



Vegetasjon i veg- og gatemiljø

VEILEDNING

Håndbok V271



Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i Statens vegvesens håndbokserie. Vegdirektoratet har ansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Denne håndboka finnes kun digitalt (PDF) på Statens vegvesens nettsider, www.vegvesen.no.

Statens vegvesens håndbøker utgis på to nivåer:

Nivå 1: ● Oransje eller ● grønn fargekode på omslaget – omfatter *normal* (oransje farge) og *retningslinje* (grønn farge) godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2: ● Blå fargekode på omslaget – omfatter *veiledning* godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

Vegetasjon i veg- og gatemiljø

V271 i Statens vegvesens håndbokserie

Forsidefoto: Erik Solkjeld, Ingjerd Solkjeld og Astrid Skrindo

ISBN: 978-82-7207-700-5

Forord

Denne veilederen omhandler vegetasjon langs veg og gate i forbindelse med planlegging og bygging. Veilederen understøtter vegnormalene

- N100 Veg- og gateutforming
- N101 Rekkverk og vegens sideområder
- N200 Vegbygging

Arbeidet med vegetasjon inngår som en del i mange prosesser i Statens vegvesens kvalitetssystem. Veiledningen følger derfor kvalitetssystemets prosesser i planlegging og bygging av veger og gater og forholder seg til mange av de andre veilederne og retningslinjene, blant annet R761 Prosesskode 1.

Veilederen er begrenset til planlegging, bygging og etableringsskjøtsel av grøntanlegg. Drift- og vedlikehold er ellers ikke tatt med.

Vegetasjon er en viktig del av omgivelsene og er inkludert i etatens arbeid med ytre miljø. Håndtering og valg av vegetasjon har innvirkning på trafiksikkerhet, erosjonssikring, naturmangfold og landskapsforming. Vegetasjon er derfor en komponent i mange tverrfaglige utfordringer. Derfor må denne veilederen sees i sammenheng med andre veiledere og handlingsplaner i Statens vegvesen.

Målgruppen for veilederen er prosjektmedarbeidere med grøntfaglig bakgrunn, både interne og eksterne, som jobber med investeringsprosjekter for Statens vegvesen.

Veilederen er utarbeidet av Veg- og gateplanlegging i Region øst med Ingjerd Solfeld som redaktør. Alle regioner har vært representert i referansegruppa og bidratt med tekst og illustrasjoner. Arbeidet har vært ledet av Miljøseksjonen i Vegdirektoratet med Astrid Skrindo som prosjektleder.

Vegdirektoratet, desember 2016



Direktør Marit Brandtsegg
Trafiksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Innhold

	Forord	3
1	Innledning	7
2	Vegetasjon i planlegging og bygging	9
	2.1 Planlegge – utarbeide kommunedelplan	9
	2.2 Planlegge – utarbeide reguleringsplan	10
	2.3 Bygge – utarbeide konkurransegrunnlag	16
	2.4 Bygge – utførelsesentreprise	19
3	Jord- og massehåndtering	21
	3.1 Jord langs veg og gate har mange betegnelser	21
	3.2 Toppmasser	21
	3.3 Undergrunnsjord	22
	3.4 Vekstjord til grøntanlegg	22
	3.5 Jordproduksjon og bruk av stedegen jord til grøntanlegg	23
	3.6 Matjord og dyrket mark	23
4	Vegetasjonsbruk i grøntanlegg	25
	4.1. Eksisterende vegetasjon	25
	4.2 Ny vegetasjon	25
	4.3 Vanntilgang og fordrøyning av overvann	30
	4.4 Konstruksjoner og vegetasjon	31
	4.5 Grønne skjermer, voller og vegger	32
	4.6 Skjøtsel under etablering	33
5	Trær langs veg	35
	5.1 Eksisterende trær	35
	5.2 Etablering av nye trær	38
6	Naturlig revegetering og økologisk restaurering	43
	6.1 Økologisk restaurering	43
	6.2 Eksisterende vegetasjon	44
	6.3 Ny vegetasjon	45
7	Fremmede og andre uønskede arter	49
	7.1 Fremmede skadelige arter	49
	7.2 Eksisterende vegetasjon	50
	7.3 Ny vegetasjon	50
8	Vegetasjon som erosjonssikring	53
	8.1 Metoder	53

9	Eksempler på utfordringer	57
9.1	Kulturlandskap: Veglinje hovedsakelig gjennom kulturlandskap	57
9.2	Naturlandskap	58
9.3	Vassdrag: Utvidelse av eksisterende rassikring og ny bru over stort vassdrag	60
9.4	Næringsområde	61
9.5	By og tettsted	62
10	Litteratur	65

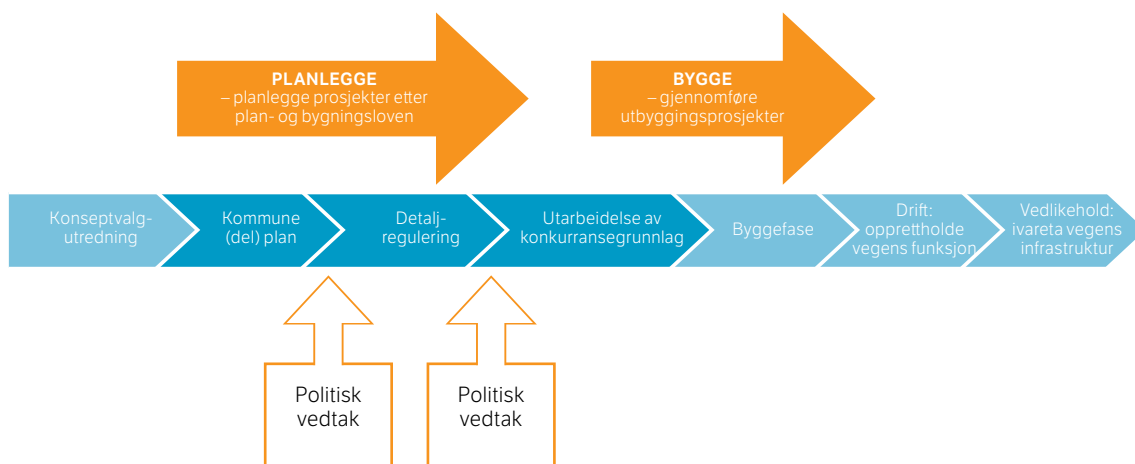
1 Innledning

Denne håndboka gir veiledning til normalene N100 Veg- og gateutforming, N200 Vegbygging og til retningslinjene R761 Prosesskode 1 og R700 Tegningsgrunnlag. I tillegg gir den støtte til andre veiledere, da vegetasjon ofte er en del av de tverrfaglig utfordringene i investeringsprosjekter. Veilederens omfang er begrenset til plan- og byggeprosjekter, og til etableringsskjøtsel for grøntanlegg. Boka tar ikke for seg drifts- og vedlikeholdsprosjekter.

Veilederen skal være et hjelpemiddel for grøntfaglige prosjektmedarbeidere, både interne og eksterne, som jobber med etablering av vegetasjon i veg- og gatemiljø. Håndbokas innhold er ikke uttømmende. De fagtemaene som boka tar for seg, er i stadig endring, og det vil finnes ny kunnskap som også kan benyttes.

N100 og N200 Vegbygging skiller mellom vegetasjon langs veg og gate. Vegetasjonen skal tilpasses stedet, landskapet og omgivelsene. Det er viktig med riktig vegetasjon for å tilpasse veganlegg til omgivelsene. Prinsippene for vegetasjonsbruk avhenger av om anlegget ligger i eller utenfor en by eller et tettsted. Dette skillet gjenspeiles også i håndboka. Når vi planlegger vegetasjon langs en landeveg, legger vi vekt på naturen rundt, mens vi for tettbebygde områder tilstreber en planmessig beplantning.

Håndboka følger hovedprosessen «Veg» i kvalitetssystemet til Statens vegvesen. Vegetasjon inngår som et ledd i arbeidet med «Ytre miljø», men griper også inn i andre styrende dokumenter da vegetasjon ofte er en del av en tverrfaglig løsning. Kapittel 2 gir råd om hvordan de grøntfaglige bidragene skal forankres i hver prosess for å få et helhetlig godt resultat. Figuren nedenfor viser gangen i et utbyggingsprosjekt (figur 1). De to øverste pilene angir fasene vi konsentrerer oss om i denne boka. Kapittel 3–8 i håndboka gjennomgår noen av temaene i større detalj enn kapittel 2. Vi henviser til disse kapitlene i kapittel 2, slik at dere enkelt skal vite hvor dere kan lese mer.



Figur 1: Figuren illustrerer et vegprosjektløp der planleggingsfasene er framhevet med mørk blå. Denne håndboka omhandler to faser: planleggingsfasen etter plan og bygningsloven og gjennomføringsfasen av utbyggingsprosjekter.

Statens vegvesen har et selvstendig miljøansvar. Det forutsetter at vi ivaretar og løser flest mulig av de sammensatte utfordringene knyttet til vegetasjon i våre prosjekter. Dette kan dreie seg om trafiksikkerhet, landskapsforming, landbruk, naturmangfold, skred, erosjon, forurensing og estetikk. Det er ikke et spørsmål om vi skal gjøre det, men om hvordan.

Arbeidet med vegetasjon er en del av Statens vegvesens miljøansvar og er godt forankret i styrende dokumenter, blant annet:

- lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
- lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) med tilhørende forskrifter
- lov om vern mot forurensing og om avfall (forurensingsloven)
- vannforskriften – hjemlet i forurensningsloven, plan- og bygningsloven og vannressursloven
- nasjonal transportplan
- tildelingsbrev gjennom mange år fra Samferdselsdepartementet

Vegetasjonen i veg- og gatemiljø skal dekke mange funksjoner alene eller i samspill med andre fagtema. Her er noen:

- Vegetasjon kan brukes til å restaurere inngrep i naturen, slik at vi reduserer den negative effekten et vegprosjekt har på naturmangfoldet.
- Vegetasjon har en geoteknisk funksjon: Den kan holde på jord og virke erosjonshindrende i skråninger. Les mer om temaet i V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger.
- Vegetasjon langs veg kan fungere som en viktig korridor mellom leveområder for vilt, fugler og insekter. Vi skal også være oppmerksomme på at enkelte plantearter er mat for vilt, og disse artene må vi unngå i områder der vi ikke vil tiltrekke dyr. Les mer om temaet i V134 Veger og dyreliv.
- Trær kan skape identitet og ha kulturhistorisk verdi, for eksempel en allé med et definert målpunkt.
- Vegetasjon brukes for å forskjønne et område, og det er mange faktorer som bidrar til det: blant annet blomstring, fruktsetting, høstfarger, vintergrønt bladverk, ulike former og strukturer.
- Planter kan brukes bevisst slik at et område oppleves mer positivt, for eksempel i miljøgater.
- Planter og jord kan ta opp og fordøye store mengder vann. Dette er viktig som ledd i håndteringen av overvann i tettbygde områder.
- Noen planter er fremmede skadelige arter som truer naturmangfoldet i nærheten.
- Noen planteslag bør unngås enkelte steder fordi de er allergiframkallende. Les mer om dette i V129 Universell utforming av veger og gater.
- Trær og store busker kan fungere som leplanting, spesielt hvis det plantes et bredt belte med vegetasjon.
- Planter kan brukes til å moderere den visuelle effekten av installasjoner, for eksempel til å skjerme mot støy.
- Busker og trær påvirker hvordan snøfonner bygger seg opp. Les mer om temaet i V137 Veger og drivsnø.
- Vegetasjon har positiv effekt på luftkvaliteten, først og fremst fordi planter tar opp forurensing og binder støv. Den har også en generell effekt fordi planter binder CO₂ og produserer oksygen.



Figur 2 Borgestadalléen i Skien høsten 2016. Foto: Erik Solfeld

2 Vegetasjon i planlegging og bygging

Vegetasjon er ingen premiss for å bygge veg, men den spiller en viktig rolle for reiseopplevelsen og for vegens effekt på omgivelsene. Det er dette vi som planleggere må jobbe med, og det må gjøres tidlig i alle planleggingsfasene. Slik kan vi forankre og sikre at vi får en helhetlig plan for vegetasjon.

Vegetasjon handler om massehåndtering, massevolum og massekvalitet. Derfor starter arbeidet med vegetasjon like tidlig som arbeidet med masser.

Kapittel 2 følger kvalitetssystemets prosesser under hovedprosess «Veg». I enkelte delprosesser henvises det til andre avsnitt i veilederen der detaljene er beskrevet.

2.1 Planlegge – utarbeide kommunedelplan

Kommunedelplanen (KDP) er en overordnet plan, og spørsmål knyttet til vegetasjon vil være på et overordnet nivå.

Konsekvensanalyser blir oftest gjennomført i denne fasen. De delene av håndbok V712 Konsekvensanalyser som er relevante for arbeidet med vegetasjon, gir tilstrekkelig kunnskap om hvilke utfordringer vi må håndtere ved de ulike alternativene.

I denne planleggingsfasen må vi vurdere om det er mulig å unngå å forringe naturmangfoldet og landskapskarakteren. Dersom dette ikke kan unngås, må vi vurdere hvilke avbøtende tiltak som kan begrense skadene i størst mulig grad. Eksempel på avbøtende tiltak kan være å finne metoder for å knytte sammen grøntstrukturer som blir fragmenterte i anleggsprosessen. En klargjøring av slike tiltak vil kunne påvirke linjeføring og trasévalg, men også massehåndtering og vegetasjonsarbeider.

Spesielt arealkrevende arbeider bør kartlegges i denne fasen og må følge med inn i arbeidet med reguleringsplaner. Eksempel på dette kan være områder til lagring av masser, for eksempel jord som kan gjenbrukes, eller grøntstrukturer med stort arealbehov.

Konkrete eksempler på hva vi bør vurdere allerede på dette planstadiet:

- kartfestede naturverdier fra arbeidet med Konsekvensanalysene (V712)
- grovt overslag av jord- og massebehov, massehåndtering, masselagring og massebalanse i ulike deler av prosjektet
- behovet for midlertidige anleggsveger og deponiområder, og hvilken påvirkning det har på vegetasjon og natur
- om det er behov for hensynssoner
- bredde på anleggsbelte dersom viktige grøntstrukturer bør bevares
- sårbare områder eller andre forhold som legger føringer for anleggsgjennomføring eller arealbruk
- analyse av jordbruksarealene (størrelse og type areal) som går tapt
- en overordnet plan for vegetasjonsetablering
- hvilke geotekniske utfordringer som har relevans for masse og vegetasjon
- hvilke trær som skal bevares, se kap.5

2.2 Planlegge – utarbeide reguleringsplan

En reguleringsplan er et plankart med tilhørende bestemmelser og detaljtegninger som angir bruk, vern og utforming av arealer og fysiske omgivelser. Planen gir et juridisk grunnlag for å erverve tilstrekkelig areal for å kunne gjennomføre tiltaket. Arealformålene på plankartet angir hovedtrekkene for hvordan arealer kan disponeres videre, og legger rammene for nye tiltak og videre bruk. Verdifull eksisterende vegetasjon må derfor sikres i reguleringsplanen, samtidig som det settes av nok plass til å etablere ny vegetasjon. Jord av riktig kvalitet og mengde er en forutsetning for planteveksten. Derfor er massehåndtering avgjørende for vegetasjonsarbeidet, og det bør arealfestes i reguleringsplanen.

