mindre omfattende rotsystem holder det med 5 meter fra senterlinje. Likeledes skal en unngå vegetasjon inn mot damkonstruksjoner for å unngå skader på dammen fra røtter og vindfall, og for å sikre tilgjengelighet for inspeksjon, målinger o.l.

Begrenset rydding vil kunne medføre at noe vegetasjon kan bli skadet i anleggsfasen. Det tar lengre tid å etablere vegetasjon enn å fjerne den. Det anbefales derfor å heller fjerne skadet vegetasjon i forbindelse med istandsettingen enn å fjerne for mye før anleggsarbeidet starter.

Det er viktig å ta vare på trær og busker i ytterkant av tomta/inngrepet som skjerm for innsyn til bygninger, konstruksjoner eller terrenginngrep. Trær som settes igjen for skjerming er ofte vindutsatt, og det er derfor viktig at vegetasjonsskjermen er av en viss bredde for å unngå vindfall.

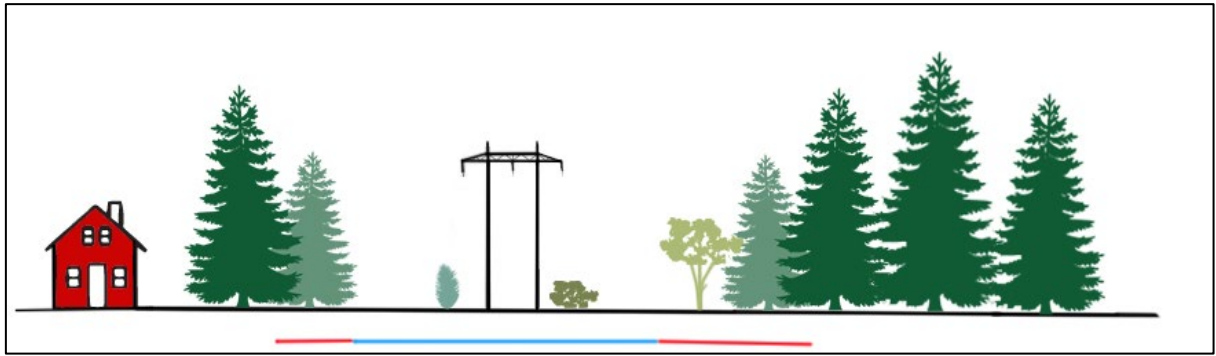
Ved å spare vegetasjon på tomta får anlegget et grønnere uttrykk, mer variasjon, samt at vegetasjon bidrar til nyetablering av ny/mer vegetasjon. Se NVE rapport 63/2012 – *Visuelle virkninger av transformatorstasjoner*.



*Figur 8: Rettlinjet rørgatetrassé gjennom ensartet granskogsbestand gir et svært markert spor i landskapet. Her ville «frynset» hogst i sidene, eller en vinkling av rørgatetrasséen kunnet dempet virkninger av rørgatetrasséen.*

Viktige forhold ved rydding av vegetasjon før anleggsarbeidet starter:

- Unngå totalrydding av skog ved å sette igjen lavtvoksende vegetasjon og langsomtvoksende trær. Dette for å dempe synlighet og samtidig legge til rette for gode levesteder for planter og dyr.
- Vurdere å bevare vegetasjon som skjerming ved kryssing av veier og stier.
- Sikre rettigheter som gir mulighet til å etablere en flersjiktet og mer stabil kant mellom ryddebeltet og skogen. Snauhogst ved bruk av skogsmaskiner kan på kort sikt skape en ustabil kant med økt fare for vindfall og snøbrekk. Det er vanskeligere å få til en stabil kant gjennom ensaldret skog enn i skog av varierende høyde.
- Unngå rette kanter mot tilstøtende skog og horisont. «Frynsing» av skogkanten vil skape visuell variasjon i overgangssonen, og gjøre inngrepet mindre synlig i landskapsbildet.
- Vegetasjonen skal spares der kraftledninger kan strekkes over stående skog, som i søkk og skråninger.



Kantsone

Ryddebelte

Kantsone

Figur 9: Lavtvoksende vegetasjon som ikke er eller kommer i konflikt med ledningen skal settes igjen i ryddebeltet. Der det er mulig skal det etableres en kantsone av lavt- og sentvoksende trær for å beskytte mot vindfall. Uttak av skog eller enkeltrær utenfor den konsesjonsgitte traséen må kun gjøres etter avtale med grunneier, alternativt må det erverves rettigheter til en bredere trasé gjennom konsesjonen. Illustrasjon: Norconsult AS.



Figur 10: Det bør etableres en flersjiktet kantsone i overgang til skog på hver side av et ryddebeltet. Der stier, turveier og bekker krysser et ryddebeltet, skal det vurderes om det er mulig å la det stå igjen noe vegetasjon som skjerming. Illustrasjon: Norconsult AS.



*Figur 11: Her er ledninger strukket over stående skog. Dette bidrar til å dempe inntrykket av ryddegata.*



*Figur 12: Eksempel på en «frynset» kant (markert med rød strek i bildet) som er mindre utsatt for vindfall og visuelt sett er mindre «stiv». Lavtvoksende vegetasjon kunne vært spart i større grad i søkk og skråninger i traséen. Denne ryddegaten er planlagt med ekstra bredde for å ha nok areal til å skape variasjon i overgangen skog/ryddegate.*



*Figur 13: Silhuettvirkning som følge av hogst i ensartet skogbestand gir uheldig landskapsvirkning.*



*Figur 14: Gjenstående vegetasjon skjerner for innsyn til anlegg.*

### 3.1.3 Rigg- og lagerområder

På dyrket mark skaves som regel laget med vekstmasser av og mellomagres. Rigg- og/eller lagerområdet kan deretter etableres direkte på undergrunnsmassene, eller ved at det legges fiberduk og bærelag oppå. Duken gjør det enklere å fjerne bærelaget når arealet skal tilbakeføres. I mange tilfeller er duken imidlertid ikke sterk nok, og revner når grusen fjernes. Dette kan kreve ekstra ressurser til opprydding. Det er derfor viktig at duken som benyttes tåler å fjernes, eventuelt at den legges dobbelt.

Kjøresterke plater er brukt i noen prosjekter. Disse legges ut på dyrket mark som underlag for rigg- eller lagerområder.

All flytting av vekstmasser medfører endring i jordstrukturen og blanding av de ulike sjiktene. For store riggarealer på fulldyrket mark bør fagpersoner med nødvendig landbruksfaglig kompetanse benyttes i forbindelse med planlegging og gjennomføring.

Der det er skrinn jord med et tynt vegetasjonsdekke vil fjerning av det tynne vegetasjonsdekket kunne medføre at området blir erosjonsutsatt. I slike tilfeller er det bedre å legge duk rett på vegetasjonen med bærelaget oppå. Vegetasjonen under duk og bærelag kan ta skade når tilgangen på lys, luft og fuktighet begrenses, men den tar seg som regel opp igjen over tid. Det samme gjelder vegetasjonsskader som følge av kompresjon.

Der det ikke brukes tunge maskiner, og der det kan være nødvendig å skåne underlaget, kan riggområdet legges oppå terrenget ved hjelp av en trekonstruksjon. Etter bruk er treverket enkelt å fjerne, og en slik konstruksjon vil gi minimalt med skade på terrenget.

Se også omtalen av planlegging i God praksis: 3-2015 *Riggområder* og 8-2015 *Vegetasjonsetablering* som finnes på nve.no: [God praksis](#).





*Figur 15: Riggområde på dyrka mark. Matjorda skaves av før et bærelag av grus legges på duk.  
Foto: Norconsult AS.*



*Figur 16: I sårbart terreng kan riggområdet bygges oppå terrenget ved bruk av treverk og/eller plater. Lett å fjerne, og gir minimal skade på terrenget.*

## 3.2 Massehåndtering og sprenging

### 3.2.1 Avdekking og sortering av masser

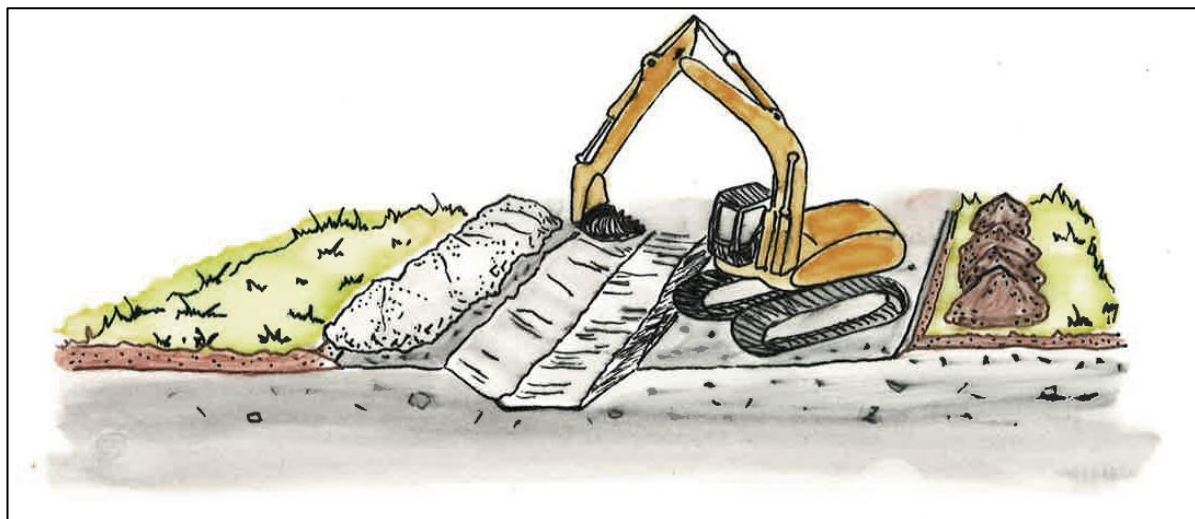
*Toppmassene* utgjør det øverste laget av grunnen og består som regel av humusholdige masser med innhold av røtter, frø og planterester. Dette utgjør *vekstmassene*, og danner grunnlaget for ny, stedegen vegetasjon når massene legges ut i forbindelse med istandsetting av anlegget. Toppmassene kan også være andre former for masser med patinering/preg som egner seg til å gjenskape et opprinnelig landskapsbilde. Toppmassene skal i begge tilfeller mellomlagres mens anleggsarbeidet pågår, og på en måte som ivaretar massenes potensial (jf. kapittel 4.3.1) for god tilbakeføring av området.

Som regel er det underskudd på toppmasser i prosjektene. Toppmassene er den viktigste ressursen for vellykket istandsetting/tilbakeføring av terrenget etter bygging. Det må derfor legges ekstra arbeid i å ta vare på masser med slike egenskaper, og gjøres grundige, faglige vurderinger av hvordan massene skal disponeres når anlegget skal istandsettes jf. kapittel 2.7 *Istandsetting* og kapittel 4 *Istandsetting og revegetering*.

*Undergrunnsmassene* (sjiktene under toppmassene) mangler frø og annet organisk materiale. Toppmasser og undergrunnsmasser skal derfor sorteres og mellomlagres hver for seg. Blandes disse massene kan det bidra til at sluttresultatet (revegeteringen) blir sterkt forringet eller øke skillet mellom istandsatte arealer og omgivelsene.

God planlegging av massehåndtering er viktig for et godt resultat. Sortering av masser som er blandet i forbindelse med istandsetting av anlegget er i praksis vanskelig, og i beste fall langt mer tidkrevende enn om massene sorteres fortløpende ved avdekking. Det er dessuten vanskelig å oppnå et akseptabelt resultat.

Manglende rutiner for sortering/ivaretagelse av avdekkingsmasser anses som et avvik fra detaljplan/MTA, og kan medføre reaksjonssak.



Figur 17: Prinsipp for avdekking og mellomlagring av vekstmasser og undergrunnsmasser langs vei og grøft i flatt terreng. Her er massene (vekstmasser og undergrunnsmasser) sortert og lagt på hver sin side av inngrepet. Brune masser til høyre er vekstmasser, mens hvite masser til venstre er undergrunnsmasser. I sidebratt terreng er det nødvendig, som følge av bl.a. fyllings- og skjæringsutslag, å vurdere andre løsninger for å begrense terrenginngrep og arealbruk. Se også kapittel 2.6.2 Sidebratt terreng. Illustrasjon: Norconsult AS.



*Figur 18: I områder der det ikke skal sprenges, kan massene lagres langs eller i nærheten av inngrepet. Toppmassene (vekstjord) legges i ranker adskilt fra undergrunnsmassene. Ved å lagre vekstjorda nært inngrepet som her, er massene lett tilgjengelige for bruk når området skal istandsettes.*

På tørre rabber eller i tørt terreng med et tynt vegetasjonslag er det vanskelig å skave av masser for senere bruk. Massene er svært utsatt for vann- og vinderosjon, både mens de ligger mellomlagret, og når de legges tilbake i terrenget. Det anbefales at vekstjordlaget med vegetasjon blir liggende og at slike områder heller beskyttes, for eksempel ved bruk av duk med bærelag oppå. Eventuelle kompresjonsskader vil som regel rette seg over tid.

Blokkmark/skredmasser med mye stor stein i overflaten, og der det med tiden har utviklet seg et godt vekstmedium mellom steinene, kan være vanskelig å skille. Der slike masser må fjernes på grunn av anleggsarbeid, kan de enten mellomlagres blandet eller deponeres permanent. De kan senere benyttes som skrotmasser eller legges tilbake i det området de kom fra - der de antakelig i liten grad vil skille seg visuelt fra områdene rundt. Der det lar seg gjøre å sortere ut vekstmassene mellom blokksteinen ved bruk av rotorskuffe, kan vekstmassene drysses over og mellom steinene ved istandsetting.

### **3.2.2 Sprengning**

I de fleste anlegg vil det være behov for sprengning. Sprengningsarbeidene kan utføres med større eller mindre grad av presisjon. Der det sprenges «grovt» vil de største blokkene ofte måtte pigges ned i etterkant. «Finere» sprengning tar lenger tid, men den økte tids- og ressursbruken må ses i sammenheng med istandsettingsarbeidet. Plukking av sprengstein og nedpigging av store steinblokker er både tid- og ressurskrevende.

Sprengning skal foregå på en kontrollert måte for å unngå at sprengstein havner utenfor inngrepsgrensen. Det anbefales å benytte matter selv ved større sprengsalver. Valg av sprengningsteknikk og bruk av matter vil gi bedre kontroll på, og mindre spredning av, sprengstein.

Det skal tas ekstra hensyn i sidebratt terreng der det er fare for masseutglidning, og i nærheten av myr, vann og vassdrag. Dette er områder der opprydding i ettertid er spesielt krevende.

Sprengstein som blir liggende i terrenget etter at anlegget er ferdigstilt, gir et rotete og uferdig inntrykk. Skarp sprengstein kan også representere en fare for dyr og mennesker ved ferdsel. Sprengstein over knyttenevestørrelse skal i størst mulig grad samles inn, og sprengsteinssøl skal kostes eller spyles av på bart fjell, eventuelt trykkes ned/overdekket.



*Figur 19: Stor sprengstein som må pigges ned, tildekkes eller fraktes bort.*



*Figur 20: Det som spares av tid og ressurser innledningsvis, vil ofte føre til økt tids- og ressursbruk når området skal istandsettes. I tilfellet som vist på bildet må grov stein pigges ned, overgangen til vann ryddes og avgrenses, og myr- og steinmasser som har havnet i vannet må fjernes.*



*Figur 21: Eksempel på sprengsteinsøl som må kostes eller spyles av det bare fjellet.*

### 3.2.3 Massehåndtering og mellomlagring

Før inngrep skal toppmassene skaves av og mellomlagres på egnet sted. Følgende forhold bør vurderes:

- Den beste og mest effektive måten å sikre naturlig revegetering på er å skave av hele vegetasjonsflak (vekstmasser med vegetasjon). Flakene legges fortrinnsvis direkte på plass uten mellomlagring.
- Vegetasjonsflak mellomlagres eventuelt tett og litt fuktig, og rotsystemet kan gjerne «graves» noe ned i løsmasser for å forhindre uttørking. Vanning kan være nødvendig.
- Toppmasser i form av patinert naturstein av en viss størrelse tas vare på. Disse bidrar til å skape variasjon i overflaten når området istandsettes.
- Vekstmasser bør lagres under forhold som begrenser uttørking, men det bør heller ikke være for vått. Masser bør ikke lagres i ranker høyere enn to meter. Hensikten er å bevare jordstrukturen i størst mulig grad, og å unngå anaerobe forhold som fører til at frø og planterester råtner. Vekstmasser kan lagres i flere år, men vil gi raskere gjenvekst jo kortere tid massene mellomlagres.
- Der det er fare for spredning av sprengstein anbefales det å avsette areal for mellomlagring av toppmassene andre steder i anlegget for å unngå innblanding av sprengstein. Å lagre toppmassene på egne avsatte arealer gir dessuten bedre oversikt over mengden tilgjengelige masser til bruk ved istandsettingen av anlegget.
- Toppmasser - og spesielt vekstmasser som er skavet av, bør nyttiggjøres til istandsetting så tidlig som mulig. Alternativt må massene mellomlagres på steder der de senere er tilgjengelige innenfor maskinenes rekkevidde. Toppmassene må ikke mellomlagres på arealer som bygges ned eller dekkes av andre masser.
- Målet om naturlig revegetering (stedegne arter) innebærer at flytting av vekstmasser mellom lavereliggende og høyereliggende områder skal unngås der det er store høydeforskjeller i anlegget.
- Flytting av vekstmasser skal unngås for å hindre spredning av svartlistede arter, jf. kapittel 2.6.5 *Fremmede arter*.
- Unngå å blande toppmasser og undergrunnsmasser, se kapittel. 3.2.1, Figur 17.



*Figur 22: Mellomlagring av naturstein med den patinerte siden opp. Foto: Norconsult AS.*



*Figur 23: Mellomlagring av hele vegetasjonsflak. Foto: Norconsult AS.*

### 3.3 Transport i anleggsfasen

Bygging av kraftledninger, vann- og vindkraftverk utløser ofte stort behov for transport av materialer, masser, utstyr og mannskap. Kjøring på frossen og snødekt mark, bruk av helikopter eller båt/lekter på vann gir få/ingen terrengskader, og skal vurderes først. Standard på infrastruktur i anleggsfasen vil ellers baseres på beskrivelser i konsesjonssøknaden, NVEs notat *Bakgrunn for vedtak* og vilkår i gjeldende konsesjon. Det skilles mellom permanente veier, midlertidige anleggsveier og barmarkskjøring/terrengtransport.

I mange anlegg er enkelte veier kun nødvendige i byggefasen. Kravet til nødvendig veistandard i denne fasen vil variere. Et enkelt kjørespor brukes kanskje noen få ganger, mens midlertidige veier vil være nødvendig der det er mer omfattende kjøring med ulike typer/tyngre anleggsmaskiner. Terrengkjøring uten etablert vei kan kun skje i områder som er godkjent gjennom NVEs behandling av detaljplan/MTA.

NVE kan gi tillatelse til bygging av permanente veier gjennom konsesjonen der disse er nødvendige for den fremtidige driften av anlegget. Dersom det ikke er gitt tillatelse til bygging av permanent vei i konsesjonen, eventuelt gjennom annet lovverk, skal arealer som er benyttet til transport i anleggsfasen tilbakeføres til opprinnelig tilstand. Midlertidige anleggsveier og kjørespor skal derfor søkes planlagt med et minimum av tilrettelegging og permanente inngrep slik at tilbakeføring blir enklest mulig jf. kapittel 2.1 *Veier*.

Se også omtale i God praksis 9-2015 *Midlertidige veier* som finnes på nve.no: [God praksis](#).