Vi legger premissene for en vellykket etablering av vegetasjon lenge før byggingen starter. Ved å tenke på bygging og drift i reguleringsfasen sikrer vi mulighetene for en effektiv massehåndtering, god skjøtsel og drift, HMS for driftspersonell, plass for nødvendige maskiner med mer.

Fremmede skadelige arter må kartlegges på et tidlig tidspunkt, slik at vi kan sette i verk nødvendige tiltak. I samband med registreringen av fremmede skadelige arter kan det være behov for å søke også utenfor det framtidige anleggsområdet, særlig der det går vannveier som bekker, grøfter, drensledninger eller lignende. Hvordan vi skal håndtere fremmede skadelige arter, skal være med i beskrivelsen av det ytre miljøet på reguleringsplanstadiet. Les mer om dette i kapittel 3 Jord- og massehåndtering og 7 Fremmede arter og andre uønskede arter. Se også eksempler i kapittel 9 og i rapporten «Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk» (Statens vegvesen 2016).

Dersom det ikke er gjennomført en konsekvensanalyse i kommunedelplanfasen, kan det gjøres i reguleringsplanfasen (se Forskrift om konsekvensutredning og håndbok V712). Kartlegginger som utføres i forbindelse med konsekvensanalysen, kan også brukes til vurderinger om vegetasjonsbruk.



Figur 3 Russekål. Fremmede skadelige arter må kartlegges i reguleringsplanfasen. Foto: Astrid Skrindo

Sentrale dokumenter, planer og tekniske tegninger på dette plannivået som inkluderer vegetasjon: Arbeid med vegetasjon inngår i flere deler av reguleringsplanarbeidet. Her er noen sentrale dokumenter på dette plannivået som også omfatter vegetasjon:

- **Risiko- og sårbarhetsanalyse** (ROS-analyse) vil i noen prosjekt inkludere vegetasjon og masser.
- **Teknisk plan** (O-tegning, håndbok R700 Tegningsgrunnlag): O-tegningen i teknisk plan viser vegetasjonen i planområdet. Det er imidlertid viktig å sjekke O-tegningen opp mot andre tegninger for å vurdere mulige konflikter (for eksempel ledninger og kabler i plantegrop for trær). Teknisk plan legges videre til grunn for plankartet i reguleringsplanen. Slik tar vi vare på arealbehov, båndlegging av arealer og andre hensyn i plankartet.
- **Faseplaner** (se håndbok R700 Tegningsgrunnlag) kan inkludere massehåndtering som er relevant for vegetasjonsetableringen.
- **Rigg- og marksikringsplan** (X- og/eller Z-tegning, håndbok R700 Tegningsgrunnlag) er til hjelp for å sette av tilstrekkelig og riktig areal, avgrense bestemmelsesområder og hensynsoner og fastsette reguleringsformål og reguleringsgrenser. Les mer om RM-plan i i Kongsbakk og Skrindo 2009.
- **Ytre miljø i Kvalitetsplanen:** Arbeidet med det ytre miljøet er en del av kvalitetsplanen i prosjektet og går parallelt med reguleringsplanforslaget. Viktige vegetasjonshensyn fra kommunedelplanene hentes inn i YM-arbeidet og detaljeres i reguleringsplanfasen. I noen prosjekter ivaretas de viktigste temaene i risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) som vi etter PBL § 4-3 har krav om å gjennomføre for alle planer for utbygging.
- **Formingsveileder og intensjonsplan:** Det er avgjørende å kommunisere og forankre intensjonene ved bruk av vegetasjon i prosjektet. Som en del av reguleringsplanen kan det utarbeides en intensjonsplan som redegjør for rammer og prinsipper for vegetasjonsbruk. Intensjonsplanen vil legge føringer og gi premissene for hvordan sideterrenget skal utformes. Det er naturlig å innarbeide dette som del av formingsveilederen i prosjektet, der en slik veileder skal utarbeides.
- **Tilstandsvurdering** av trær som vi ønsker å bevare. Resultatet av tilstandsvurderingen er viktig som grunnlag for å bestemme om vi skal bevare eller ikke bevare trær. Vi må unngå å bruke ressurser på å bevare trær som ikke egner seg til bevaring. Se også kapittel 5 Trær langs veg og eksempler i kapittel 9.

Arbeidet med vegetasjon i reguleringsplanfasen handler både om å sikre eksisterende vegetasjon og å etablere ny. I tillegg er det avgjørende hvordan vi håndterer masser. Dette går vi nærmere inn på her:

2.2.1 Bevaring av eksisterende vegetasjon

I verdifulle natur- og landskapsområder, og der eksisterende vegetasjon kan ha verdi for det framtidige anlegget, er det viktig å begrense anleggsbeltet og anleggsområdet (se også kapittel 3.2, 6.1 og eksemplene i kapittel 9). Vi bør, dersom det er mulig, bevare eksisterende vegetasjon på utvalgte arealer. Dette kan være viktig for blant annet

- landskapsøkologiske funksjoner
- økosystemtjenester
- truede arter
- vegetasjonen som frøkilde for naturlig revegetering
- landskapsbildet
- kulturhistorien

Dersom det er ønske om å bevare større vegetasjonsområder, viderefører vi eventuelle hensynssoner og bestemmelser fra kommunedelplanen eller annen overordnet plan. Hvis det ikke er utarbeidet en

overordnet plan, må tilsvarende vurderinger gjøres i reguleringsfasen. Dette er vurderinger som gjelder overordnede sammenhenger i landskapet, reiseopplevelse og valg av vegetasjonskonsept. Nødvendige kartlegginger må gjøres tidlig i denne prosessen.

Håndbok N100 gir overordnede føringer for plantevalg langs veg. Den slår fast at ny vegetasjon skal tilpasses landskapet, og eksisterende vegetasjon skal vi vurdere for bevaring. Det kan være kostbart og tidkrevende å etablere ny vegetasjon. Derfor må vi nøye vurdere om det er mer hensiktsmessig å ta vare på den eksisterende. For å sikre eksisterende vegetasjon er det avgjørende at arbeidet med dette starter tidlig i planprosessen, og at vi benytter de virkemidlene som plan- og bygningsloven og naturmangfoldloven gir.

Det er utfordrende å ta vare på eksisterende vegetasjon under anleggsgjennomføringen, og god planlegging er nødvendig for at vi skal lykkes. Rigg- og marksikringsplanen (RM-plan) viser hvilke vegetasjonsområder og enkelttrær som skal sikres. De ulike anleggsfasene må planlegges slik at verdifull vegetasjon kan stå urørt. Det er derfor avgjørende at faseplanene er koordinert med rigg- og marksikringsplanen, og at planene holder en kvalitet som sikrer gjennomføring. Linjene fra rigg- og marksikringsplanen er utgangspunktet for formåls grensene og de juridiske linjene i reguleringsplanen.

Mulige virkemidler for å bevare eksisterende vegetasjon:

- vurdere hensynssoner for vegetasjon vi ønsker å bevare, i henhold til plan- og bygningslovens § 12-6
- vurdere lovbestemte krav eller etatens anbefalinger for blant annet naturmangfold og trafikksikkerhet i områdene som forutsettes bevart
- sikre eksisterende vegetasjon gjennom bestemmelsene i reguleringsplanen i tråd med § 12-7 nr. 2 i plan- og bygningsloven. Tilsvarende kan det fastsettes at eksisterende terreng skal bevares. (Pedersen O.J m.fl 2010)
- fastsette midlertidige rigg- og anleggsområder i plankartet
- sikre bevaring av trær og trekker, inkludert bevaring av tilhørende rotsone, i planbestemmelser og plankart, se kapittel 5



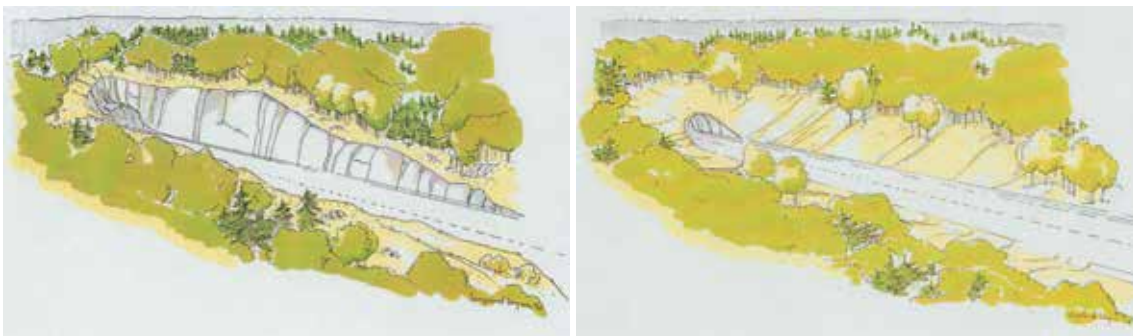
Figur 4 Hul eik er en utvalgt naturtype, med egen forskrift. Når vi skal gjøre arbeid i nærheten av eik må vi vurdere konsekvensene. Foto: Ingjerd Solfeld

2.2.2 Etablering av ny vegetasjon

Framtidig vegetasjons- og landskapsuttrykk langs veg og gate henger tett sammen med omgivelsene og hvordan terrenget formes. Landskapelige virkemidler som støyvoller og avrunding av fjellskjæringer og skråningstopper kan være positive bidrag til dette. Det er viktig å ha et bevisst forhold til hvor mye plass de ulike virkemidlene krever – for eksempel krever en slak fjellskjæring mer areal enn en bratt, og en natursteinsmur er bredere enn en betongmur. Videre vil en trekke med tilstrekkelig jordvolum være et plasskrevende element i vegprofilet (se kapittel 5 Trær langs veg). Dette plassbehovet må gjenspeiles i arealene som settes av i reguleringsplanen. Behovet for arealer må vurderes både for anleggsfasen og for det ferdige anlegget. Vi må derfor vurdere og justere teoretiske skråningsutslag før reguleringslinjene tegnes opp, for å sikre at formålsgrensene tar hensyn til det økte plassbehovet.

Vegetasjonsarealer må sikres tilgang på vann, og kan brukes til å fordrøye overvann, se kapittel 4.3 Vanntilgang og fordrøyning av overvann.

Et veganlegg kan bryte opp eksisterende sammenhenger i landskapet, og det kan være aktuelt å etablere ny vegetasjon for å gjenopprette disse sammenhengene. Da kan det være aktuelt å dimensjonere lodd- og tunnelkonstruksjoner til å tåle tyngden av jord og vegetasjon (se kapittel 4.4 Konstruksjoner og vegetasjon).



Figur 5 Illustrasjon fra Oslofjordforbindelsen som viser hvordan terrengforming og riktig utforming og dimensjonering av konstruksjoner kan bidra til å opprettholde sammenhenger i landskapet. Illustrasjoner: Kirstine Laukli

Når vi ønsker å sikre elementer i planen som ikke kommer fram i plankartet, kan det være aktuelt å vise til tegninger i detaljplanen (for eksempel O-tegning) i reguleringsplanens bestemmelser for å gjøre prinsippene for vegetasjonsbruk juridisk bindende. Det må vurderes i hvert enkelt tilfelle om dette er hensiktsmessig.

Ved etablering av ny vegetasjon langs veg utenfor tettbebygd strøk må vi ta utgangspunkt i eksisterende vegetasjon i omgivelsene. Kartleggingen gir oss oversikt over fremmede og andre uønskede arter, samt truede arter. I tillegg får vi oversikt over de naturtypene som vegen går igjennom, og som vegetasjonen skal tilpasses til. Kartleggingene skal være gode nok til at vi skal kunne vurdere prinsippene i naturmangfoldloven kapittel II, Alminnelige bestemmelser om bærekraftig bruk.

Planter vi velger til grøntanlegg, må inngå i en miljørisikovurdering, se kapittel 7 Fremmede og andre uønskede arter.

Avbøtende tiltak som er beskrevet i kommunedelplanen, bør vurderes og arealfestes i reguleringsplanfasen.

Ved etablering av ny vegetasjon langs gater i tettbebygde strøk fokuserer vi i større grad på planmessig grøntanlegg. Det er viktig å ha et bevisst forhold til hvor mye plass ulike tiltak krever, og det må settes

av nok areal til plantefelt og trekker i reguleringsplanen. Jo mer detaljerte O-tegningene er, jo bedre grunnlag har vi for å vurdere arealbehovet. Se kapittel 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg og kapittel 5 Trær langs veg.



Figur 6 Hvis vi planlegger trekker og frodige grøntarealer må vi sette av nok areal i reguleringsplanfasen.

Foto: Ingjerd Solfeld

Ved etablering av vegetasjon kan det være nødvendig å sikre følgende i reguleringsplanen:

- sikre nok areal og jordvolum til valgte arter og løsninger (kapitlene 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg, 5 Trær langs veg og 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering)
- ta hensyn til økt plassbehov når vi etablerer trekker langs veg og gate, på grunn av sikkerhetsavstanden til trær eller andre sidehindre, se håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder og kapittel 5 Trær langs veg
- sikre tilstrekkelig dimensjonering av lokk- og tunnelkonstruksjoner der vi ønsker å opprettholde sammenhenger i grøntstrukturen
- sette av nok plass til støyvoller der det er aktuelt (kapittel 4.4 Konstruksjoner og vegetasjon)
- sikre store nok arealer og riktig plassering for mellomlagring av masse (kapittel 3 Jord- og massehåndtering)
- vurdere overvannshåndtering og vanntilgang (kapittel 4.3 Vanntilgang og fordrøyning av vann)
- sette av nok areal til snødeponi
- kartlegge vegetasjonsdekket som skal brukes til vegetasjonsetablering, med tanke på:
 - fremmede eller andre uønskede arter
 - forurensing
 - fare for erosjon
 - om arealene kan benyttes til naturlig revegetering fra stedlige toppmasser/vegetasjonsdekke (dvs. at de ikke har noen av de andre punktene over) (kapitlene 3 Jord- og massehåndtering, 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering 7 Fremmede og andre uønskede arter og 8 Vegetasjon til erosjonssikring)

Mulige virkemidler for å etablere ny vegetasjon:

- sørge for at formåls grensene i plankartet gir rom for etablering av vegetasjon
- utforme bestemmelser i henhold til PBL § 12-7
- gjøre prinsippene for utforming og bruk av vegetasjon juridisk bindende ved å vise til detaljtegninger i reguleringsbestemmelsene
- sikre hensynssone i tråd med PBL § 12-6. Hensynssoner fra overordnet plan kan videreføres i reguleringsplan eller innarbeides i arealformål og bestemmelser som ivaretar formålet med hensynssonen.
- inkludere arbeidet med vegetasjon og masser i ytre miljøarbeidet, som en del av kvalitetsplanen. Utfordringer knyttet til det ytre miljøarbeidet, som tiltak og arealbruk, må tas inn på plankart og i reguleringsbestemmelser for å være juridisk bindende. YM-tema omtales i planbeskrivelsen og i kvalitetsplanen (eventuelt separat YM-plan).



Figur 7 I noen tilfeller er det ikke tilrådelig å bevare gamle trær med dårlig tilstand og da kan det plantes nye trær med større avstand fra vegen som her ved Fet kirke i Akershus hvor en ny allé er plantet som erstatning for den gamle bjørkealleén som ble felt. Foto: Oddny Nordås

2.2.3 Masser

Både toppmassene (vegetasjonsdekket) og undergrunnsmassene er viktige for planteveksten. Kvaliteten på massene avgjør om de er et problem eller en ressurs for vegetasjonsarbeidet. Toppmasser kan for eksempel brukes til reetablering av matjord, naturlig revegetering fra toppmasser og til vekstjord. Men dersom massene er av feil kvalitet, om de inneholder fremmede skadelige arter eller er forurenset, blir massene et avfallsproblem. Det blir lagt mest vekt på toppmassene her, men undergrunnsmassene kan også være en ressurs eller et problem for planteveksten.

Det er avgjørende at vi i reguleringsplanfasen får oversikt over hvilke masser som kan brukes til vegetasjonsetablering, deres kvalitet, mengder og utfordringer. I tillegg er det viktig å få oversikt over deponiareal, anleggsveger og anleggslogistikken, slik at det for eksempel er mulig å holde toppmasser/vegetasjonsdekke som kan brukes til naturlig revegetering, langt unna toppmasser som er infisert av fremmede arter.

Her er noen sentrale momenter vi må huske på i planleggingen (lista er ikke uttømmende), med henvisninger til andre kapitler der vi går grundigere gjennom det:

- utnytte dyrkingsegenskapene ved jordsmonnet der det er mulig
- ta vare på landskaps-, natur- og kulturverdier når vi plasserer og utformer store deponier
- utarbeide P-tegninger (R700 Tegningsgrunnlag), masseprofil og massediagram og legge dem ved i tegningsheftet/illustrasjonsplanen
- kvalitetssikre den beregnede mengden jordmasser
- skaffe oversikt over hvor i prosjektet det er toppmasser som må deponeres midlertidig eller permanent
- sette av nok og riktig plassert areal til lagring av ulike typer toppmasser
- sikre nok plass for separat lagring av jord som skal gjenbrukes, slik at ikke matjord og jord infisert av uønskede arter blandes med andre jordmasser
- undersøke om undergrunnsmasser er egnet som vekstmedium, enten direkte eller som komponent i jordblanding
- vurdere arealbehov og lokalisering for komposteringsavfall og jordblandeverk
- vurdere løsninger for masser med fremmede skadelige arter (se kapitlene 3 Jord- og massehåndtering og 7 Fremmede og andre uønskede arter)

2.3 Bygge – utarbeide konkurransegrunnlag

En utarbeidelse av et konkurransegrunnlag tar utgangspunkt i reguleringsplanen. Arbeidets omfang og kompleksitet vil variere avhengig av størrelsen på prosjektet og hvor detaljert reguleringsplanen er. Vi bør derfor se kapitlene om reguleringsplan og utarbeidelse av konkurransegrunnlag i sammenheng.

Sentrale dokumenter, planer og tekniske tegninger på dette plannivået som inkluderer vegetasjon:

En sentral del i konkurransegrunnlaget er beskrivelser etter prosesskoden (håndbok R761 Prosesskode 1. Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter). Her beskrives alle elementer som skal bygges, med tilhørende oppgaver som skal utføres av entreprenør. Prosess 21 og 74.7 med tilhørende underprosesser er spesielt aktuelle for vegetasjon.

Det er viktig å huske at beskrivelsen overstyrer tegningene dersom det er uoverensstemmelse mellom tegninger og beskrivelse. Det beste er å forsikre seg om at det er samsvar mellom tegninger og beskrivelse.

Utarbeidelsen av tekniske tegninger til konkurransegrunnlaget skal bygge på tegninger fra reguleringsplanfasen, med nødvendige endringer. For vegetasjon og massehåndtering er særlig O-, F-, P-, X- og Z-tegningene sentrale. Innholdet i de ulike tegningene omtales grundigere i R700 Tegningsgrunnlag. Sentrale planer og dokumenter på dette plannivået, der vegetasjon kan inngå, er:

- Planer og faglige utredninger fra tidligere planfaser
- Formingsveileder/intensjonsplan/estetisk plan
- Ytre miljøplan (YM-plan)
- **O-tegninger** (landskapsplan/beplantningsplan) viser vanligvis detaljerte planteplaner for avgrensede områder, og bør være så detaljerte som mulig. Det kan også henvises med merknader til andre aktuelle tegninger som gir nyttig tverrfaglig informasjon, for eksempel J- eller F-tegninger. Det kan med fordel også skrives antall planter på O-tegninger.
- Rigg- og marksikringsplaner (**X- og/eller Z-tegninger**) må vise hva som skal bevares og beskyttes under utbygging, og hvilke utfordringer som er knyttet til massehåndtering og anleggslogistikk
- **F-tegninger** viser profiler og kan brukes for å vise spesielle oppbygginger av plantebed eller spesielle jordprofiler.

- **G- og H-tegninger** omhandler drenering og vannbehandling, og kan avdekke konflikter mellom vegetasjon og ulike VA-installasjoner.
- **I-tegninger** viser eksisterende kabler og ledninger, og kan avdekke konflikter mellom disse og vegetasjonen.
- **J-tegninger** viser byggetekniske og estetiske detaljer, for eksempel støyskjermer, mindre murer, trafikkøyer og mønster for taktile belegg.
- **L- og M-tegninger** viser henholdsvis planer for skilt og oppmerking og for signalanlegg, og kan avdekke konflikter mellom vegetasjon og krav til sikt.
- **N-tegninger** viser belyningsplaner, og kan avdekke konflikter mellom belysning og vegetasjon.
- **P-tegninger**, masseprofil og massediagram gir en indikasjon på hvor det er lite eller mye masse. Ofte blir det ikke gjennomført fullstendige grunnundersøkelser i reguleringsplanfasen, men vi kan likevel få en oversikt over hvor i prosjektet det er mye masse som må deponeres midlertidig eller permanent. Dette må skildres detaljert i byggeplanfasen.
- **X-tegninger** viser temaer som har konsekvenser for det ytre miljøet, og kan avdekke konflikter mellom for eksempel støytiltak og vegetasjon.
- Krav til Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)-dokumentasjon og informasjon til Nasjonal vegdatabank (NVDB)

Arbeidet med vegetasjon i byggeplanfasen tar både for seg sikring av eksisterende vegetasjon og etablering av ny. I tillegg er håndteringen av masser sentral. Dette beskriver vi grundigere her:

2.3.1 Bevaring av eksisterende vegetasjon

Reguleringsplanen, bestemmelsene og detaljtegningene fra reguleringsfasen legger de juridiske føringene for vegetasjonen som skal bevares. Det kan også være vegetasjon innenfor utbyggingsområdene som det er ønskelig å bevare, men som det ikke har vært mulig å sikre gjennom slike juridiske bindinger. Det er viktig å søke opp informasjon om dette gjennom notat for erfaringsoverføring, foreløpige YM- og RM-planer eller formingsveiledere. Videre bør vi sørge for å få en faglig vurdering av de områdene som er forutsatt bevart, for å luke ut eventuelle områder med uønskede arter eller vegetasjon som av andre årsaker ikke bør bevares. Her kan lovbestemte krav eller etatens anbefalinger for blant annet naturmangfold og trafikksikkerhet spille inn.

Reguleringsbestemmelser er ikke tilstrekkelig for å bevare vegetasjon og markdekke. Nøkkelen til å lykkes med det ligger i arbeidet med konkurransegrunnlaget, med beskrivelsesposter og tilhørende tegninger. Vi bør ha en god tverrfaglig dialog for å avklare hva som er egnet til å bevare, og eventuelt for å vurdere alternativer som gjør at ønsket vegetasjon kan bevares. Det er viktig at enkeltrær som skal sikres, eller bevaringsområder for vegetasjon og markdekke, får egne poster i beskrivelsen, og at dette kommer tydelig fram i tegningene (særlig RM-plan (X- og/eller Z-tegninger) og O-tegninger). Det kan også være aktuelt å legge inn i kravspesifikasjonen at entreprenøren før anleggsoppstart skal fotodokumentere vegetasjonen som skal bevares, og at entreprenøren tydelig skal merke eller gjerde den inn. Dette bør byggherre følge opp i anleggsfasen. I noen tilfeller kan det også være aktuelt å bruke sanksjoner eller bøter for å sikre bedre mot at verdifull vegetasjon eller enkeltrær skades. Et annet virkemiddel er å legge inn tid for en «grønn time» med entreprenør og byggeledelse før anleggsperioden starter, slik at intensjonen for det grøntfaglige i planen blir forankret også hos den som skal utføre arbeidet.

Ved bevaring av vegetasjon kan det være nødvendig å sikre følgende i konkurransegrunnlaget:

- sørge for en tverrfaglig gjennomgang av faseplaner og gjennomføring for å påse at det er mulig å bevare ønsket vegetasjon, eventuelt foreslå endringer som gjør dette mulig
- sikre gjennomføring med god beskrivelse og markering i aktuelle tegninger
- vurdere eventuelle hogstgrenser
- vurdere eventuelle kantsoner mot vann og vassdrag (Vannressursloven §11)
- ta hensyn til eventuelle tilstandsvurderinger av trær
- vurdere verdien på bevaringsområdene med tanke på sanksjoner/bøter

Mulige virkemidler:

- tegne inn hensynsoner fra reguleringsplanen og markere vegetasjon som skal bevares
- detaljere krav i YM-planen om vegetasjonen som skal bevares
- vurdere mulighetene for sanksjoner/bøter dersom spesielt verdifull vegetasjon skades
- beskrive krav om fotodokumentasjon av eksisterende vegetasjon
- beskrive «grønn time» med entreprenør og byggeledelse i konkurransegrunnlaget
- detaljere beskyttelsestiltak for trekker, enkeltrær og rotsoner, se også 5 Trær langs veg
- beskrive krav til utforming og levering av skjøtselsplan for anleggsperiode og etablerings-skjøtsel

2.3.2 Etablering av ny vegetasjon

Når vi skal velge planter og etablere ny vegetasjon, skal vi følge de prinsippene som er skildret i planbeskrivelsen fra reguleringsplanen og i formingsveileder/intensjonsplan/estetisk plan. Disse kan for eksempel være en del av ytre miljø-planen som følger prosjektet inn i driftsfasen. Vi må også vurdere vekstforholdene før vi velger grøntanleggsplanter. Les mer om plantevalg i kapittel 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg.

Naturmangfoldloven krever at plantevalget for hvert prosjekt skal gjennom en skriftlig risikovurdering dersom plantene som velges, ikke er av norsk opprinnelse. Dette skal hindre at fremmede skadelige arter sprer seg til naturen eller påvirker den på annen måte (se kapittel 7 Fremmede og andre uønskede arter).

N200 Vegbygging stiller krav om at alle planter skal bestilles i samsvar med Norsk standard for planteskolevarer NS 4400-NS4417, og at det blir gjort rede for plantenes proveniens (se også kapittel 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg). Som hovedregel er levering av planter en del av konkurransegrunnlaget, og det er entreprenøren som bestiller og leverer planter. Region øst har en egen rammeavtale, «Dyrking og levering av planteskolevarer til grøntanlegg langs veg». Denne avtalen fordrer en spesiell beskrivelse i konkurransegrunnlaget. I spesielle prosjekter kan det være aktuelt å reservere plantepartier eller trær på produksjonsstedet. Det kan også være aktuelt å ha egne kontrakter for oppformering av plantemateriale fra stedege frø eller stiklinger.

Det skal stilles krav til dem som utfører plantearbeider for å sikre at arbeidet blir utført på en fagmessig god måte (N200 Vegbygging). Kravene til kompetanse kan legges inn i innledende kapitler i konkurransegrunnlaget for utførelsesentrepriser, i tillegg til at de beskrives i de aktuelle prosessene.

Bestemmelser om plantetidspunkt skrives inn i konkurransegrunnlagets innledende kapitler og i prosess 74.6 Plantearbeider (R761 Prosesskode 1), se også kapittel 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg.

Ved etablering av vegetasjon kan det være nødvendig å sikre dette i konkurransegrunnlaget:

- **tverrfaglig samarbeid** for å sikre at ny vegetasjon får tilstrekkelig plass og jordvolum (f.eks. minimumsbredde og -dybde i rabatter med beplantning (se kapittel 5 Trær langs veg, N 100 Veg- og gateutforming og N200 Vegbygging)
- **plass til avrundning av skråningsutslag osv.** (se kapittel 8 Vegetasjon som erosjonssikring og V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger)
- **bevissthet rundt valg av planter og plantested** sett i sammenheng med plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan), drift- og vedlikehold og andre aktuelle hensyn som universell utforming, snødeponi, naturmangfold og sikkerhetskrav (se blant annet kapittel 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg og N101 Rekkverk og vegens sideområder, 129 Universell utforming av veger og gater)

Mulige virkemidler:

- synliggjøre vegetasjonen og plassbehovet også i tegninger som tradisjonelt ikke viser dette, slik som tverrsnitt av grøfter og annen oppbygging
- sikre framtidig drift og vedlikehold gjennom blant annet å beskrive krav til FDV-dokumentasjon (forvaltning, drift og vedlikehold) og informasjon til Nasjonal vegdatabank (NVDB)
- oppdatere YM-planen og inkludere nye momenter
- beskrive «grønn time» med entreprenør og byggeledelse
- beskrive krav til utforming og levering av skjøtselsplan for anleggsperiode og etableringsskjøtsel

2.3.3 Massehåndtering

Massehåndtering er viktig for all vegetasjonsbruk, både bevaring av eksisterende vegetasjon og etablering av ny vegetasjon. Konkurranses grunnlaget må stille krav til massehåndtering, til lagring av masser av ulik kvalitet og til kvaliteten på eksisterende jord i linja. Prinsippene og arealavgrensingene bør være fastsatt i reguleringsplanen.