#### 3.3.1 Permanente veier

Konsesjoner til energi- og vassdragsanlegg vil i mange tilfeller omfatte bygging av permanente veier. Veiene vises på kartet som følger konsesjonen kun som en enkel, jevntykk linje som ikke avspeiler reelt areal som blir berørt når veien skal bygges. Når veien skal detaljprosjekteres kan justeringer av veilinjen være ønskelig for å oppnå bedre terrengtilpasning og/eller redusere behovet for sprenging eller fylling. Det er viktig at detaljplanen/MTA synliggjør reell midlertidig og permanent arealbruk ved bygging av veier.

I prosjekter hvor det skal bygges mye vei og hvor det er strenge krav til vertikal- og horisontal kurvatur, er det praksis for at det innenfor en definert godkjent arealbruksgrense gis fleksibilitet til å justere endelig plassering av veien. Se innledende tekst i kapittel 2 for definisjon av arealbruksgrense. Omfanget av fleksibiliteten begrenses ved at arealbruksgrensen snevres inn i områder der konsesjonen pålegger å ta hensyn til eksempelvis kulturminner, naturverdier o.a., eller der det skal tas generelle hensyn. Eksempler på dette kan være turstier, myr, vann, vassdrag o.a. Inngrep utenfor en godkjent arealbruksgrense skal alltid omsøkes og godkjennes av NVE. Se også kapittel 2.

På nært hold vil detaljer ha betydning for opplevelsen av inngrepene som er gjort. Gode overganger til sideterreng, en definert veibane, ordnede steinfyllinger, presise fjellskjæringer, gode avslutninger mot vann og vassdrag, revegetering med stedlig vegetasjon o.l. er viktig for totalinntrykket. Denne delen av kapittelet angir prinsipper for



terrengtilpasning av permanente veier i tråd med NVEs forventninger til et endelig resultat.

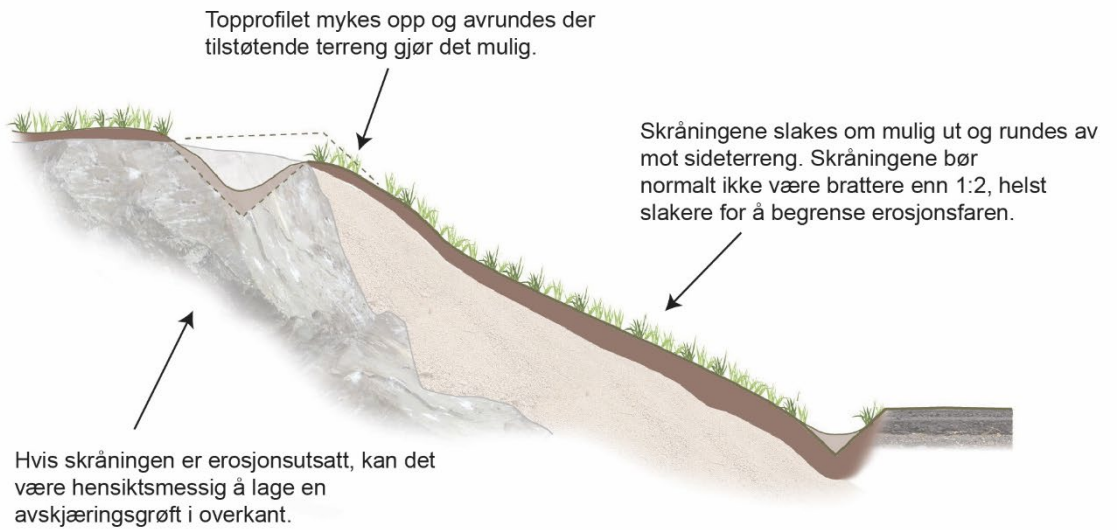
Enkelte av skissene under er overførbare til andre typer inngrep.



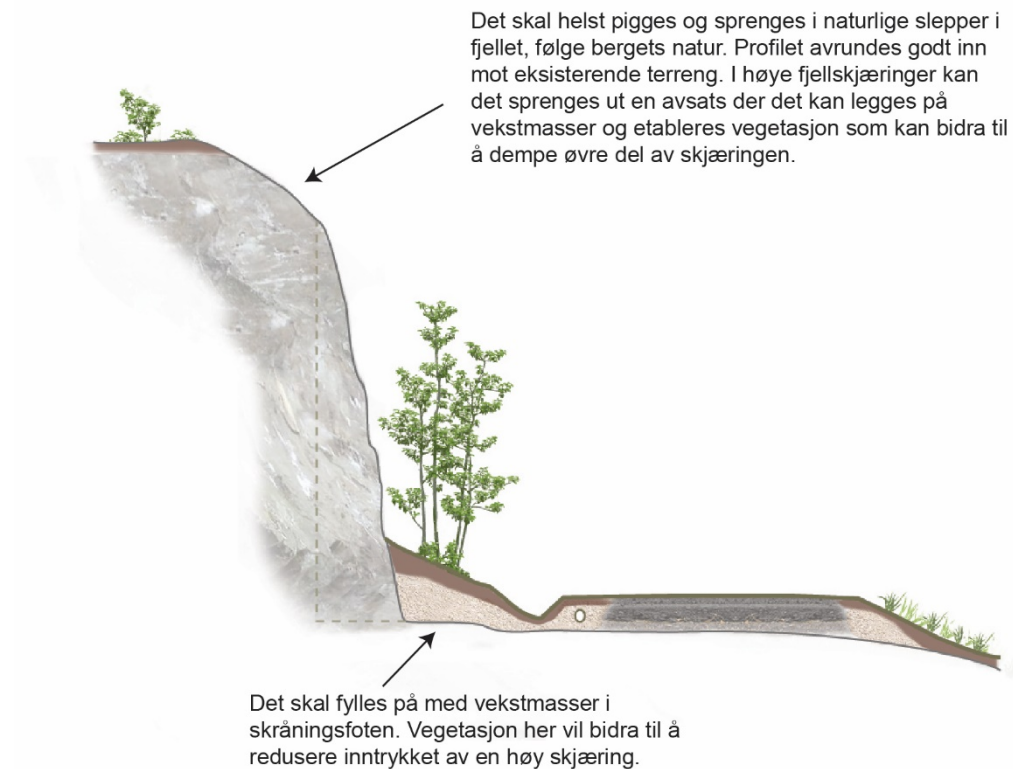
Figur 24: Eksempel på utforming av løsmasseskråninger i vegetasjonskledd område. Illustrasjon: Norconsult AS.



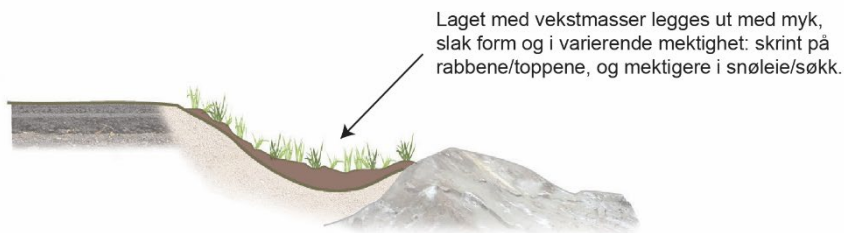
Figur 25: Eksempel på utforming av løsmasseskråninger i vegetasjonskledd område. Illustrasjon: Norconsult AS.



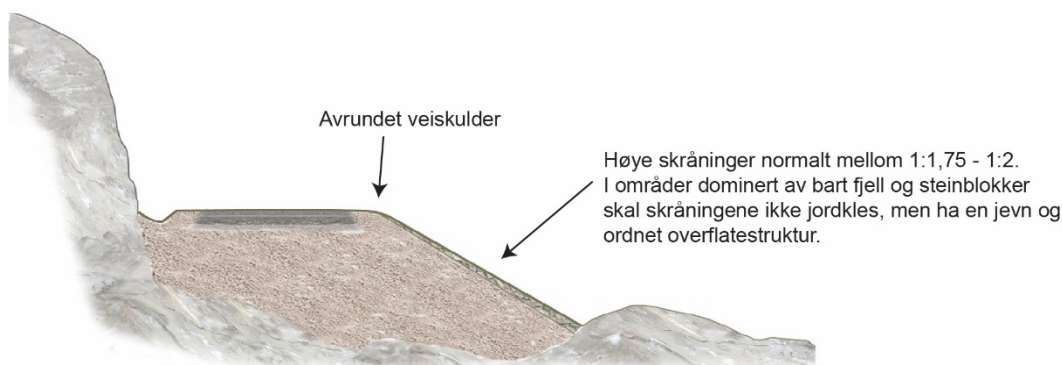
Figur 26: Eksempel på utforming av løsmasseskråninger i vegetasjonskledd område. Illustrasjon: Norconsult AS.



Figur 27: Eksempel på utforming ved fjellskjæringer. Illustrasjon: Norconsult AS.



Figur 29: Utforming av slak fyllingsskråning i vegetasjonsskledd sone. Illustrasjon: Norconsult AS.



Figur 28: Utforming av bratt skråning i områder med lite/ingen løsmasser. Illustrasjon: Norconsult AS.

For å unngå erosjon, må toppmasser legges tilbake i en slakere helning enn naturlig rasvinkel for den aktuelle massetypen. Av samme grunn er det viktig at skjæringskanter avrundes i toppen. Skadde trær og annet hogstavfall fjernes i overkant av skjæringer og i bunnen av fyllinger. Det bør ikke fylles jordmasser over rothalsen/opp langs stammen på eksisterende trær da det kan føre til at treet dør og må fjernes senere.

I områder med lite vegetasjon og skrint jordsmonn er det ofte mangel på vekstmasser til arrondering av fyllinger. Ved istandsetting i slike områder kan fyllinger alternativt påføres masser med god kornfordeling (f.eks. morenemasser) som evner å holde på fuktighet i overflaten. Dette kan på sikt bidra til vegetasjonsetablering. Fyllinger med grove steinmasser skal alltid mettes godt med finere masser før påføring av vekstmasser eller andre egnede masser. Dette for at ikke massene skal vaskes ut, og for å unngå hull i vegetasjonsdekket senere.

Fyllinger som ikke dekkes med vekstmasser skal «ordnes» slik at sprengsteinen har en avtakende eller mer homogen fraksjonsstørrelse i overflaten.



*Figur 30: Sprengsteinsfylling med et uryddig preg. Den grove sprengsteinen danner store hull, og fuktighet dreneres vekk. Metning av fyllingen med finere masser ville dempet det uryddige preget og bidratt til å holde bedre på fuktighet som er en forutsetning for vegetasjonsetablering. På sikt ville da spredt vegetasjon kunne brutt opp den store fyllingsflaten. Se også neste bilde.*



*Figur 31: I dette anlegget var det mangel på vekstmasser til arrondering av sprengsteinsfyllingen. I stedet for vekstmasser er det lagt på steinmasser med en mindre og mer homogen fraksjonsstørrelse. Dette gir sprengsteinfyllingen et mer ryddig preg. Dersom de påførte massene inneholder en del finstoff som metter fyllingen og holder på fuktighet, vil det etableres vegetasjon over tid.*



*Figur 32: Her ligger veien på en sprengsteinfylling som er lagt opp av stein med avtakende størrelse opp mot veibanen. Et eksempel på en veifylling som står seg godt i landskapet.*



*Figur 33: Vekstmasser ble her lagt rett på grov sprengstein uten at fyllingen først ble mettet med finere masser. Når vekstmassene gradvis vaskes ned i fyllingen oppstår det, ofte etter flere år, hull i vegetasjonsdekket. Hullene kan være til fare for mennesker og dyr som ferdes i området.*

Enkelte steder kan det være nødvendig med tiltak som begrenser den negative effekten av permanente inngrep for å ivareta viktige landskaps- eller naturverdier. Eksempler på dette kan være begrensning i arealbruken, ta vare på/bygge opp naturlig vegetasjon som skjerm for innsyn, eller ivareta en naturlig/økologisk funksjon.

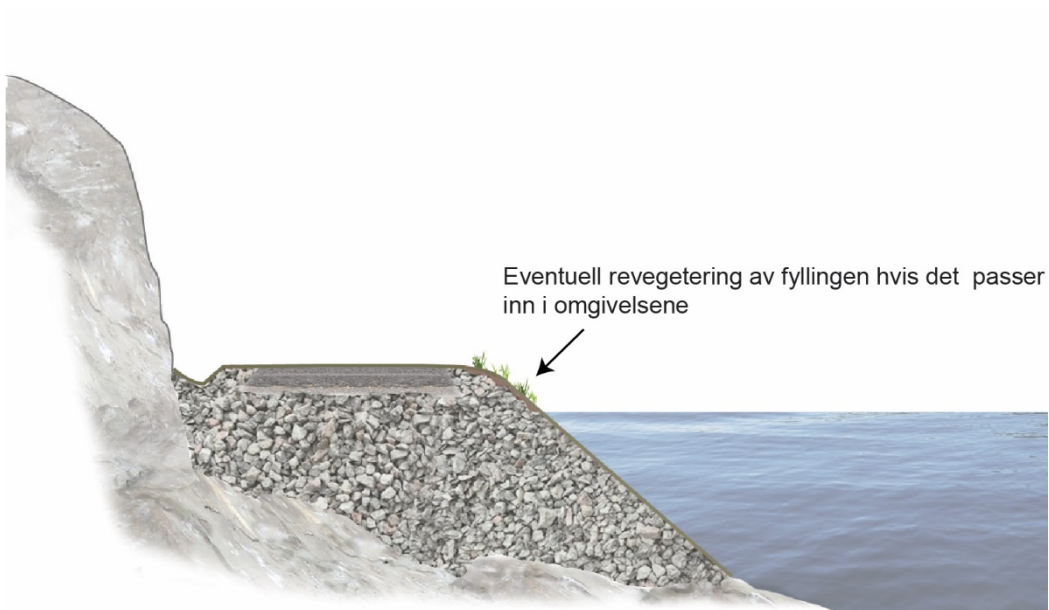
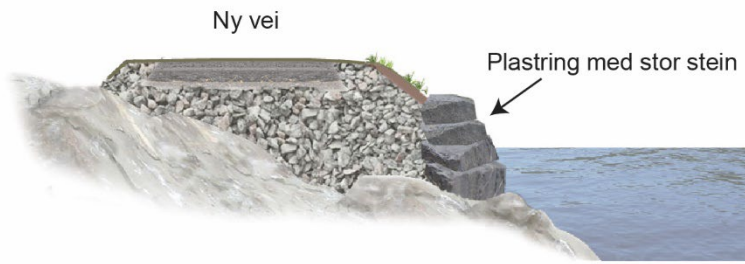
I de etterfølgende eksemplene er ulike avbøtende tiltak illustrert med utgangspunkt i at en permanent vei bygges nær vann og vassdrag. Disse prinsippene kan i mange tilfeller overføres til andre typer inngrep/konstruksjoner.

Kantvegetasjonen langs vann og vassdrag skal normalt ikke fjernes med mindre inngrepet står i nødvendig sammenheng med vassdraget (se kapittel 2.6.4 og NVEs veileder 2-2019 *Kantvegetasjon langs vassdrag*). Der inngrep i denne sonen ikke er til å unngå, skal følgende punkter vurderes:

- Legge igjen en buffersone mellom veifylling og vannkant.
- Gjenskape en kunstig vannkant og avslutte med et topplag av stedege vekstmasser, eventuelt flytting av vegetasjonsflak/torver fra nærliggende områder.
- Tørrmur/plastring med stor stein mot vannkanten for å kontrollere og «forkorte» veifyllingen - noe som også gir et ryddig visuelt inntrykk
- Legge veien på fylling i bratte fjellsider for å unngå sprengning. Eventuell revegetering av fyllingsskråningen mot vannet vurderes ut fra om det er naturlig i forhold til omgivelsene.
- Veifyllinger i strandsonen skal «formes» etter strandlinjen i størst mulig grad.

De fire figurene under illustrerer punktene over. Illustrasjoner av Norconsult AS.







*Figur 34: Ved bygging i sidebratt terreng vil det være areal- og arbeidsbesparende å etablere en støttemur av stor stein i foten av veifyllingen. På bildet ser vi oppbygging av den permanente veien med steinblokker, etter at det først er etablert en mindre anleggsvei i overkant. Det er viktig å rydde/sette i stand langs fyllingsfoten før veien bygges opp, da det kan være vanskelig å komme til i ettertid.*

### **3.3.2 Midlertidige veier**

Midlertidige veier skal planlegges for enklest mulig fjerning og tilbakeføring av terreng. Dette skal være førende for trasévalg. Irreversible inngrep skal unngås, jf. kapittel 3.1.3 *Rigg- og lagerområder*. Midlertidige anleggsveier skal legges «lett» i terrenget, dvs. så mye som mulig på fylling. En midlertidig anleggsvei kan også legges over myr med god bæreevne ved hjelp av duk/nett og lette masser eller andre terrengforsterkende tiltak som kjørelemmer, matter eller stokker. Statnett har utarbeidet en rapport, *Prosjekt for utprøving av midlertidige terrengforsterkende tiltak i kjørespor*. (Statnett 2018) som kan fås ved henvendelse.

Toppmassene skal skaves av før det eventuelt legges ut bærelag. Toppmassene mellomlagres og legges tilbake på det berørte området når veien er fjernet. Der anleggsveien er midlertidig, men det en sjelden gang kan være behov for å komme fram med kjøretøy i driftsperioden, kan NVE gi tillatelse til istandsetting til såkalt «kjøresterkt terreng». Toppmassene legges da tilbake oppå veikroppen, eventuelt med steinblokker, grunne grøfter el. for å hindre uønsket motorferdsel.





*Figur 35: Istandsatt midlertidig anleggsvei der det er lagt tilbake stor stein i overflaten for å etterligne omgivelsene.*

### **3.3.3 Barmarkskjøring/terrengtransport**

Kjøring i terrenget skal kun skje innenfor arealer godkjent for permanent arealbruk eller fastlagte midlertidige kjøretraséer som er godkjent gjennom vedtatt detaljplan/MTA.

I midlertidige kjøretraséer er enkel tilrettelegging som fjerning av større steiner og vegetasjon tillatt.

Det viktigste tiltaket for å unngå omfattende kjøreskader som følge av barmarkskjøring, er å vurdere behovet for hver enkelt tur opp mot terrengets bæreevne, klimatiske forhold og aktuelt kjøretøy. Det må benyttes lette kjøretøy med lavest mulig marktrykk.

Trasévalg må være basert på kartlegging av terrengets bæreevne og eksisterende inngrep (innmark, skogsbilveger, traktorveger, kjørespor, o.l.). Kjøresvakt terreng (vått terreng med dårlig bæreevne) som f.eks. myr, bør unngås. Den beste måten å unngå terrengskade på, er å kjøre på frossen og snødekt mark eller opparbeidet vei på snø. Dersom det planlegges vinterkjøring over myrområder bør snøen i traséene pakkes tidlig på vinteren slik at snøen komprimeres og det kan dannes et telelag i myra der det siden skal kjøres med tyngre utstyr.

For å begrense skadeomfanget ved terrengtransport på barmark, kan det gjøres tiltak for å forsterke terrenget midlertidig. Eksempler på terrengforsterkende tiltak er bruk av geonett, klopplegging/kavel, matter, plater, tømmer eller hogstavfall. Terrengforsterkende tiltak skal fjernes når anlegget er ferdig bygget.

Erosjon er et problem der det blir liggende vann i kjøresporene. Ved kjørespor i hellende terreng kan disse gi nye dreneringsveier som vannet følger og som raskt vil kunne medføre omfattende erosjonsskader i nedbørsepisoder/vårsmelting. Vannansamlinger i kjørespor skal derfor ledes ut av kjøresporene, og terrenget istandsettes så raskt som mulig, jf. Figur 43. I myr må man være varsom for å unngå erosjon. Dersom det er masser tilgjengelig vil det ofte være tilstrekkelig å fylle kjøresporene med disse massene. Massene skal deretter dekket ved å dra over myrmasser fra området rundt.