Dersom det ikke foreligger detaljert kartlegging av masser, må dette utføres tidlig i konkurranses grunnlagsfasen. Denne kartleggingen kan avdekke og legge føringer for blant annet:

- hvilke strekninger det er mulig å gjennomføre naturlig revegetering fra stedlige toppmasser/ vegetasjonsdekke på, og også hvilke områder som kan restaureres økologisk (se kapittel 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering)
- hvor toppmassene er forurenset og må håndteres spesielt (se kapittel 3.2 Toppmasser og 7 Fremmede- og andre uønskede arter)
- hvilke strekninger som har fremmede skadelige arter og må håndteres spesielt (se kapittel 7 Fremmede og andre uønskede arter)
- hvor det finnes truede sjeldne arter og naturtyper som vi må ta hensyn til (se kapittel 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering)
- hvilke strekninger som har masser som er ras- og erosjonsutsatt (se kapittel 3.2 Toppmasser og 8 Vegetasjon som erosjonssikring)
- hvilke strekninger som har dyrket mark som skal tilbakeføres til landbruk (se kapittel 3.6 Matjord og dyrket mark)
- hvor det er masser som skal brukes til dyrkingsjord, og som det kan være behov for å ta jordanalyser av (se kapittel 3.5 Jordproduksjon og bruk av stedegen jord til grøntanlegg)
- hvor det er mulig å vurdere jordproduksjon i linja (se kapittel 3.5 Jordproduksjon og bruk av stedegen jord til grøntanlegg)
- om vi må kjøpe inn vekstjord til grøntanlegg (se kapittel 3.4 Vekstjord til grøntanlegg)
- hvordan vi orienterer om utfordringer knyttet til massehåndtering, fremmede skadelige arter og lignende på tilbudsbeferingen (se kapittel 3 Jord- og massehåndtering og 7 Fremmede og andre uønskede arter)

2.4 Bygge – utførelsesentreprise

Det er avgjørende for et godt resultat at kontrakten i utførelsesperioden blir fulgt opp. Arbeidet med vegetasjon må være inkludert gjennom hele byggefasen. Vi har gode erfaringer med å gjennomføre «grønne timer» med entreprenørene både ved oppstart og gjennom hele byggeprosessen. I en «grønn time» går man gjennom og diskuterer utfordringer og muligheter i prosessen.

2.4.1 Følge opp utførelsesentreprise

Gjennom hele utførelsesentreprisen er det viktig å kontrollere at prosessene i konkurranses grunnlaget utføres på riktig måte, men på en slik måte at entreprenøren ikke fratras ansvaret for å gjennomføre egenkontroll og ha spesifisert fagkompetanse.

Det er viktig at vi kontrollerer:

- at vegetasjonen som skal tas vare på, er sikret og merket (se kapittel 5 Trær langs veg og 9 Eksempler på utfordringer)
- at masser er tatt av, lagret og lagt ut på riktig måte og på anviste steder (se kapittel 3.2 Toppmasser)
- at det er levert varedeklarasjon for vekstjord til grøntanlegg, og at jorda er i tråd med beskrivelsen (se kapittel 3.3 vekstjord til grøntanlegg og N200 vegbygging)
- at ny vegetasjon er i tråd med bestillingen (se kapittel 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg)
- at selve plantingen, spesielt av trær, utføres riktig (se kapittel 5 Trær langs veg)
- at grøntanlegg skjøttes fram til overtakelsen (se kapittel 4.6 Skjøtsel under etablering)
- at områder med fremmede skadelige arter er merket

Massehåndtering i anleggsperioden

Når arbeidet med anlegget starter, er jorda det første som tas av, mens jordarbeid og etablering av vegetasjon ofte er det siste som skjer før anlegget åpnes. Dette kan by på utfordringer siden disse to arbeidsoperasjonene er plassert henholdsvis langt framme og langt bak i konkurransegrunnlaget. I tillegg blir arbeidet kanskje utført av ulike entreprenører.

Opplegget for massehåndtering må være så ryddig og oversiktlig som mulig, og utfordringene må løses og formidles fordi det lett kan skje feil i tidlige faser av prosjektet. Verdifull jord kan ha blitt brukt opp, eller jord med mye ugrasinnhold eller kjemisk forurensing kan ha blitt kjørt til feil sted. Det er lett å miste oversikten over hvilke masser som er lagret hvor, og hvor mye det er av ulike typer masser.

Flytting og håndtering av leirjord og frossen jord kan være utfordrende, se håndbok N200 Vegbygging og V221 Grunnforsterkninger, skråninger og fyllinger.

Det er viktig at vi kontrollerer:

- faseplanene – og følger opp faseplanene og sørger for at beskrivelsene i konkurransegrunnlaget blir fulgt
- utførelsen opp mot P-tegninger, massediagram og masseprofil

2.4.2 Overta anlegget – i denne prosessen overtar byggherren anlegget fra entreprenøren

Entreprenøren skal levere fra seg all forutsatt dokumentasjon «som utført» og garantier før overtakelsen. Det er vanlig at det utarbeides en mangelliste over det som skal rettes, til dette hører vegetasjonsarbeider. Byggherren overtar anlegget på den betingelsen at entreprenøren lukker manglene innen fristen. Før overtakelsen er det være nyttig å invitere linjeorganisasjonen som skal ta over driften og skjøtselen av anlegget, med på en befaring.

2.4.3 Overlevere til linjeorganisasjon i Statens vegvesen eller til ekstern eier

Vegetasjonen i anlegget skal ha etableringsskjøtsel i noen år etter overtakelsen, vanligvis i tre år. Når anlegget overleveres fra prosjektorganisasjonen, tar den relevante linjeorganisasjonen i Statens vegvesen over ansvaret for å følge opp og skjøtte vegetasjonsetableringen. På forhånd skal linjeorganisasjonen ha definert hvilken dokumentasjon som skal følge med prosjektet. Dersom anlegget overdras til kommunen eller andre, må det avklares hvem som har ansvaret for skjøtselen. Mer informasjon om dette finner du i kvalitetssystemet i Statens vegvesen og i håndbok R760 – Styling av vegprosjekter.

I de påfølgende kapitlene går vi grundigere gjennom utvalgte tema som vi har vist til i kapittel 2.

3 Jord- og massehåndtering

3.1 Jord langs veg og gate har mange betegnelser

Forholdene på voksestedet er vesentlig for at planter skal trives. Riktig jord- og massehåndtering når vegetasjon skal etableres langs veg og gate, er avgjørende for at resultatet skal bli vellykket. Begrepet «jord» har mange betydninger. I arbeidene til Statens vegvesen bruker vi disse definisjonene:

- **Vegetasjonsdekke, toppjord og toppmasse:** Det øverste jordlaget inneholder frø, sporer og plantedeler som kan spire. Dette jordlaget omtales som vegetasjonsdekke i R761, toppjord og toppmasser i N200 Vegbygging. Frøbankjord og vekstlag er andre synonymer. I V271 bruker vi betegnelsen toppmasser.
- **Vekstjord:** Vekstjord er jord til beplantning og omtales i N200 Vegbygging som jord til dyrking. Jorda skal tilfredsstillere kravene til NS 2890 Dyrkingsmedier, jordforbedringsmidler og jorddekkingsmidler: Varedeklarasjon, pakking og merking. Andre begreper vi bruker, er anleggjord og dyrkingjord. Det er detaljert beskrivelse for vekstjord/anleggjord i R761 Prosesskode 1. I V271 bruker vi betegnelsen vekstjord.
- **Matjord:** Matjord omtales i R761 og N200 Vegbygging som jord til dyrking i jordbruket.
- **Undergrunnsjord:** Undergrunnsjord eller undergrunnsmasser er dypere jordlag der forekomsten av spiredyktige frø og plantedeler er liten.

I dette kapitlet legger vi størst vekt på toppmasser, vekstjord og matjord. Men undergrunnsmassene er også viktige for planteveksten, og vi tar opp dette der det er relevant.

3.2 Toppmasser

Toppmassene er en viktig ressurs dersom massene inneholder stedegne frø og plantedeler, og hvis de samtidig håndteres på en god måte i byggeprosessen. Hva toppmassene inneholder, varierer ut fra naturtypen som massene kommer fra (se kapittel 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering), om det finnes fremmede eller andre uønskede arter (se kapittel 7 om Fremmede og andre uønskede arter) og om massene er forurenset. Toppmasser med uønskede arter og forurensning kan gi store kostnader og logistiske utfordringer for prosjektet og miljøet. Det er derfor viktig at vi håndterer toppmassen riktig.

Det er ofte stor variasjon i landskapet et anlegg går gjennom, og mengden av tilgjengelige toppmasser kan variere langs anlegget:

- Frodig lauvskog kan ha et relativt tykt toppmasselag.
- Kollete, skrint terreng og fjellterreng har vanligvis tynt toppmasselag.
- Myrmasser har relativt tykt toppmasselag, men det kan være vanskelig å finne skillet mellom topp- og undergrunnsmasser. Inngrep i myr bør bare skje unntaksvis på grunn av klimagassutslipp og naturmangfold.
- Randsoner til tettsteder og nær industriområder kan ha relativ god toppmasse, men disse kan også være forurensete og ha uønskede arter.
- Toppmasser fra landbruksjord er næringsrike og egner seg godt til plantevekst, men inneholder gjerne mye ugress. Næringsrik jord egner seg ikke i arealer der det er ønsket lavtvoksende vegetasjon, men er en viktig ressurs for grøntanlegg.

3.3 Undergrunnsjord

Det er viktig å være klar over at undergrunnsmassene skiller seg vesentlig fra de øvre skiktene i alle jordsystemer. Derfor må disse håndteres og brukes bevisst både når undergrunnsmasser blandes inn i jordblandinger og når man planter direkte i undergrunnsmassene.

Enkelte prosjekter har tilgang til mye undergrunnsjord som ikke egner seg i selve vegkonstruksjonen men og som samtidig er krevende med tanke på vegetasjonsetablering. Eksempel på slik løsmasse er erosjonsutsatte jordarter som silt og finsand. Slike masser kan inngå som ingrediens i vekstjord til grøntanlegg. Men undergrunnsjord kan også fungere godt til vegetasjonsetablering eventuelt som en komponent i en jordblanding.

3.4 Vekstjord til grøntanlegg

Produsert jord brukes vanligvis bare i områder der det ikke er tilstrekkelig stedlig brukbar jord tilgjengelig. Jord til grøntanlegg skal ikke inneholde spiredyktig ugrasfrø eller rotdele av ugras (R761 Prosesskode 1). Entreprenør skal levere varedeklarasjon. En spireprøve for å kontrollere dette kan, etter vurdering, beskrives inn i kontrakten.

Det er mange jordleverandører i markedet, og råmaterialene som brukes i jordblandinger, varierer. Beskrivelsen som Statens vegvesen bruker, har spesifikasjoner med bredt intervall, slik at det skal være mulig for de fleste jordleverandører å levere jord som oppfyller kravene, se R761 Prosesskoder 1. Rammene i beskrivelsen sikrer at jordblandingen har den tekturen (kornfordelingen) som er nødvendig for å sikre god vannhusholdning og evne til å holde på og avgi nødvendige plantenæringsstoffer. Det er behov for mer kunnskap om jordblandinger og dyrkingsegenskapene til jord med ulike ingredienser. Den biologiske aktiviteten i jord som produseres til grøntanlegg er det lite kunnskap om.

Beskrivelsen i R761, prosesskode 1, tar utgangspunkt i en mineraljord som brukes som basis for innblanding av organisk materiale til to typer jord:

- moldholdig vekstjord som inneholder 4–6 vektprosent organisk materiale
- moldfattig vekstjord som inneholder 1–3 vektprosent organisk materiale

Moldholdig vekstjord brukes som øverste jordlag, mens moldfattig vekstjord brukes som lag under moldholdig jord, ved jordlag over 50 cm.

Park- og hageavfallskompost er et naturlig avfallsprodukt som egner seg svært godt som organisk materiale i jord til grøntanlegg.

Informasjon om ulike råvarer finnes i forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav. Ved spørsmål om produktmerking henvises til Norsk Standard 2890, Dyrkingsmedier, jordforbedringsmidler og jorddekkingsmidler – Varedeklarasjon, pakking og merking.

Ulike systemer for økt jordvolum i gatemiljø – blant annet rotvennlig forsterkningslag – er omtalt i kapittel 5 Trær langs veg.



Figur 8 Produsert vekstjord som er tilkjørt til et område der den eksisterende massen er ubrukelig til plantevekst

Foto: Ingjerd Solfjeld

3.5 Jordproduksjon og bruk av stedegen jord til grøntanlegg

Det er positivt å bruke undergrunnsjord, potensielle avfallsprodukter, som park- og hageavfallskompost og stedegen jord som ressurs. Vi kan produsere jord i anlegget ved å blande ulike masser. Da må det settes av plass til jordblandeverk. For langvarige anlegg kan hogstavfall komposteres, men det krever at vi har både plass og kompetanse.

Når vi bruker stedegen toppjord, må vi regne med at det er ugras i massene. Dersom den skal være ugrasfri før planting, må den brakkes. Dette er unødvendig der arealet regelmessig skal klippes eller der det plantes trær og store busker som tåler at det vokser gras og urter rundt. Det er prosesser for jordforbedring (råstoffer og blandeforhold må skildres i egen beskrivelse), jordanalyser, gjødsling og kalking i R761 Prosesskoder 1.

3.6 Matjord og dyrket mark

Vegprosjekter kan på ulike måter berøre dyrket mark og andre arealer som seinere skal dyrkes opp igjen. Mange reguleringsplaner forutsetter at berørte arealer skal gjenskapes som dyrkingsarealer. For at ikke dyrkingskvalitetene skal gå tapt, må vi behandle med omhu matjord og arealer som skal settes i stand.