*Figur 36: Bruk av stokkmatter ved transport av gravemaskin 14 tonnkjøresvakt terreng.  
Foto: Statnett.*



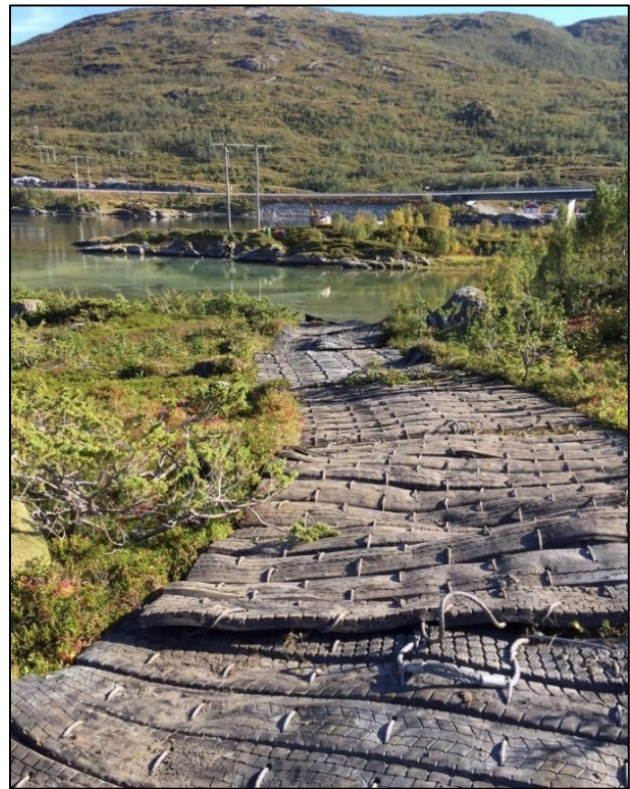
*Figur 37: Svært begrensede kjøreskader i myr etter kjøring med 14 tonns gravemaskin og bruk av stokkmatter.*



*Figur 38: Vinterarbeid med transport på snø og frossen mark gir spesielt stor gevinst på myr og i vått terreng der terrengskadene ellers kan bli omfattende.*



Figur 39: Bekkekryssing ved bruk av plater. Foto: Norconsult AS.



Figur 40: Ulike eksempler på terrengforsterkende tiltak. Foto til høyre: Lofotkraft AS.



*Figur 41: Ulike typer av matter/klopper av tømmer/treverk vil kunne beskytte sårbart terreng fra kjøreskader. Kompresjonsskader kan oppstå, men vegetasjonen tar seg som regel opp igjen etter noe tid. Foto: Norconsult.*



*Figur 42: Kjøring på myr uten forsterkning kan gi dype spor som er vanskelige å bruke flere ganger. Bildet viser en myr der det er kjørt opp stadig nye spor («viftekjøring»). Dette øker omfanget av inngrep i et sårbart område. Merking av kjøretrasé og forsterkning av terrenget før kjøringen startet ville kunnet begrense terrengskadene vesentlig. I mange tilfeller kan myr spares ved å kjøre rundt eller i ytterkant, eventuelt på frossen mark.*



*Figur 43: Skader etter terrengkjøring. Her burde det vært vurdert å forsterke terrenget, eventuelt valgt kjøretrasé der det er mindre vått for å begrense terrengskadene. For å istandsette slike områder er det nødvendig å gjøre tiltak over tid. I første omgang må man søke å lede vannansamlingene bort fra sporene slik at terrenget tørker mest mulig opp. Deretter fylles sporene med masser og dekkes av stedlige masser. Overflaten slettes, og torver/vegetasjonsflak snus rett veg og presses noe ned. Bruk av maskiner til dette arbeidet vil ofte føre til nye kjøreskader. Håndkraft (krafse, spade, rive) er ofte både det enkleste og beste.*

### **3.4 Massetak**

Gjennomføringen av uttak av masser skal følge av vedtatt plan.

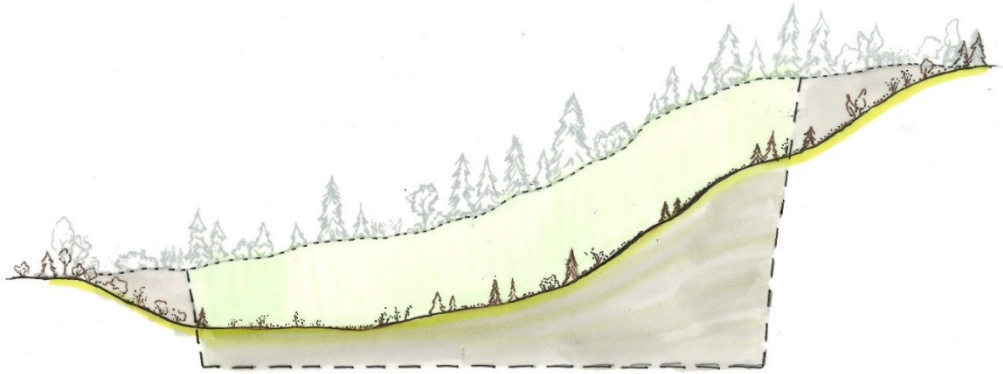
De fleste anlegg planlegges med massebalanse, men det viser seg ofte at fremdriften i anlegget, eller behov for masser med spesiell kvalitet, kan medføre behov for nye eller utvidete uttak som fører til terrenginngrep i form av steinbrudd eller grusuttak.

Ved behov for å utvide brudd eller åpne nye for å ta ut mer masser, forutsetter dette ny eller revidert uttaksplan, oppdatert istandsettingsplan og ny godkjenning fra NVE.

#### **3.4.1 Viktige forhold ved uttak av masser**

Momenter som er viktig ved gjennomføring av uttak av masser og istandsetting av massetak:

- Det er viktig å ta vare på vrakmasser for å skjule skjæringsflatene i størst mulig grad når brudd skal istandsettes.
- Skaper uttaket risiko for fall må det vurderes tiltak for å ivareta sikkerhet for 3. person og dyr.
- Kantene i bruddet bør rundes av for god terrengtilpassning. Overhengende vegetasjonsflak bør fjernes.
- Massetakets kanter tilpasses tilgrensende terreng, og der det er mulig bør laget med vekstmasser ha samme mektighet som terrenget rundt.



Figur 44: Illustrasjonen viser eksempel på istandsetting av et sidebrudd (grovt stiplet strek). Kantene er tatt noe ned og disse massene, sammen med vrakmasser fra anlegget, er brukt til å forme et nytt terreng (heltrukken strek) som over tid vil føye seg inn i omgivelsene. Opprinnelig terreng er vist med fin stiplet strek. Illustrasjon: Norconsult AS.



Figur 45: Dårlig istandsatt brudd med skarpe sprengningskanter. Foto: Norconsult AS.



*Figur 46: Godt istandsatt brudd med få synlige skjæringsflater og variasjon i overflaten. Bruddet er istandsatt etter prinsippene som vist i Figur 44 over.*



*Figur 47: «Bruddtjern»: Masser er tatt ut i en grop i terrenget, og en bekk i nærheten er ledet innom det nye tjernet. Tilrettelegging for naturlig revegetering vil på sikt vil gi en vegetasjon som føyer seg naturlig inn i det opprinnelige landskapet (i tillegg til at det kan utvikle seg et fungerende økosystem i det nye tjernet).*



## 3.5 Lagring av masser

Selv om de fleste anlegg planlegges med massebalanse, kan det bli overskudd av masser. Behovet for masser i starten av byggefasen er ofte stort, mens det først senere i anleggsperioden er overskudd av masser tilgjengelig. Det er derfor viktig å være realistisk om behovet for masser, og sette av tilstrekkelig areal for både midlertidig og permanent lagring av overskuddsmasser.

I detaljplanen skal det for slike lager inngå en beskrivelse av avbøtende tiltak for å begrense forurensningsfaren. Det må avklares med forurensningsmyndighet om det er behov for utslippstillatelse og eventuell tillatelse må foreligge før slike lager etableres. NVE gjør oppmerksom på at det pr. 2021 pågår flere prosesser som kan ha betydning for håndteringen av masser, blant annet er det satt ned et NOU-utvalg som skal vurdere endringer i mineralloven, og det pågår et arbeid med avfallsregelverket.

Se også omtalen i God praksis 6-2015 *Massedeponi og tipper* som finnes på nve.no: [God praksis](#).

### 3.5.1 Permanent lagring av masser

Målet er at masser som tas ut i størst mulig grad gjenbrukes, enten i prosjektet eller i/til andre samfunnsnyttige tiltak. Det vil imidlertid i en del prosjekter være et overskudd av masser. Overskudd av rene masser (tunnelstein, vrakstein, el.) eller masser av dårlig kvalitet, må legges i permanente lager. I anlegg med et estimert masseoverskudd, må det settes av tilstrekkelig areal til permanent lagring. Plassering og utforming av masselager skal fremgå av planene som oversendes NVE for godkjenning. NVE kan kreve egne planer for hvert masselager, med trinnvis oppfylning og eventuell senere utnyttelse.

Avdekningsmasser (topp- og undergrunnsmasser) fra arealer godkjent for masselagring samles i en voll i ytterkanten av det avsatte arealet, - toppmassene legges ytterst og undergrunnsmassene innerst mot tippet. Overskuddsmassene som legges inn i masselageret holdes på denne måten samlet, og vollen bidrar dermed til å begrense behovet for opprydding av masser utenfor avsatt lagerområde (se Figur 48 under).

For å få en mest mulig rasjonell oppbygging av masselageret og minst mulig behov for flytting av masser ved istandsetting, er det viktig å ha en klar plan for hvor massene skal plasseres før de dumpes.

Formen på masselageret tilpasses topografien i området. Når de lagrede overskuddsmassene er ferdig formet trekkes de stedlige massene i vollen over tippfoten slik at det blir en jevn overgang til området omkring. Overflaten ellers tilpasses omgivelsene med utgangspunkt i tilgangen på toppmasser.

Lagring av overskuddsmasser krever en utslippstillatelse fra forurensningsmyndighetene. I tillatelsen settes det krav til overvåking og grenseverdier for tillatte utslipp til vann. Siltgardin er et mulig tiltak for å begrense spredningen av suspendert materiale i vann.



*Figur 48: Lager for overskuddsmasser fra tunneldrift. I nedkant av området er det lagt opp en voll av avdekningsmasser for å få bedre kontroll på og avgrense massene etter hvert som lageret fylles.*



*Figur 49: Ferdig istandsatt lager for ca. 650 000m<sup>3</sup> tunnelstein. Flekkvis tilsåing med stedege frø for rask vegetasjonsetablering.*



*Figur 50: Permanent lager av overskuddsmasser fra tunnel hvor forming og istandsetting er gjort bevisst for å etterligne landskapselementet (naturlige skredmasser) over.*

### **3.5.2 Midlertidig lagring av masser**

Som nevnt over må det avsettes tilstrekkelig areal for mellomlagring av masser allerede i planleggingsfasen. Det er viktig å ta høyde for at arealbehovet kan øke når toppmasser og undergrunnsmasser lagres hver for seg. Masser som skal benyttes til istandsetting og revegetering senere kan lagres fortløpende i området det jobbes i, jf. Figur 17 og Figur 18. Massehåndtering og -lagring i sidebratt terreng er spesielt utfordrende fordi arealbruken øker. Det kan av den grunn være nødvendig å transportere massene til et bedre egnet midlertidig lager i stedet for å lagre dem langs traséen.

Mellomlagring av vekstmasser i områder der det senere skal sprenges kan medføre ekstra arbeid med å sortere ut sprengstein når vekstmassene skal benyttes til istandsetting. Vekstmasser kan isteden samles på områder i anlegget som er avsatt til mellomlagring. Se også kapittel 3.2.1 *Avdekking og sortering av masser*.

Mellomlagring av våte masser kan kreve ekstra tiltak mot avrenning jf. kapittel 3.5.3 *Våte masser og myr* og kapittel 3.5.4 *Avrenning fra lagrede masser*, under.

### 3.5.3 Våte masser og myr

Myr som naturtype bør ha et særskilt fokus. Som beskrevet i kapittel 2.6.1 *Myr* i forbindelse med planlegging av anlegget, kan inngrep i myr føre til frigjøring av klimagasser og negativ påvirkning av myras økologiske verdier ved en endring av de hydrologiske forholdene. Inngrep i myr skal derfor unngås i den grad det er mulig, og eventuelle tiltak i myr må utformes og gjennomføres på en måte som begrenser den skadelige effekten. Det anbefales å benytte relevant fagkompetanse i slike tilfeller.

Der det likevel må foretas inngrep er følgende tiltak viktige i forbindelse med massehåndteringen:

- Myrmasser er naturlig anaerobe masser og skal mellomlagres i lave ranker for å unngå kollaps i jordstrukturen.
- Torva (topplaget på myr) skal lagres med vegetasjonssiden opp. Ved mellomlagring av hele torver fra myrområder må disse mellomlagres tett for å holde på fuktigheten og vannes ved behov.
- Der det i detaljplan/MTA er godkjent inngrep i myr anbefales det å drenere myrmassene (grave drengrofter) før de skal håndteres for å bevare strukturen bedre og gjøre massene enklere å håndtere på en måte som ivaretar massenes egenskaper.
- Ved lagring av myrmasser er det spesielt viktig å etablere tilstrekkelig fysisk avgrensning av lagerarealet for å unngå at massene glir ut.

### 3.5.4 Avrenning fra lagrede masser

Behovet for sedimentasjonsbasseng og siltgardin må vurderes ved permanent og midlertidig lagring av våte masser. Uønsket avrenning kan også forekomme fra andre typer masser etter utvasking av vann, nedbør, nedsmelting o.l., og de samme tiltakene kan derfor være nødvendige for «tørre» masser.

Hensikten med sedimentasjonsbasseng er å redusere partikkelinnholdet i vannet som dreneres ut ved etablering av permanente eller midlertidige masselager.

Bassenget/dammen bidrar til at vannhastigheten reduseres og oppholdstiden på vannet øker slik at partiklene synker til bunns.

Størrelsen på bassenget er avhengig av type masse, mengde avrenning og behov for rensing. Det er viktig å sette av tilstrekkelig areal i planleggingsfasen. Det må føres regelmessig tilsyn for å kontrollere funksjon og fyllingsgrad, og det bør lages en plan for tømning av sedimentert materiale i bassenget for å begrense partikkelutslipp til områdene rundt.

Siltgardiners funksjon er også å redusere partikkelinnholdet i vann, og benyttes gjerne ved avrenning til vann og vassdrag, og der vann er i bevegelse.



*Figur 51: Et sedimentasjonsbasseng som håndterer avrenning fra lagrede myrmasse. Bilde til høyre viser et akutt tiltak der halmballer er benyttet for å filtrere ut sedimenter i bekk nedstrøms en kulvert.*



*Figur 52: Bruk av siltgardin ved fare for avrenning til vann og vassdrag.*

## 4 Istandsetting og revegetering

Dette kapittelet omtaler primært istandsetting og revegetering av anlegg etter bygging. Dette gjelder både istandsetting av permanente inngrep og tilbakeføring av midlertidig arealbruk. I begge tilfeller er istandsetting og revegetering viktig, og bør være et tema helt fra planlegging av prosjektet. Vegetasjonsetablering kan skje ved hjelp av naturlig revegetering (kapittel 4.3.1) eller ved at områdene tilsås og eventuelt gjødsles (kapittel 4.3.2). Erosjon og overvann er vanlige problemer i forbindelse med istandsetting og revegetering, og er tema i hhv. kapittel 4.4 *Erosjon* og 4.5 *Opprydning og avfall*.

NVE vil mot slutten av byggefasen gjennomføre en kontroll. Dette kan være en fysisk inspeksjon av anlegget eller en dokumentkontroll basert på innsendte bilder før anleggsmaskinene forlater området. Formålet er å kontrollere at gjennomføringen av anleggsarbeidet er gjort i tråd med plangodkjenninger og eventuelle andre vedtak gitt av NVE og/eller OED.

### 4.1 Istandsetting av permanente inngrep

Prinsippene for istandsetting av permanente inngrep (fyllinger, skjæringer, osv.) er beskrevet for de enkelte anleggsdelene i den godkjente detaljplanen/MTA. Utførelsen er i stor grad omtalt i kapitlene 3.3 *Transport i anleggsfasen*, 3.4 *Massetak* og 3.5 *Lagring av masser*.

Det kan være hensiktsmessig å ferdigstille forming av nødvendige terrenginngrep mens man bygger for å unngå tidkrevende korreksjoner i ettertid.

Istandsettingsarbeidene skal planlegges i en tidlig fase, og bør være et tema fra før anleggsstart. Istandsetting som først planlegges ved avslutning av anlegget kan øke behovet for ressurskrevende tiltak og tiltak som medfører nye inngrep i terrenget, og i verste fall gi et langt dårligere resultat enn om istandsettingen var planlagt på et tidlig tidspunkt.

Eksempler på dette er vekstmasser som deponeres der de skaves av, og som etter gjennomført anleggsarbeid blir liggende utenfor rekkevidde nedenfor en fylling eller på toppen av en skjæring. Det samme gjelder sprengstein som skal samles inn. Opprydding, istandsetting og tilrettelegging for naturlig revegetering kan bli kostbart og tidkrevende dersom dette må gjøres manuelt.

Kapittel 4.3 *Revegetering* og NVEs faktaark 8-2015 *Vegetasjonsetablering* gir også veiledning om viktige prinsipper for hvordan arbeidet med istandsetting bør planlegges og gjennomføres for å ivareta planlagt revegetering.

### 4.2 Istandsetting av midlertidig arealbruk

Som nevnt tidligere skal alt areal som er benyttet midlertidig tilbakeføres til naturlig tilstand så langt det er mulig. Eksempler på midlertidig arealbruk er rigg- og lagerområder, massetak, masselager, anleggsveier (inkl. snuplasser og hjelpeareal). Også breddeutvidelse av vei, overdimensjonerte kryss og møteplasser som anlegges for en mer smidig anleggsgjennomføring regnes som midlertidig arealbruk dersom det ikke er behov for dette arealet for å drifte anlegget. I enkelte tilfeller kan det være behov for å beholde

bærelaget for mulig tilgang med maskiner i driftsperioden. I slike tilfeller skal toppmasser påføres og arronderes oppå bærelaget til såkalt «kjøresterkt terreng». Hvis denne tilnærmingen er aktuell, må det avklares med NVE på forhånd.



*Figur 53: Tilbakeføring av anleggsvei til kjøresterkt terreng. Veikroppen ligger igjen under og vekstmassene legges oppå.*



*Figur 54: Eksempel på istandsatt kjørespor. Sporene er lagt igjen og overflaten rufset til. Storstein er lagt ut i traséen enkelte steder for å gjenskape naturlig terreng.*

## 4.3 Revegetering

Revegetering er på lengre sikt det viktigste tiltaket for å få områder som er berørt av utbygging til å gli best mulig inn som en naturlig del av omgivelsene. Der revegeteringen er god, vil vegetasjon bidra til å dempe og skjule terrenginngrep, bygninger og andre tekniske installasjoner, samtidig som leveområder for dyr og planter over tid vil kunne gjenskapes. Rask vegetasjonsetablering av arter med et velutviklet rotsystem er et viktig tiltak for å begrense erosjon. Vegetasjonsetablering kan skje ved å tilrettelegge for naturlig revegetering, eller gjennom tilsåing/planting.

### 4.3.1 Naturlig revegetering

Naturlig revegetering er utgangspunktet for alt istandsettingsarbeid i utmark. Naturlig gjenvekst fra stedlige vekstmasser innebærer at berørte arealer ikke skal tilsåes. Metoden med veiledning er beskrevet i kapittel 9 i *Håndbok i økologisk restaurering*, Forsvarsbygg 2011.