Tiltak for å ta vare på dyrkingsområder

Dersom dyrket areal blir berørt av anleggsarbeid og skal tilbakeføres, må vi trekke inn jordfaglig kompetanse for å vurdere hvilke tiltak som er best egnet for å unngå eller minimere skadevirkninger. Jord- og plantefagkyndig personell må gjøre nødvendige jordsmonnundersøkelser og ta jordprøver i barmarksesongen/vekstsnesongen. Tiltakene må skreddersys for den aktuelle jordtypen og arealet, og de må komme fram både på tegninger og i skriftlig beskrivelse. Boreprøver av jorda gir kunnskap om hvilken kvalitet gårdbrukeren har på jorda før anleggsarbeidene starter. Det gir oss en indikasjon på hvilke utfordringer vi står overfor når vi vurderer å gjenoppbygge matjordarealer, og dyrkingsegenskapene til jorda ikke skal være vesentlig forringet.

Det anbefales å ta av matjorda sjiktvis (Haraldsen 2012). Matjordlaget (topplaget) skal tas nøyaktig av og mellomagres, slik at det ikke blandes med jord med lavere moldinnhold. Underliggende lag med god struktur og rotutvikling tas av og må ikke blandes med undergrunnsmasser (jord fra dypereliggende jordlag.)

Bruk faste, midlertidige kjøreveier for massetransport, slik at både avtaking og utlegging av jord skjer med minst mulig kjørebeklastning. Planlegg opplegget for kjøreveger godt, og vurder å bruke kjørelemmer.

Jordpakking som følge av at vi bruker store og tunge maskiner, er en av de største truslene mot jordas produktivitet på kort og lang sikt (Schjønning m.fl 2006), fordi jordpakking hemmer rotutvikling og transport av luft og vann i jorda. Totalvekten til en maskin har betydning for jordpakkingen. Jo større hjullasten er, jo dypere er virkningen. Når vi bruker beltegående maskiner eller maskiner med brede dekk og lavt lufttrykk, fordeles vekten over en større flate og trykket reduseres. Bulldosere skal ikke brukes til å ta av eller legge ut matjord, da det gir stor spordekning og dyptgående komprimeringsskader (Haraldsen 2012). Mulighetene for å rette opp pakkeskader varierer, og tiden det tar, øker jo dypere skadene når. Som en tommelfingerregel kan vi si dette om pakkeskader:

- Pakkeskader i de øverste 20–25 cm kan rettes opp av årlige fryse-, tine- og tørkeprosesser i tillegg til jordarbeiding.
- Pakkeskader i dybden 25–40 cm kan ta 5–10 år før de er borte.
- Pakkeskader dypere enn 60 cm regnes som uopprettelige og varige.

Tegningene i konkurransegrunnlaget for gjenoppbygging av flyttet matjord kan vise de aktuelle dyrkingsarealene og gi rammer for et fast kjøremønster for midlertidig massetransport, for eksempel i RM-plan. Dreneringsforholdene har betydning for dyrkingsmulighetene, og for om vi må beskrive spesielle dreneringstiltak.

I et jordvernperspektiv og med tanke på hva det koster å gjennomføre et anlegg, er det viktig å ta stilling til:

- **arealbehov:** Hvor stort areal trenger vi for å ta av og mellomlagre matjord og andre masser som skal gjenbrukes?
- **mellomlagring:** Hvor skal jorda lagres? Kort avstand koster minst.
- **skadehindring:** Hvilke tiltak settes i verk for å hindre varig skade (f.eks. jordpakking) på arealer som skal brukes midlertidig?
- **plassering:** Hvor plasserer vi riggområder for at kjøring, etablering av brakker, brakker og haller, utstyrslager kan foregå uten å forringe masser?
- andre aktuelle tiltak knyttet til arealer som skal oppgraderes/dyrkes



Figur 9 Eksempel fra riksveg 80 Loding–Vikan på at toppjord med innhold av aggressivt ugras er lagt i «rent» deponi. Deponiet var i konkurransegrunnlaget forbeholdt undergrunnsjord som skulle brukes til produksjon av vekstmedium. Foto: Elisabet Kongsbakk

4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg

4.1. Eksisterende vegetasjon

Det er sjelden hensiktsmessig å bevare eksisterende buskvegetasjon, men det kan være aktuelt å bevare hekker av kulturhistorisk eller stor estetisk verdi og buskvegetasjon som er viktig for erosjonssikring, landskapsbilde eller naturmangfold. Artsrike urtesamfunn – for eksempel i berghyller og skrånninger med tørrbakkeutforming og på gammel kulturmark – kan ha stor verdi og bør bevares. Se også kapittel 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering. I tilfeller der vi ønsker å bevare historisk staudebeplantning, bør vi vurdere tilstanden, robustheten, salttoleransen og den gjenstående levetida til plantene. Planter som trolig ikke vil overleve i vegmiljøet, bruker vi ikke i veganlegg, men de kan omplasseres til andre typer grøntanlegg, eller til Norsk genressurscenter hvis de har høy verdi. Vi beskriver bevaring av trær nærmere i kapittel 5 Trær langs veg.

4.2 Ny vegetasjon

4.2.1 Plantevalg

Vi velger planter etter prinsippene for vegetasjonsbruk, avhengig av om anlegget ligger i eller utenfor by og tettsted. Overordnede føringer for plantevalg langs veg er beskrevet i N100 veg- og gateutforming og N200 Vegbygging.

Vekstforholdene langs vegene varierer svært mye. Vann- og lystilgang, jordforhold, klima, forurensing og skjøtelsnivå skal ligge til grunn for plantevalget. Vi kan få god veiledning om hvilke planter som egner seg ved å studere bøker, for eksempel Hansen (2007) og plantedatabaser, se litteraturlista.

Når vi skal etablere vegetasjon eller bevare eksisterende vegetasjon, må vi vurdere kravene til sikt (i håndbøkene N100 Veg- og gateutforming og N101 Rekkverk- og vegens sideområder) og mulighetene for skjøtsel og drift. Plantenes naturlige utvikling over tid er en viktig del av planleggingen.

Forskrift om fremmede organismer krever at vi vurderer risikoen ved valg av planter. Forskriften har en rekke bestemmelser som må følges opp i planleggingen. Temaet er nærmere beskrevet i kapittel 7 Fremmede og andre uønskede arter.

Krevende vekstforhold langs vegen stiller krav til plantenes egenskaper. Her er ei liste over noen egenskaper som er ønskelige for planter som skal benyttes i grøntanlegg langs veg. Uthevede egenskaper omtaler vi nærmere nedenfor.

For å lykkes med beplantning langs veg er det en forutsetning at plantene:

- er robuste og nøysomme
- er konkurransesterke mot ugras
- **er herdige og tilpasset til plantestedet**
- **er salttolerante**
- er tørketolerante
- er vindtolerante
- har lang levetid
- er lite utsatt for skadegjørere
- skal etablere seg raskt og dekke godt
- har prydderdi gjennom hele vekstsesongen

I tillegg til de egenskapene som gjelder for alle planter vi bruker i vegmiljø, må vi stille noen ekstra krav til stauder:

- lang levetid, ikke behov for deling
- prydverdi og jorddekking gjennom hele vekstsesongen

Vi benytter stauder og prydgras bare på steder med et urbant preg. Stauder har vært lite brukt i veganlegg da de vanligvis krever mer intensiv skjøtsel enn annen vegetasjon. Det har vært gjort forsøk med å plante stauder i rundkjøringer og rabatter de seinere årene, og erfaringer fra disse plantingene bør legges til grunn i planleggingen (Vike og Søyland 2011). Blomsterløk kan settes i staudfelt, grasareal eller i egne bed. I staudfelt og grasarealer er det vanlig å bruke løk som blomstrer år etter år, selv om det er vanskelig å opprettholde blomstring i grasarealer over tid. Det er mest vanlig å sette løk som blomstrer om våren. Sommerblomster (som bare varer én vekstsesong) krever svært mye skjøtsel, og det er bare aktuelt å bruke dem på spesielle steder.



Figur 10 Stauder brukes på steder med urbant preg. Foto: Hege Abrahamsen

4.2.2 Herdighet, tilpassing til plantestedet

Landet er delt inn herdighetssoner som gir veiledning om hvilke planter som kan trives i ulike områder (Hageselskapet 2006). Lokalklimaet har også betydning. Generelt gjelder det at en lun vokseplass med gode jordforhold gir langt bedre vekstforhold enn en vind- og turbulensutsatt smal rabatt langs veg. Planter er tilpasset ulike lys- og skyggeforhold, og har ulik toleranse for vind.

Proveniens/opprinnelse sier noe om hvordan planter er tilpasset forholdene på stedet når det gjelder temperatur, nedbør, årstidsvariasjon med mer. Å velge riktig proveniens er spesielt viktig for trær i kyst- og fjellområder og for Nord-Norge. For disse områdene er det begrenset tilgang på tilpasset plantemateriale, og vi må i planleggingen ta hensyn til utvalget av planter på markedet.

I spesielle tilfeller kan vi samle inn frø og stiklingsmateriale for å få lokaltilpassede planter, men det er tidkrevende å produsere planter. For stauder, masseplanter og busker kan vi regne en produksjonstid på to–tre år, enda lengre tid for trær. Lokale planteskoler kan informere om hva som er tilgjengelig og mulig.

4.2.3 Salttoleranse

Det er stor variasjon i hvor mye vegsalt planter tåler. Planters salttoleranse skal alltid vurderes for anlegg som Statens vegvesen bygger. Det kan være forskjell på hvor mye salt plantene tåler i rotsonen, og på hva de tåler av saltsprut. Opphøyde plantefelt og buffersoner ytterst mot vegen (med f.eks. stein) vil kunne begrense skadeomfanget. Etatsprosjektet SaltSMART omfattet noen forsøk med grøntanleggsplanter, og det er utført registreringer av skader fra salt gjennom flere år. Se Grøntveileder for region vest (2012),

rapporter om saltsprut (Pedersen, P. A. 2007 og 2010), stauder i veganlegg (Vike og Søyland 2011), Rapport fra SaltSMART (Sivertsen m. fl 2012), samt plantedatabaser.



Figur 11 I anlegg med mange ulike arter må det gjøres et grundig arbeid med plantevalg og økologisk vurdering, bilde fra Dronning Eufemias gate i Oslo. Foto: Ingjerd Solfeld

4.2.4 Gras i veganlegg

Gras brukes til grasbakke (eng), grasplen og til eng med innslag av blomstrende urter. Vi har brukt de samme betegnelse som vi finner i driftskontraktene. Prydgras regnes som stauder. Grasarealer passer godt langs veg der det ikke er aktuelt med naturlig revegetering, og der vi ikke planter busker og trær av hensyn til skjøtsel, omgivelser, kostnader, sikt eller annet. I skråninger kan gras hindre overflatevann i å grave, samtidig som røttene armerer det øverste jordlaget og reduserer risikoen for sig og glidninger. Les mer om gras til erosjonssikring i kapittel 8 Vegetasjon som erosjonssikring, se også N200 Vegbygging og V221 Grunnforsterkninger, fyllinger og skråninger. Vi bør velge gras som vegetasjonsdekke der det skal være snødeponi. Snødeponier skaper en opphoping av salt, vegstøv og tungmetaller, og det gir lite gunstige betingelser for annen plantevekst.

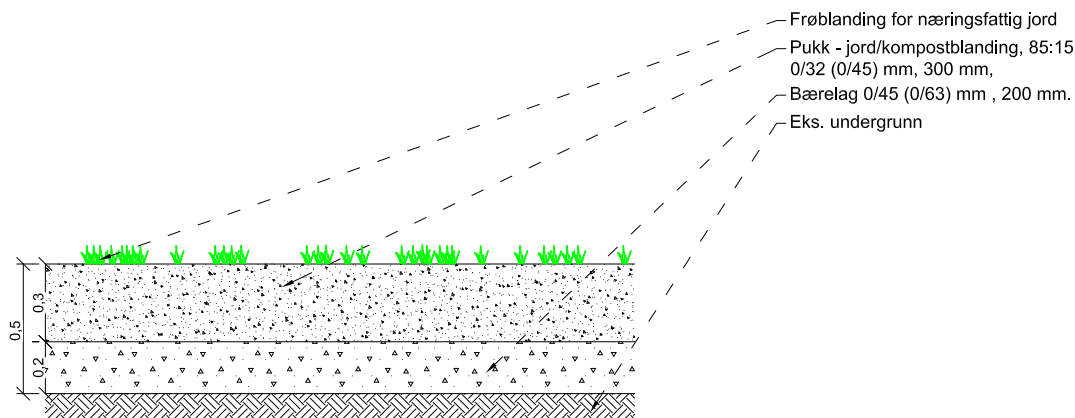
Det er relativt enkelt å etablere og skjøtte grasarealer, med unntak av blomstereng. Mange grasarter tåler salt bedre enn annen vegetasjon. Ulike grasarter har ulikt vekstpotensial, og dermed forskjellig behov for både gjødsling og klipping. Det er variasjon mellom artene når det gjelder hvor tett de vokser, konkurransestyrke mot ugras, vinterstyrke og tilpasning til omgivelsene. Les mer om det her:

- Gressguiden – Gress til grøntanlegg i Norden for beskrivelse av grasarter egnet til ulike formål
- Updated Nordic variety list for lawn and green
- Vegetasjonsetablering – frøblandinger for veganlegg (Aamlid og Norderhaug 2015)
- Nordisk sortsguide for gras til grøntanlegg (Molteberg og Aamlid 2007)

Grasbakke: En grasbakke skal framstå som en jevn grasflate, gjerne med innslag av blomstrende urter. Vi kan etablere grasbakker både i parklike og naturlige arealer. Det kan være vanskelig å få tak i stedegne frø til grasbakker. Stedegne frø er spesielt viktige i områder der det ikke har vært sådd eller plantet noe tidligere. Til fjellområdene kan det være lettere å få tak i stedegne frø enn i lavlandet. Prosjektet ECONADA (Aamlid m.fl. 2014) hadde som formål å framskaffe stedegent frømateriale til restaurering etter naturinngrep.

Grasplen: En plen skal framstå som en jevn, ensartet og kortklipt grasflate. Grasplener skal normalt bare benyttes i by- og tettstedsområder (N200 Vegbygging). Vi legger ferdigplen der vi ønsker en rask etablering av grasplen, men bruker ferdigplen bare unntaksvis i veganlegg fordi den krever vanning under etablering.

Grasarmering: En grasarmering er en permeabel overflate av stein eller plastelementer med åpninger som kan fylles med jord eller sand og sås til. Det kan også være en blanding av grus, jord og gressfrø, se figur 12. Vi kan bruke grasarmering på lite intensivt brukte parkerings- og gangareal som skal infiltrere vann.



Figur 12. Gressarmering kan brukes på områder med lett trafikk. Illustrasjon: Falk Weihs

Blomstereng: Ei blomstereng skal framstå som en jevn grasflate med blomstrende urter og gras. Blomsterenger krever skrin jord og tilpasset skjøtsel. Blomsterenger kan brukes både i og utenfor by- og tettstedsområder. Det kan være vanskelig å få tak i stedeegne frø til blomstereng som oppfyller kravene i naturmangfoldloven. Etablering fra høy er også mulig. For etablering av blomstereng med stedegen toppjord se kapittel 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering.

4.2.5 Bestilling og plantekvalitet

Planter må bestilles i god tid slik at planteskolen har mulighet for å skaffe ønsket kvalitet og proveniens. Dersom tiden blir for knapp, må vi kanskje bytte planteslag eller kvalitet og størrelse. Det er vanligvis entreprenøren som bestiller plantene, og føringer for plantevalget må inn i konkurransegrunnlaget og følges opp i utførelsesentreprisen. Region Øst har egen rammeavtale for levering av planteskolevarer, med tilhørende spesiell beskrivelse som må brukes i alle beskrivelser med grøntanleggsplanter i region øst (se tidligere omtale 2.3.2).

Bestillingsbeskrivelsen skal være i henhold til Norsk Standard for planteskolevarer NS 4400-4417. I planene skal plantene angis med størrelse (for eksempel antall greiner eller stammeomkrets) og leveringsform, det vil si om det skal benyttes barrotsplanter, pluggplanter, klumpplanter eller karplanter. For mer informasjon om ulike leveringsformer, se Solfjeld og Solfjeld (2012). Hvis anlegget krever trær med spesiell karakter kan vi bruke spesiell beskrivelse til å angi for eksempel stammehøyde, flerstammet og annet. Både ved levering av plantene – og ved overlevering fra entreprenøren til byggherren – skal plantene tilfredsstillende til kvalitet, sortering, bunting, karstørrelse, merking m.m. i samsvar med standardene for planteskolevarer NS 4400-4417.

4.2.6 Planteavstand

Antall planter på et areal har betydning for framtidig skjøtsel og drift. Plantene skal være så store at de tåler vegmiljøet, og så mange at de vokser raskt sammen og konkurrerer godt mot ugraset. Samtidig må de ha en avstand fra veg og kantstein som gjør at de ikke vokser for mye ut i vegbanen. Se også N200 Vegbygging. Vurder tettere planting i veganlegg enn de planteavstandene som er oppgitt i Hageselskapets sortliste (Hageselskapet 2006). Planteavstanden må tilpasses til vekstform og til hvor sterktvoksende eller svaktvoksende de aktuelle plantene er. Hvis ulike arter blandes, må planteavstanden beskrives, slik at de ulike plantene får plass til å utvikle seg.

I anlegg kan det være aktuelt å plante tett for å oppnå en effekt. Eksempelvis må trær plantes forholdsvis tett for å etablere en stammehekk.

Større areal med busker plantes i forband, se figur 13. Dersom det er én til to rekker med busker eller hekkplanter som skal plantes, må vi beregne løpemeter.



Figur 13 Planting «forbandt» er en god måte for fordeling av plantene. Det ser pent ut og plantene dekker feltet så raskt som mulig. Foto: Ingjerd Solfeld

Antallet planter per areal kan bestemmes med følgende formel:

$$\frac{\text{areal}}{\text{planteavstand}^2} = \text{antall planter}$$

Eksempel:

Et buskfelt på 100 m² skal beplantes med busker med en planteavstand på 0,6 m.

Utregning: antall planter = 100m² / (0,6 x 0,6) = 278 planter

Tabell 1: Eksempler på planteavstander

	Planteavstander i cm
Lave busker med kraftig vekst	50
Lave busker med svak vekst	40
Middels store busker	60–80
Busker som skal danne tett hekk	20–30
Store busker med sterk vekst	80–100
Lave stauder med kraftig vekst	25–30
Middels store stauder	35–40
Store stauder	50–60
Lave prydgras	15–20
Høye prydgras	25–30
Trær (tynning aktuelt)	200–300
Trekker og alleer	600–1000
Små trær	400–500
Store trær	600–1000



Figur 14 Nyplantede stauder og klatreplanter i midtrabatt. Det er plantet tett for å få rask dekking av jorda og dermed redusere problem med ugras. Foto: Ingjerd Solfeld

4.2.7 Plantetidspunkt

Det anbefales å plante tidlig om våren (N200 Vegbygging). Da får plantene en vekstsesong på å etablere seg og utvikle røtter før vinteren. Dette er spesielt viktig for trær og vegetasjon som kommer til å stå utsatt til for saltpåvirkning. Plantetidspunkter må forankres i prosjektet, slik at de som styrer prosjektet, er innstilt på å legge til rette for vårplanting. Ved høstplanting på jordarter med god kapillær ledningsevne for vann, f.eks. humusrik finsand og silt, kan planter «fryse opp» i løpet av vinteren. Dersom vårplanting ikke er hensiktsmessig i prosjektet, bør det vurderes om planting kan utsettes til neste vår. Dersom dette ikke er mulig, må annet tidspunkt vurderes grundig.

4.2.8 Dekking av jord i beplantninger

Ugras etablerer seg raskt i åpen jord. Vi reduserer skjøtelseshovet ved å dekke jorda for å hemme ugrasveksten. Vi kan bruke både organiske og uorganiske dekkmaterialer. Jorddekking kan brukes permanent eller i etableringsfasen for å holde ugras borte til plantefeltet er etablert og dekker jorda. Jorddekking rundt trær hindrer i tillegg stammeskader ved grasklipp.

Det anbefales ikke å bruke fiberduk mellom vekstmasser og dekkematerialet, se også N200 Vegbygging. Dette har tidligere vært brukt en del i grøntanlegg. Blant annet sperrer fiberduken for biologiske prosesser, hindrer vegetativ spredning av plantet vegetasjon, og den kan favorisere enkelte typer ugras.

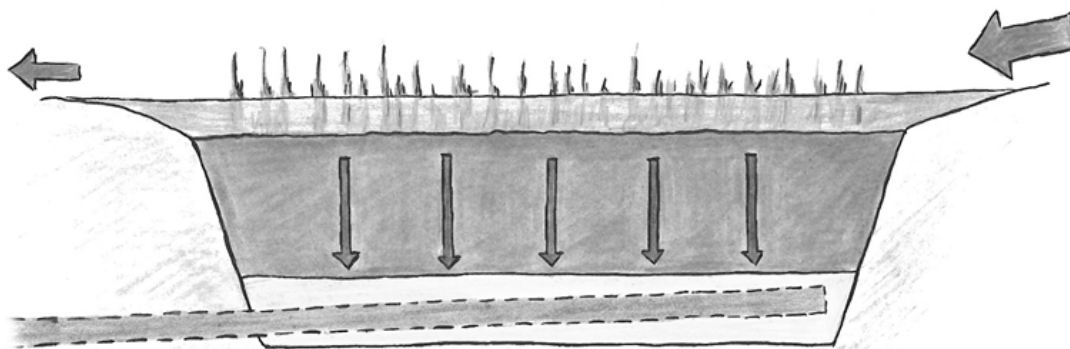
Det anbefales heller ikke å bruke fiberduk som separasjonslag mellom vekstjord og undergrunnsmasser. Det kan føre til hengende vann og anaerobe forhold.

4.3 Vanntilgang og fordrøyning av overvann

Vegetasjon langs veg bør vanligvis ikke kreve vanning utover etableringsperioden. På sikt bør plantene klare seg selv med det vannet som tilføres naturlig. Plantevalget tilpasses tilgangen på vann fra arealet rundt, men det kan være nødvendig å drenere bort overflødig vann. De færreste grøntanleggsplanter

tåler at røttene blir stående i vann over lengre tid. Vegetasjonsfelt kan, hvis de er godt planlagt, effektivt fordrøye store og kraftige nedbørsmengder.

Spesielt i urbane områder har planter tilgang til begrenset jordvolum og ikke alltid til grunnvann. Det vil si at alt vann som plantene trenger, enten må tilføres via nedbør eller vanning. Hvor mye vann det er behov for å tilføre, kommer an på jordtypen og plantearten.



Figur 15 Plantebed kan infiltrere overvann. Dersom vegetasjonen bygges opp som et regnbed i en forsenkning, kan bedet fordrøye, infiltrere og fordampe store mengder vann. Slike regnbed kan bygges med eller uten drenering i bunnen, avhengig av massene på stedet. Illustrasjon: Arild W. Solerød

Tilførselen av vann til planter i grøntanlegg langs veg kan skje på flere måter:

- gjennom tilrettelagt tilførsel av overflatevann
- gjennom manuell vanning med slange, tankbil eller vanningssekker – stor avstand til fyllingspunktet for vann kan gi høy kostnad
- gjennom enkelt vanningsanlegg for etableringsperioden
- gjennom avansert vanningsanlegg som skal vare i mange år (bør bare brukes i spesielle tilfeller)

Unntaksvis kan det være nødvendig å etablere vanningsanlegg. Da bør vi vurdere følgende spørsmål:

- Hvor mange plantefelt skal vannes (steder og arter)?
- Hvor avansert skal vanningsanlegget være? Hvor mye styring er ønskelig? Skal anlegget vanne automatisk like mye alle steder, skal det vannes samtidig flere steder eller skal det vannes sekvensielt?
- Skal det kunne vannes med ulike vannkvaliteter, for eksempel med gjødselvann?
- Hvordan skal vanningsanlegget styres?
 - Skal det installeres fuktmålere i rotsonen til plantene?
 - Skal anlegget ha kobling mot klimatiske målinger eller værvarsler?
 - Skal vanningsmønsteret endres manuelt?
- Skal vanningsanlegget plugges ved tilkoblingspunktet til det kommunale ledningsnett til det kommunale ledningsnett når etableringsperioden er over?

Hvordan vanningsanlegget skal driftes, må beskrives i både konkurransegrunnlaget og driftskontrakten.

4.4 Konstruksjoner og vegetasjon

Beplantninger på tunneltak, tunnelpåhugg, viltoverganger, bruer, rundkjøringer, parkeringshus og parkeringsgarasjer har ikke kontakt med grunnvann og naturlige jordmasser. Dette stiller særlige krav til hvordan plantebedet er konstruert.

Når det legges ny jord i hele plantebed på konstruksjoner, bør den totale tykkelsen være ca. 100 cm for å få god drenering av jordmassene. Det forutsettes at det er muligheter for drenering. Oppbygging av plantebed for sedum bør utføres etter NS 3840 Grønne tak (2015).

Vegetasjon på bru og lokk

Hvor mye frost planterøttene tåler, varierer mye. På viltoverganger er temperaturen over og under jordlaget lik lufttemperaturen. Det betyr at det er frost og mange kuldegrader om vinteren. Ved tunnelåpninger og viltoverganger er det ofte trekk og turbulens som vinterstid kan trekke opp salt fra vegbanen. For slike området bør vi derfor velge arter som er tilpasset vind og saltholdig miljø.

Konstruksjonene omfatter membran, drenering og dyrkingsmedium. Hvordan de bygges opp, må vurderes ut fra behovet i hvert enkelt prosjekt. En oppsummering av de viktigste prinsippene finner du i «Unngå byggskafer, lag takhager uten lekkasjer og vedlikeholdsproblemer» (SINTEF Byggforsk). Bruken av beplantning på tak/lokk har de siste årene økt i takt med behovet for klimavennlige tiltak og fortetting av byene. Å bruke vegetasjon på arealer der vi tidligere ville valgt harde overflater, gir mange positive effekter:

- fordrøyning, fordampning og forbruk av regnvann
- støyreduksjon
- fangst av CO₂, vegstøv og aerosoler
- økt trivsel i byer og tettsteder
- økt biologisk mangfold, se også V134 Veger og dyreliv

Ekstensive grøntarealer krever lite skjøtsel og er en lett konstruksjon. Det vanligste er å bruke ferdigdyrkede matter av sedum (bergknappslekten). De tåler tørke og krever lite næring. Utover luking krever sedum lite skjøtsel. Se kapittel 7 Fremmede og andre uønskede arter, forskrift om fremmede organismer og NS 3840 Grønne tak (2015).

Intensive grøntarealer er tunge og krevende konstruksjoner dersom de bygges på lokk. De kan bestå av busker og trær og krever mye skjøtsel. Fordi arealene ikke er i kontakt med grunnvann, er det vanligvis nødvendig med vanningsanlegg.

4.5 Grønne skjermmer, voller og vegger

Grønne skjermmer er støyskjermmer der vegetasjonen er plantet i selve skjermen. Siden grønne skjermmer krever kunstig vanning og mye stell for at de skal se akseptable ut, bør de bare brukes unntaksvis (N 200 Vegbygging).

Det koster mer å konstruere og drifte en grønn støyskjerm enn de tradisjonelle støyskjermene med dekke av tre, betong eller naturstein. Kravene til støyskjerming må opprettholdes også når vi bruker grønn støyskjerming.

Grønn støyskjerming kan også inkludere bruk av vegetasjon som ikke vokser i selve skjermen, for eksempel klatreplanter eller vegetasjon plantet langs skjermen. På vegsiden av støyskjermen er det ofte lite jord, stor forurensingsbelastning og turbulens. Grønn støyskjerming er mest aktuelt på den siden som vender vekk fra bilvegen, eller på skjermmer som står relativt høyt i terrenget.



Figur 16 Pileskjerm med klatreplanter mot bebyggelsen
Foto: Benedikte Watne Oliver



Figur 17 «Grønn skjerm» av tre med klatreplanter.
Foto: Statens vegvesen

Det er nødvendig å legge til rette for grønn støyskjerming tidlig i planleggingsprosessen. Ulike typer støyskjerming kan kombineres, eksempelvis støyskjerm på toppen av en jordvoll. Mer om støyskjerming finner du i «Utendørs skjerming mot støy» (SINTEF Byggforsk, 2011).