Se også NVEs God praksis 8-2015 *Vegetasjonsetablering*, som er tilgjengelig på [nve.no: God praksis](http://nve.no/God-praksis).

- Vekstmasser som ble skavet av og mellomlagret skal nå legges tilbake igjen i samme område som de ble hentet fra. Vekstmasser inneholder frø og planterester som vil spire, og på sikt gi den samme typen vegetasjon som i områdene rundt. I utgangspunktet skal det verken sås med frø eller gjødsles. I vurderingen av hvordan utlegging av vekstmasser skal utføres, er det viktig å skjele til terrenget rundt inngrepet. I områder med bart fjell kan lite eller ingen overdekning av for eksempel en fylling være det beste, mens det i områder med mye vegetasjon, og der grøntdrag i landskapet er brutt, er viktig med rask vegetasjonsetablering.
- Der det er mangel på vekstmasser må det gjøres en grundig vurdering knyttet til bruk av de tilgjengelige massene, og lages en plan for hvor massene skal legges for å gi best mulig effekt. Som avbøtende tiltak kan det i slike tilfeller vurderes uttak av egnede ekstra vekstmasser og vegetasjonsflak (jf. kapittel 2.7 *Istandsetting*).
- Basert på tilgangen på vekstmasser, må det vurderes om massene skal legges tynt utover, eller om de skal legges flekkvis med større mektighet. Dette vil gi øyer av vegetasjon etter en sesong eller to, og gir et grunnlag for en raskere etablering av et sammenhengende vegetasjonsteppe. I nedbørsrike og lavereliggende områder kan et lite «dryss» av humusholdige masser være nok til at frø og planterester i massene spirer og etablerer seg på stedet. Der det er tørt, erosjonsutsatt og/eller mye vind vil det ofte være nødvendig med et noe mektigere lag av masser, og eventuelt flekkvis utlegging der det er lite vekstmasser tilgjengelig.
- Unngå glatting/komprimering av vekstmasser. Utlagte masser skal legges løst og «rufsete» tilbake. Dette vil bidra til gode mikroklimatiske forhold som fremmer etablering av ønsket vegetasjon. I grøfter og erosjonsutsatte områder kan massene med fordel komprimeres og klappes mer. Den glatte overflaten bør da rufses til ved hjelp av en rive el.l. (håndmakt), eller forsiktig bruk av tennene på gravemaskinskuffa, slik at luftbåret frø og annet organisk materiale får feste i underlaget.



- Ved istandsetting av arealer skal man etterligne terrenget rundt. Legg gjerne ut fint patinert stein, vegetasjonsflak, trestokker o.l. for å skape liv og variasjon i overflaten. Sørg for myke overganger til eksisterende terreng med variasjon i overflaten og i tykkelse på jordprofilet.
- Ved tilbakefylling på grove sprengsteinmasser, må det legges en mellomfraksjon i overgangen mellom sprengstein og vekstmasser for å unngå at jordmassene vaskes ned i profilet.
- En utildekket fylling skal i størst mulig grad legges opp/stables. Dette bidrar til et ryddig uttrykk i motsetning til en «røys» der steinen blir liggende mer tilfeldig med store og varierende hulrom mellom.
- Der humusholdige toppmasser ikke er tilgjengelig, kan det påføres morenemasser eller knuste steinmasser. De finere massene vil holde på fuktighet, og muliggjøre vegetasjonsetablering over tid. Fyllingen oppleves visuelt roligere med mer homogene masser i overflaten. Se Figur 31.



*Figur 55: Her er avskavede vekstmasser lagt ut flekkvis på en mettet sprengsteinsfylling. Ulike arter spirer allerede den første vekstsesongen under forholdsvis tøffe klimatiske forhold (Narvik).*



*Figur 56: Sprengsteinsfylling påført steinmasser med en del finstoff (0-fraksjon). Allerede året etter ser vi de første tegnene på vegetasjonsetablering (Rogaland).*

### **4.3.2 Tilsåing og beplantning**

Naturlig revegetering som beskrevet i kapitlet over, er utgangspunktet for all istandsetting i utmark. I bratt terreng med fare for erosjon er bruk av vegetasjonsflak og tilsåing likevel et mulig tiltak. Dette for raskere å få på plass vegetasjon med et rotsystem som holder på massene. I utmark skal det i så fall benyttes vegetasjonsflak fra området eller godkjente (stedegne) frøblandinger. Sprøytesåing kan vurderes i områder med lite vekstmasser, i bratte løsmasseskjæringer og andre erosjonsutsatte områder. Godkjente frøblandinger skal benyttes ved sprøytesåing i utmark. Veiledning om aktuelle frøblandinger fås av NVE eller NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi). Eventuell bruk av såfrø skal godkjennes av NVE.

Bruk av ikke-stedegne frøblandinger i utmark må i tillegg ha tillatelse etter forskrift om fremmede organismer. Miljødirektoratet er ansvarlig myndighet og behandler søknaden.

Arealer som er tilsådd med ikke-stedegent frø, eller arealer som er gjødslet, vil i lang tid skille seg fra områdene rundt. Dette gjelder både artssammensetningen og rent visuelt, se Figur 57 under. I utmark skal kommersielle frøblandinger derfor unngås.

Stiklinger av vegetasjon, eller flytting av mindre trær/busker fra nærområdet kan vurderes i forbindelse med istandsetting. Trær bør omplantes på høsten etter løvfall.



*Figur 57: En tipp som er gjødslet og tilsådd med en frøblanding som inneholder andre arter enn det som er naturlig i området, vil i lang tid skille seg visuelt fra områdene rundt. Over tid vil stedegen vegetasjon som regel utkonkurrere de innførte artene. Ved naturlig revegetering fra stedegne jordmasser, ev. bruk av en stedegen frøblanding, vil dette kunne unngås.*

### **4.3.3 Gjødsling**

Gjødsling bør som hovedregel unngås, da dette gir en sterk stimulans til næringskrevende arter. I enkelte tilfeller kan gjødsling vurderes, dette gjelder der det er behov for rask vegetasjonsetablering for å begrense erosjon. Ved sprøytesåing vil massen som sprøytes ut inneholde gjødsel. Bruk av gjødsel (og eventuelt kalk) i utmark skal avklares med berørt kommune og NVE på forhånd.

## 4.4 Erosjon

I erosjonsutsatte områder kan det være aktuelt å benytte terrengforsterkende tiltak som kokosmatter eller geonett til ny vegetasjon stabiliserer massene.



*Figur 58: Geonett og fjellbolter er benyttet for å forhindre erosjon av løsmasser og sikre en veiskråning.*



*Figur 59: Bruk av geonett og kokosmatter til sikring av veiskråning mot erosjon av løsmasser.*



*Figur 60: Erosjonsutsatt løsmasseskjæring der geonett eller kokosmatter ville kunnet bidra til å stabilisere massene. I dette tilfellet i kombinasjon med påføring av vekstmasser.*

Utforming av sikringstiltak for å motvirke erosjon er presentert i *Sikringshåndboka* som er under utvikling og vil bli tilgjengelig på NVEs nettsider.

Inngrep medfører ofte at overflatevann samles og øker risikoen for skade både på anleggsområder og på terrenget omkring. Løsninger som håndterer både normal nedbørsmengde og situasjoner med store nedbørsmengder/flomsituasjoner er avgjørende for å unngå skader. Grøfter og stikkrenner på de rette stedene og med tilstrekkelig kapasitet sikrer dette. Det er viktig å etablere stikkrenner fortløpende under bygging for å begrense behovet for opprydding som følge av utvasking og tilslamming. Stikkrenner i form av rør skråskjæres parallelt (i flukt) med terreng og/eller plastres omkring åpningen for å dempe synligheten. Rørene skal ha en dempet farge både utenpå og inni. Det kan være nødvendig å plastre nedenfor utløpet for å forhindre erosjon og sedimentasjon i terrenget.



*Figur 61: Sikker håndtering av overflatevann i bratt terreng. Grøfta er lagt med begrenset helning og steinsatt slik at vannhastigheten reduseres. Stein størrelsen kunne i dette tilfellet vært mer variert og vekstmassene kunne vært trukket mer inn over steinmassene for å gjøre grøfta mindre synlig, og for å få en mer naturlig overgang mellom grøft og tiliggende terreng.*



*Figur 62: Utførelse av grøft og innløp til kulvert som bidrar til å sikre mot erosjon.*



*Figur 63: Ulik utførelse for sikring mot erosjon i inn og utløp av kulverter. Grøfter uten plastring, som i eksemplet til venstre, vil over tid være utsatt for erosjon ved stor vannføring. Plastringen må utformes med stein av tilstrekkelig størrelse og høyde tilpasset vannføring og vannhastighet, slik som på bildet til høyre*



*Figur 64: Eksempel på uheldig fargesetting og mangelfull avslutning (skråkapping) av drensør. En mørk og dempet farge vil fungere best under de fleste forhold. Veifyllingen er uryddig og burde vært plastret med stor stein lagt opp planmessig, eller vannkanten burde vært gjenskapt.*

## 4.5 Opprydning/avfall

Utbygger bør kontinuerlig fjerne byggerester, skytetråder, sprengmatter og annet avfall fra anleggsområdet. Dette for å unngå at søppel spres med vinden, kraftige regnskyll, m.m. Før avslutning av anleggsarbeidet skal det foretas en nøye gjennomgang av anleggsområdet for å fjerne avfall og eventuelt annet som er brukt midlertidig i anleggsfasen, for eksempel siltgardiner.



*Figur 65: Omfanget av hogstavfall i overflaten bør begrenses, og oppgravde stubber, røtter og stammer bør i størst mulig grad fjernes.*

Tømmer og hogstavfall, som kvist og oppgravde stubber og røtter, bør i hovedsak fjernes eller kvernes opp. En begrenset mengde trevirke kan bli liggende på hogstflaten for å gi variasjon og bedre forholdene for vegetasjonsetablering. I den grad hogstavfall ikke fjernes skal det i eksponerte og mye brukte områder kuttes opp og plasseres i kontakt med jord slik at det råtner raskest mulig.