Grønn støyskjerming kan ha flere positive effekter i tillegg til å skjerme mot støy:

- skjuler støydempende konstruksjoner
- skjermer mot vind og snøfokk
- binder sammen vegen og omgivelsene
- reduserer forurensningen fra partikler, fanger opp støv
- reduserer tagging

4.6 Skjøtsel under etablering

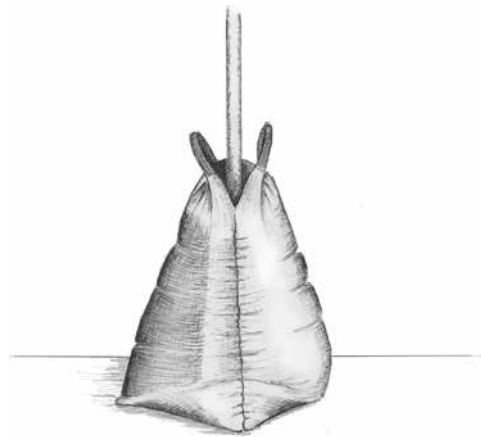
Grøntanleggsplanter krever skjøtsel, og det er viktig å ha et bevisst forhold til dette. De som planlegger grøntanlegget, bør vurdere beplantningen med hensyn til tilgjengelighet og sikkerhet for dem som utfører arbeidet. Det er risiko knyttet til å skjøtte vegetasjon for eksempel i høyden og på trafikkøyer. Skjøtelsarbeidet kan også bli uforholdsmessig kostbart dersom man må stenge vegen og arbeide om natta. Komplekse beplantninger krever hyppigere og/eller mer tidkrevende tiltak, og må bare brukes der det er rimelig å kreve et høyere skjøtelsnivå. Vi regner blant annet stauder, roser, sommerblomster, knutekolla trær, stammehekker og klypte hekker som spesielt skjøtelskrevende vegetasjon.

Etableringsskjøtsel omfatter alle nødvendige arbeider for at plantene til enhver tid skal ha frisk og frodig vekst. Det nybygde anlegget skal tilfredsstillende alle kontraktens spesifikasjoner. Plantene skal ha den størrelsen og kvaliteten som er bestilt, og anlegget skal være ugrasfritt når det overtas fra entreprenør.

Lengden på skjøtelsperioden og hvem som skal utføre etableringsskjøtelsen, kan variere i ulike prosjekter. Ansvarsforhold er beskrevet i håndbok R760 Styring av vegprosjekter og kvalitetssystemet i Statens vegvesen. Se også Grøntveileder for Region vest (2012).

4.6.1 Vanning

I etableringsperioden er det nødvendig å tilføre vann. Tilførsel av vann til planter i grøntanlegg langs veg kan skje på flere måter, se kapittel 4.3



Figur 18 og 19 Vannsekker er en god måte å vanne på. Det er lett å vite hvor mye vann som tilføres, og vannet siver langsomt ut av sekkens bunn og treffer rotklumpen. For å hindre skader på stammen må vanningssekkene tas av når det ikke er sesong for vanning. Foto: Hege Abrahamsen. Illustrasjon: Anita Oppedal

4.6.2 Gjødsling

I etableringsfasen for flerårige vekster, også gras, er det viktig å utnytte plantenes vekstpotensial gjennom tilpasset gjødsling. Når plantene er etablert, kan vi redusere gjødslingen for å redusere tilveksten og dermed skjøtselen. Noen næringsstoffer (K, Mg, Fe og Mn) er essensielle for god plantehelse. God næringsbalanse gir plantene en effektiv fotosyntese og gjør dem motstandsdyktige mot stress som de påføres gjennom tørke, salt, vinter og sykdommer. Planteveksten styres lettest gjennom tilgangen på nitrogen, men N-gjødsling uten balanse av K, Mg, Fe, Mn kan gi frodige, men svake planter.

I mange vegkanter er det ønskelig med næringsfattige forhold slik at veksten ikke blir for stor (for eksempel for sikten), og for at arter som krever lite næring, skal trives (for eksempel i blomsterenger).

4.6.3 Plantevernmidler

Forskrift om plantevernmidler regulerer plantevernmiddelbruken i Statens vegvesen. Kravet om integrert plantevern tydeliggjør at man må vurdere andre metoder enn plantevernmidler. I noen tilfeller kan plantevernmidler være det beste tiltaket mot for eksempel rotugras under etableringsskjøtsel. Se detaljer om dette i forskrift om plantevernmidler.

4.6.4 Skjøtsel av grønne skjermmer

Grønne skjermmer er skjøtelskrevende og krever vanligvis eget vanningsanlegg. Skjøtelsesmetoden må beskrives. Dersom det bygges grønne støyskjermer, må ansvaret for skjøtselen avtales med grunneieren dersom den ikke er Statens vegvesen.

5 Trær langs veg

5.1 Eksisterende trær

Trær er viktige for miljøet i byer og tettsteder på grunn av økosystemtjenestene de bidrar med. De er viktige leveområder for andre arter, spesielt når de blir gamle. Når vi vurderer om det er hensiktsmessig og realistisk å bevare trær, trekker eller alleer, må vi se på hvilken rolle dette elementet spiller i landskapet, og hva det har å si for stedskvaliteten i området. Vi må også se på den økologiske verdien og bedømme tilstanden.

Enkelte treslag har et spesielt vern som utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven § 52. Det gjelder naturtypene hule eiker, kalklindeskog og slåttemark, inkludert lauveng, se forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven. Eik er spesielt verdifull, og naturtypen hule eiker skal alltid registreres og vurderes.

5.1.1 Hva skal vurderes som verdifulle trær?

Trekker og alleer vurderes som regel alltid som verdifulle. Enkelttrær som vurderes som verdifulle, er ofte over en viss størrelse, for eksempel med diameter over 30 cm. Også mindre trær kan være verdifulle hvis de skiller seg ut på en positiv måte. Alle treslag kan i prinsippet være verdifulle, det må vurderes i forhold til områdets stedskvaliteter. Arter som eik, alm, ask, bøk, furu og lind kan bli gamle og blir i mange sammenhenger regnet som mer verdifulle enn bjørk, selje og rogn, som ikke blir så gamle. Men det avhenger også av miljøet rundt. Ei stor flott bjørk kan skille seg ut og være verdifull. Rogn er i mange deler av landet vårt et verdifullt tre som brukes til trekker og alleer. Et sjeldent treslag i et område regnes gjerne som mer verdifullt og bør registreres, slik at vi kan vurdere om det skal bevares. I skogsområder er det store, spesielle trær som skiller seg ut fra resten av skogen rundt. For eksempel kan store, gamle furutrær skille seg ut i høyereliggende områder.



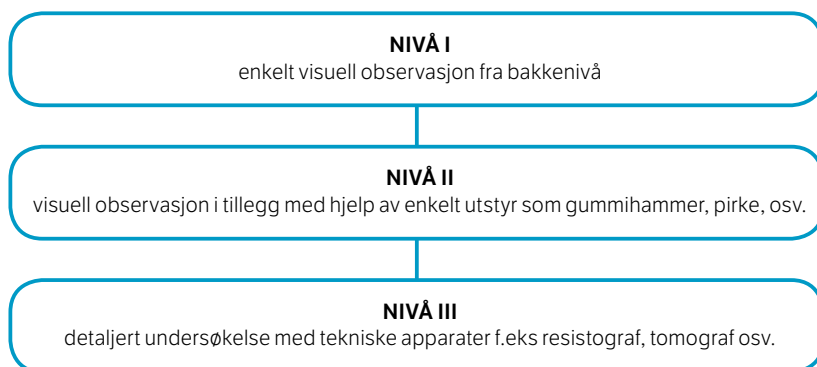
Figur 20 I høyereliggende strøk der det ikke er så mange store løvtrær kan vi finne flotte furuer som skiller seg ut slik som denne furua i Hedmark Foto: Ingjerd Solfeldt

Vi bør for eksempel vurdere følgende grupper av trær

- **store grove gamle trær:** Det er ofte knyttet kulturhistoriske eller økologiske verdier til slike trær. Det kan for eksempel være rester av en historisk allé.
- **trerekker og alleer**
- **trær som har en betydelig rolle / et element/ en utforming i et kulturlandskap:** Det kan for eksempel være trær som har tilknytning til en eiendom, innkjørsel eller annet element der treet har betydning

Vi vurderer tilstanden (vitalitet og mekanisk kvalitet) for enkelttrær, alleer og trerekker på ulike måter:

- enkel visuell bedømming
- grunnleggende bedømming
- avansert bedømming

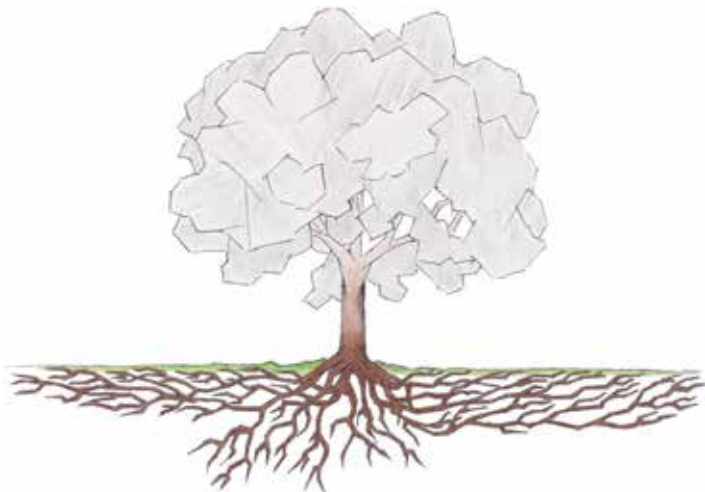


Figur 21 Tre nivåer for inspeksjon av trær.

5.1.2 Vurdering av areal ved bevaring av trær

I planleggingen må vi sikre at det erverves og settes av tilstrekkelig areal, slik at trærnes røtter og krone får nok plass til å utvikle seg også etter utbyggingen.

Hvordan rotsystemet brer seg, varierer mye med plantestedet. Som en tommelfingerregel kan vi regne at en stor del av rotsystemet befinner seg i arealet under utbredelsen til krone. Søyletrær har ikke vesentlig mindre rotsystem enn bredkrone trær.



Figur 22 Rotsystemet på trær strekker seg langt ut, lenger enn krone når det er plass til det. Det er normalt flest røtter i de øverste 30 cm. Dypere ned kan det også finnes mye røtter, spesielt i bymiljø der det er mange hindringer for rotvekst. Røttene finner vei der det er vekstforhold. Illustrasjon: Arild Solerød

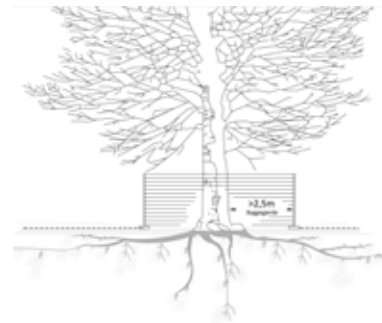
Hvor stort areal som skal bevares, må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Dette må vi vurdere når vi ønsker å bevare eksisterende trær:

- Hva er normal rotutvikling for dette treslaget, og hvor stor del av rotsystemet blir berørt?
- Har treet uforstyrret rotsystem på noen sider?
- Hvordan er grunnforholdene og grunnvannstanden, endres den av anleggsarbeidet?
- Vil graving i forbindelse med byggearbeidet påvirke trets stabilitet?
- Hvor blir det i realiteten gravd i utførelsesentreprisen? Be om innmåling og merking av dette før befarig.

Flere av spørsmålene over kan vi få svar på ved å utføre en prøvegraving, det vil si graving i utvalgte punkter rundt treet for å se hvor røttene befinner. Prøvegraving utføres med spade eller med luftspade (trykkluft), se beskrivelse i SWECO Grøner og Dronninga landskap (2008).

Eksisterende trær som skal bevares, må beskyttes i anleggsperioden. Både rotsone, stamme og krone trenger beskyttelse, se figur 23 og 24. Det kan være en god løsning å kombinere avlastningslag med byggegjerder. Målet er at treet og rotsonen blir så lite påvirket som mulig av anleggsaktiviteten.

Det er aktuelt å ilegge bøter for skade på særskilt verdifulle trær og trærnes rotsone. Se N200 Vegbygging.



Figur 23 og 24 Trær som skal bevares gjennom byggeprosjekter må beskyttes fysisk. Bildekk og plastgjerde er et godt alternativ. Et annet alternativ er gjerde som hindrer ferdsel i rotsonen og holder maskiner på avstand.

Foto: Ingjerd Solfeld. Illustrasjon: Falk Weihs

Byggforskserien fra Sintef har beskrevet mulige tiltak for å beskytte trær i byggeprosjekter:

- Sikring av eksisterende vegetasjon på byggeplasser (SINTEF Byggforsk 2003) nr. 513.710
- Bevaring av vegetasjon i bygge- og anleggsområder, (SINTEF Byggforsk 2003) nr. 316.211

Trær i skogsområder med tette bestand er utsatt for å brette eller rotvelte dersom de fristilles. Vi bør vurdere å fjerne hele bestanden dersom det er nødvendig å hogge deler av det.

Dersom det er behov for beskjerping, for eksempel for å komme fram med maskiner, kan det tas med i konkurransegrunnlaget for utførelsesentrepriser. Det bør alltid settes krav til dokumenterbar fagkompetanse for beskjeringsarbeider.

Komprimert og forurenset jord kan skiftes ut for å bedre vekstforholdene for verdifulle trær som er forutsatt bevart i reguleringsplanen. Arbeidet bør utføres av fagpersonell med god kompetanse, eksempelvis sertifisert arborist. Eksempel på metode er beskrevet i rapport «Bytrær på Carl Berners plass» (SWECO Grøner og Dronninga landskap 2008).

Du finner informasjon om forekomsten av verdifulle trær i allébøkene til Statens vegvesen, og i kartlegginger i vegdatabaser, Artsdatabankens naturbase, lokalhistoriske skrifter, bilder og gjennom egen befarings.



Figur 25 Bevaring av trær ved utbygging kan føre til at røttsystemet skades. Vi skal være klar over hvilke inngrep som gjøres i røttsonen og vurdere om det kan føre til at treet blir ustabil.
illustrasjon: Arild W Solerød

5.2 Etablering av nye trær

God planlegging og godt fagarbeid er helt sentralt for at etableringen av nye trær skal bli vellykket. Tilgjengelig areal for rotvekst, valg av art, plante- og jordkvalitet og tilgangen på vann er de viktigste faktorene. Se også Etablering av trær (Solfjeld og Solfjeld 2012).

5.2.1 Valg av treslag til veg- og gatemiljø

Små trær som for eksempel rogn og agnbøk er brukt i gatemiljø med begrensede jordvolumer. Men små trær har kronen i samme høyde som trafikk og det blir utfordringer med sikt til skilt og signaler. Større trær som har nok jordvolum til å oppnå sin naturlige størrelse kan vi stamme opp slik at kronen kommer over trafikkhøyde. Der vi har smale rabatter eller relativt små jordvolumer kan vi benytte knutekolla trær, men vi må da tenke på at de må beskjæres årlig og at det har en kostnad. Nyplantede trær må støttes opp de første årene. Se figur 27 og 28.