Sprengstein over knyttenevestørrelse skal i størst mulig grad samles opp og fjernes, eventuelt dekkes til eller trykkes ned i overflatemassene. I eksponerte og/eller mye brukte områder (også av dyr) vil NVE ha fokus på fjerning av sprengstein over denne størrelsen. I utilgjengelige og/eller lite brukte områder, eller der fjerning av sprengstein vil medføre nye inngrep, for eksempel på grunn av bruk av maskiner, kan prinsippet om fjerning av sprengstein nyanseres. På bart fjell kan rester av sprengstein kostes vekk eller spyles.





*Figur 66: Sprengstein spredt i terrenget utenfor vedtatte inngrepsgrense kan ansees som et brudd på vedtatt plan. Spredning av sprengstein skal unngås og skal i størst mulig grad fjernes.*



*Figur 67: Sprengsteinsøl gir et rotete og uferdig inntrykk og skal i størst mulig grad fjernes (tildekkes, kostes eller spyles bort).*

## 5 Krav om internkontroll

All oppfølging av hensyn til miljø og landskap skal inngå i et internkontrollsystem (IK) for hhv. vassdrags- og energianlegg, jf. Forskrift om internkontroll etter vassdragslovgivningen (IK-vassdrag) og Forskrift om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi (energilovforskriften) § 3-7.

Det er et krav om at det etableres et IK-system for både byggefase og driftsfase for anlegget for å sikre at anlegget bygges og driftes innenfor gitte rammer i lover, forskrifter, konsesjoner og detaljplan/MTA.

Hva som skal følges opp vil variere fra anlegg til anlegg. Det er spesielt forholdet til forskriftenes krav til kartlegging av farer og problemer som kan være utfordrende å følge opp. De viktigste forholdene knyttet til miljø og landskap kan framgå av dokumenter fra konsesjonsbehandlingen (*Konsesjonen* og notatet *Bakgrunn for vedtak*) og vilkår gitt i godkjenningen av detaljplan/MTA.

I tillegg har NVE utarbeidet veiledere til IK-kravene. Disse kan være til hjelp i utformingen av et stedstilpasset kontrollsystem:

- Rettleiar til forskrift om internkontroll etter vassdragslovgjevinga (NVE rettleiar nr. 4/2018)
- Veileder til internkontroll for krav til miljø og landskap for energianlegg (NVE veileder 8/2018).

### 5.1 Byggefase

Et IK-system som er godt tilpasset stedlige forhold vil kunne være et godt verktøy for å begrense terrenginngrepene i byggefasen. IK-systemet vil kunne bidra til å føre systematisk kontroll med gitte vilkår i konsesjonen, men også med vilkår som følger av godkjent detaljplan og eventuelle endringer av denne.

God egenkontroll av bruk av arealer vil bidra til å begrense behovet for istandsetting. Likeledes vil kartlegging og planlegging av tilgjengelige vekstmasser være sentralt i forhold til muligheter for naturlig revegetering av berørte arealer.

Forhold som har vært fokusert på/utfordrende i byggefasen, bør oppsummeres og danne grunnlaget for utformingen av anleggets internkontroll i driftsfasen.

### 5.2 Driftsfase

IK-systemet vil i driftsfasen være et godt hjelpemiddel for å følge opp utfordringer med terrenginngrep fra byggefasen. I tillegg vil et tilpasset IK-system kunne bidra til systematisk kontroll knyttet til vilkår gitt i konsesjon (slipp av minstevannføring, regulering, osv.) og godkjent detaljplan (revegetering, skogrydding, erosjon og overvannshåndtering).

De påfølgende underkapitlene gir eksempler på viktige tema som ofte krever oppfølging i driftsfasen, jf. kapittel 4 *Istandsetting og revegetering*.

### **5.2.1 Revegetering**

For å følge vegetasjonsutviklingen bør arealer som er tilrettelagt for revegetering overvåkes og dokumenteres med bilder/dronefilm årlig. Dersom revegeteringen ikke utvikler seg som forventet, bør det utarbeides en plan for revegetering for 3-5 år fremover i tid. I planen bør det settes mål for vegetasjonsetableringen og beskrive eventuelle tiltak. Dersom det er problemer med planlagt revegetering, bør relevant fagkompetanse benyttes.

### **5.2.2 Skogrydding**

Rydding i rørgatetraséer og ledningstraséer omtales i kapittel 3.1.2 *Rydding av vegetasjon* og i NVEs veileder 02/2016 *Skogrydding i kraftledningstraséer*.

Konsesjonskrav og vilkår i MTA-godkjenningen må også etterleves i driftsfasen. For eksempel vil krav om begrenset skogrydding også gjelde vedlikeholdstrydding. Vegetasjonsskjermer skal bevares i hele konsesjonsperioden.

### **5.2.3 Erosjon**

Erosjonsutsatte områder må følges opp jevnlig. God og rask vegetasjonsetablering vil sørge for å binde masser ved hjelp av rotsystemet, og er et av de viktigste tiltakene. Massestabilisering i form av støttemurer, plastring, bruk av kokosmatter, drenering o.l. kan være aktuelt for å unngå masseutglidning/utvasking. Se også kapittel 4.4 *Erosjon*, og *Sikringshåndboka*.

Stikkrenner og kulverter skal holdes åpne og kontrolleres jevnlig. Se kapittel 4.4.

### **5.2.4 Regulerte vassdrag**

I vassdrag der vann er fraført eller variasjonene i vannføringen er redusert gjennom regulering, vil vassdraget over tid endres fysisk. Vegetasjonen langs vannstrengen, erosjon og sedimentasjon av masser tilpasser seg ny «normal» vannføring og omfanget av flommer og isgang. Slike endringer vil kunne medføre fare for ny skade ved at vassdraget endrer løp. I kraftverkets driftsfase er det viktig å ha systematisk tilsyn med utviklingen i vassdraget og iverksette tiltak der en ser at det er behov.

## 6 Litteraturliste

### Forskrifter

Forskrift om internkontroll etter vassdragslovgivningen (IK-vassdrag).

[Forskrift om internkontroll etter vassdragslovgivningen \(IK-vassdrag\) - Lovdata](#)

Forskrift om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi (energilovforskriften) § 3-7.

[Forskrift om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. \(energilovforskriften\) - Lovdata](#)

### Veiledning fra NVE

Visuelle virkninger av transformatorstasjoner, NVE rapport 63/2012

[http://publikasjoner.nve.no/rapport/2012/rapport2012\\_63.pdf](http://publikasjoner.nve.no/rapport/2012/rapport2012_63.pdf)

Veileder for utarbeidelse av detaljplan for miljø og landskap for anlegg med vassdragskonsesjon. NVE, 2013

[http://publikasjoner.nve.no/veileder/2013/veileder2013\\_03.pdf](http://publikasjoner.nve.no/veileder/2013/veileder2013_03.pdf)

Rettleiar for utarbeiding av detaljplan og miljø-, transport- og anleggsplan (MTA) for vindkraftverk. NVE, 2016

[http://publikasjoner.nve.no/veileder/2016/veileder2016\\_01.pdf](http://publikasjoner.nve.no/veileder/2016/veileder2016_01.pdf)

Skogrydding i kraftledningstraséer. NVE, 2016

[http://publikasjoner.nve.no/veileder/2016/veileder2016\\_02.pdf](http://publikasjoner.nve.no/veileder/2016/veileder2016_02.pdf)

Rettleiar til forskrift om internkontroll etter vassdragslovgjevinga Revisjon 1.1. NVE, 2018

[http://publikasjoner.nve.no/veileder/2018/veileder2018\\_04.pdf](http://publikasjoner.nve.no/veileder/2018/veileder2018_04.pdf)

Veileder til internkontroll for krav til miljø og landskap for energianlegg. NVE, 2018

[http://publikasjoner.nve.no/veileder/2018/veileder2018\\_08.pdf](http://publikasjoner.nve.no/veileder/2018/veileder2018_08.pdf)

Kantvegetasjon langs vassdrag. NVE, 2019

[http://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019\\_02.pdf](http://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_02.pdf)

Rettleiar for miljø-, transport- og anleggsplan for bygging av nettanlegg. NVE, 2020

[https://www.nve.no/media/9091/202001108-1-veileder2020\\_01-3042683\\_2\\_1.pdf](https://www.nve.no/media/9091/202001108-1-veileder2020_01-3042683_2_1.pdf)

Sikringshåndboka (betaversjon), NVE

<https://www.nve.no/sikringshandboka/>

### NVEs faktaark «God praksis»

<https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/miljotilsyn/god-praksis/>

Nr. 1 - 2015 Dammer og magasin

Nr. 2 - 2015 Luke- og sjakthus

Nr. 3 – 2015 Riggområder

Nr. 4 – 2015 Inntak

Nr. 5 – 2015 Avfall, forurensning og støy

Nr. 6 – 2015 Massedeponi og tipper

Nr. 7 – 2016 Omløpsventiler

Nr. 8 – 2016 Vegetasjonsetablering

Nr. 9 – 2016 Midlertidige anleggsveier

#### **Andre kilder**

Artsdatabanken (2018). Fremmedartslista 2018. Hentet (august 2021)

<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>

Håndbok i økologisk restaurering. Forsvarsbygg, 2010

<https://www.forsvarsbygg.no/contentassets/1b24a6a488754283995d7844f0dcbc56/handb-ok-i-okologisk-restaurering.pdf>

Når vegen berører myra, Statens vegvesen rapport 423/2015.

[rapport-myr-ferdigstilt.pdf \(vegvesen.no\)](#)

Skogbehandling langs kraftlinjer. NIBIO rapport 3(65) 2017

<https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2437722>



NVE

## Norges vassdrags- og energidirektorat

---

MIDDELTHUNS GATE 29  
POSTBOKS 509 I MAJORSTUEN  
0301 OSLO  
TELEFON: (+47) 22 95 95 95

[www.nve.no](http://www.nve.no)