Enkeltstående trær regnes ikke som sikthindrende, men det må kontrolleres at krona ikke er i konflikt med siktsoner, se N100 Veg- og gateutforming og N200 Vegbygging. Kravene til sikkerhetssone finner vi i håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder. Trær må heller ikke være i konflikt med skilt og signalanlegg.



Figur 26 Det er viktig at treslag som velges enten er så smale at de ikke kommer i konflikt med sikt og skilt eller at de har gjennomgående stamme og med riktig beskjæring kan få krona over «vegens frie rom» når de blir større.

Foto: Ingjerd Solfjeld



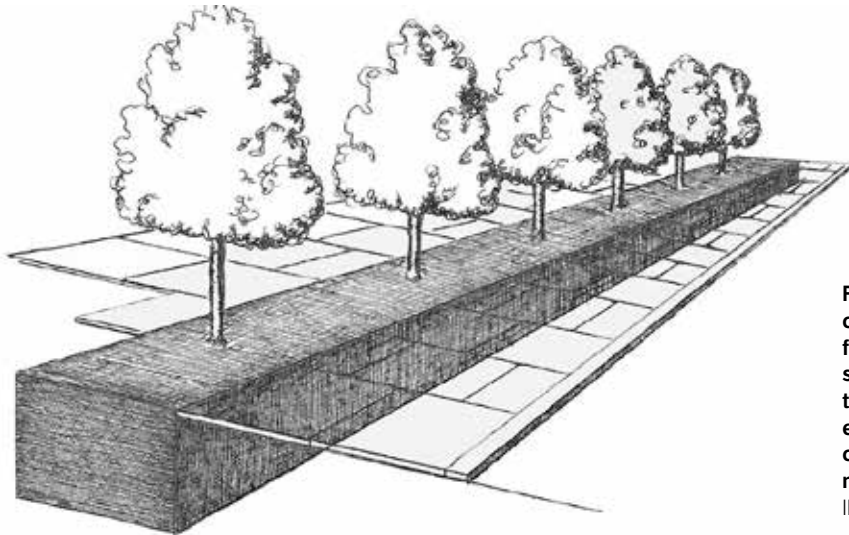
Figur 27 og 28
Trær trenger oppbinding de første to-tre årene for at klumpen skal stå i ro slik at røttene etableres. Oppbindingen må være så lav at stammen og krona fritt kan bevege seg. Foto: Ingjerd Solfjeld. Illustrasjon: Anita Oppedal

5.2.2 Jordvolum og arealbehov til trær

Trær som skal utvikle seg til naturlig størrelse og trives i mange år, må ha tilstrekkelig jordvolum. Trær bør ha en levetid på 50 år i anleggene, se N100 Veg- og gateutforming. Det er bedre med sammenhengende jordvolum enn med oppdelt, og åpne flater er bedre enn asfalt og belegning. Formler for å beregne jordvolumet, og grafer som viser forventet størrelse per volum, finner vi hos Throwbridge og Bassuk (2004) og Urban (2008). Beregningene bygger på informasjon om klima, tilgang på vann, jordkvalitet og treslag.

Rabatter med trær bør være så brede som mulig. Bredden på rabatter er beskrevet i N100 veg- og gateutforming. Dersom arealet er knapt, bør vi vurdere om det er riktig å plante trær. Vi bør da eventuelt sette i verk spesielle tiltak for rotvekst. Trekker på vegens sideareal kan erstatte trær i midtrabatter dersom det er knapt med areal i vegprofilen.

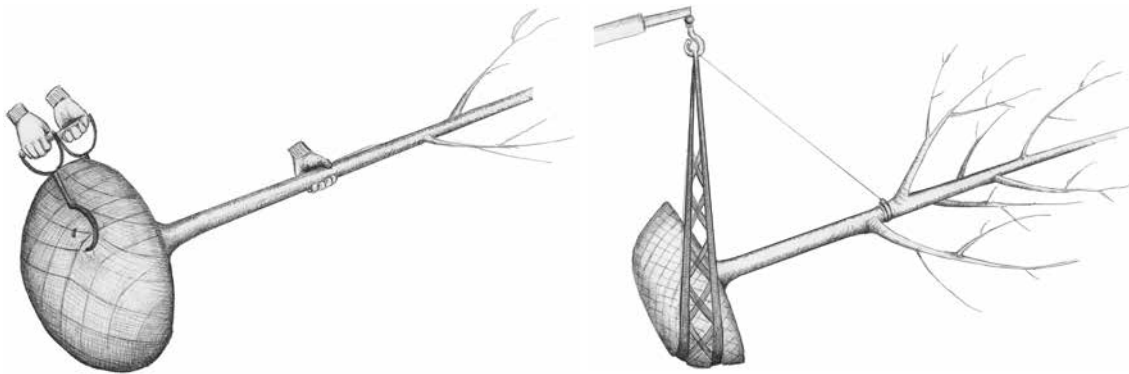
Rotklumpens utstrekning skal ifølge Norsk standard for planteskolevarer NS 4402 løvtrær, være minst fire ganger stammens omkrets (ved levering). Dette må vi ta hensyn til når vi planlegger størrelsen på plantekasser og rabatter.



Figur 28 Trær i rekker og i grupper. Det er en fordel å opparbeide et sammenhengende plantebed. Da får alle trærne et større jordvolum, og beplantningen blir mindre sårbar.

Illustrasjon: Anita Oppedal

Trær med en stammeomkrets på 18–20 cm og mer er tunge, ca. 200–500 kg, avhengig av størrelsen på rotklumpen og vanninnholdet. Så store trær håndterer vi som oftest med maskiner og spesialutstyr. Pass på at det ikke oppstår klemskader på stammen eller rotklumpen. Mindre trær kan løftes for hånd og med løftekroker.



Figur 29 og 30 Løfting av trær, manuelt og med maskin. Trær løftes primært i klumpen. Stammen støttes, men må ikke klemmes. Det er viktig å bruke egnet utstyr. Illustrasjon: Anita Oppedal

5.2.3 Planteløsninger for trær i urbane områder

Det kan være en stor utfordring å skaffe brede nok rabatter med nok jord til trær i tettbygde områder. I veg- og gatemiljø er det stor konkurranse om arealene både over og under bakkenivå. Overflaten er ofte dekket av faste belegg, samtidig som ledninger og rør ligger i bakken. Faste dekker reduserer luftutveksling i rotsonen og hindrer tilgang på nedbør.

Det utvikles stadig nye og forbedrede systemer for å øke jordvolumer under faste dekker. Det finnes systemer med store hulrom som kan fylles med jord, og som tåler belastningen av trafikk. De kan bygges opp på flere måter, men dette er systemer som ikke er omtalt i normalene til Statens vegvesen, og de må inntil videre behandles som utprøvinger i prosjektene.

Vi kan øke jordvolumet under faste dekker med:

- rotvennlig forsterkningslag med eller uten luftig bærelag
- celledsystemer eller stativer som fylles med jord og fungerer som bærende konstruksjon for overflatebelegg
- plantekasser med tregruberister
- langsgående kulvert/kum



Figur 31 Plantekasser av betong som er produsert til prosjektet kan tilpasses med de mål som plassen tillater. Foto: Ingjerd Solfjeld

5.2.4 Rotvennlig forsterkningslag

Et rotvennlig forsterkningslag skal fungere som forsterkningslag under dekket på gang- og kjørearealer. Forsterkningslaget bygges av ensgradert stein, der hulrommene fylles med jord.

Vanligvis anbefales det 15 m³ rotvennlig forsterkningslag per tre i trekker, med en tykkelse på 1 meter under ferdig dekke. Det sikrer at dreneringen fungerer godt – forutsatt at det er et dreneringssystem under. Les mer om rotvennlig forsterkningslag i Etablering av trær (Solfjeld og Solfjeld 2012 og Pedersen P. A. 2014).



Figur 32 Rotvennlig forsterkningslag som er lagt i fortausarealer i tilknytning til trær Foto: Ingjerd Solfjeld

På steder med tette dekker over store deler av rotsonen er det en fordel å legge et luftig bærelag mellom det faste dekket og det rotvennlige forsterkningslaget. Da sikrer vi at det er luft tilgjengelig der det skal

vokse røtter. Bærelaget bygges av relativt ensgradert pukk, gjerne 32–63, i et komprimert lag på 15–20 cm. Se også N200 Vegbygging.

5.2.6 Cellesystemer

Det finnes produkter av plast eller stål for å bygge opp solide fundament for fortau og gangveg, med hulrom som fylles med jord.

Det er utfordrende å planlegge med nye konstruksjoner, og som fagansvarlige må vi være forberedt på å formidle kunnskap og følge prosjektering og bygging tett. Det er avgjørende for et godt resultat at utførelsen er i henhold til produktbeskrivelsen.

5.2.7 Plantekasser med tregruberister

Det kan prosjekteres tilpassede plantekasser av betong, støpejern eller andre materialer. Plantekassene kan konstrueres som større enheter med lokk over deler av arealet. På markedet finnes plantekasser som kan bygges sammen til lange rekker.



Figur 33 Plantekasse på 9 meter, sammensatt av 3 kasseelementer av støpejern heises på plass, Carl Berners plass i Oslo
Foto: Ingjerd Solfeld

6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering

Naturinngrep er den største trusselen mot naturmangfoldet. Derfor skal mest mulig av vegens sideområder, anleggsområder og andre berørte arealer tilbakeføres til naturen der vegen bygges i naturområder. Målet er at arealet skal istandsettes til den opprinnelige naturtilstanden. Dette kapitlet handler bare om vegetasjonsdelen av restaureringsprosessen.

En utbredt metode i Statens vegvesen er naturlig revegetering fra stedlige toppmasser/vegetasjonsmasser. Det er viktig å presisere at metoden bare skal benyttes i naturområder der toppmassene og den eksisterende vegetasjonen er ønsket. Metoden må aldri brukes i tettbebygde strøk, i jordbrukets kulturlandskap eller andre områder der det finnes vegetasjon eller frø av uønskede arter.

Det er viktig å se dette kapitlet i sammenheng med temakapitlene 3 Jord- og massehåndtering, 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg og 7 Fremmede og andre uønskede arter.

Har det gått flere år siden forrige kartlegging av vegetasjon (fremmede arter og verdifull vegetasjon), må vi gjennomføre en ny kartlegging i hele tiltaksområdet. Forekomster av rødlistede arter skal sammen med en enkel, forklarende tekst settes inn i rigg- og marksikringsplanen. Vi må også vurdere behovet for tiltak når det gjelder håndtering av rødlistede arter, og ta dette med i konkurransegrunnlaget. Tiltak for fremmede arter, se kapittel 7.



Figur 34 Når vi bygger i naturområder, må vi vurdere hva som kan bevares og hva vi kan restaurere økologisk. **E10 Lofast**. Foto: Astrid Skrindo

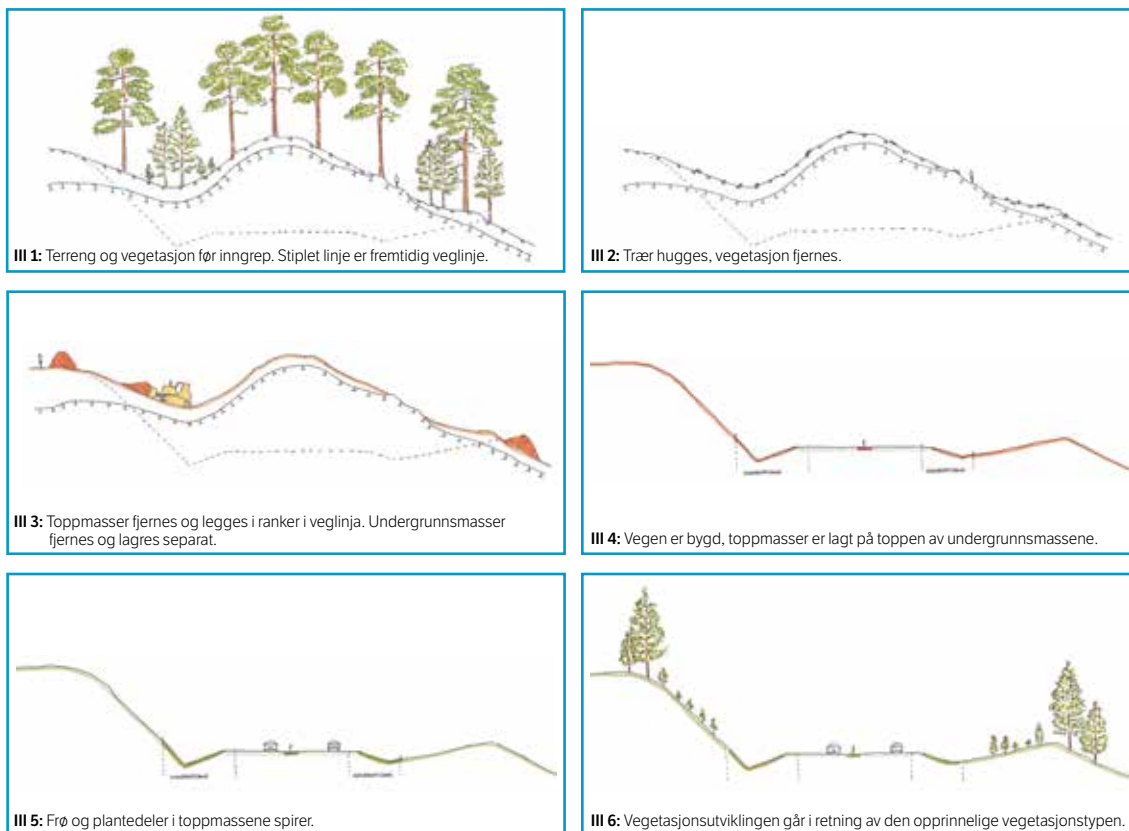
6.1 Økologisk restaurering

Økologisk restaurering defineres ofte som «alle faser i en rehabiliteringsprosess der tilbakeføringen av et område tar utgangspunkt i de økologiske forholdene på stedet» (Hagen og Skrindo 2010). Ved vegutbygging kan en fullstendig økologisk restaureringsprosess gjennomføres der det har vært anleggsområde, anleggsveger eller andre fjernede installasjoner. Vegens sideområde kan ikke restaureres tilbake til opprinnelig naturtilstand fordi utbyggingen har endret de økologiske forholdene. Likevel kan vi skape et bærekraftig økosystem ut fra de nye økologiske forholdene ved å bruke arbeidsmåter, prosesser og tiltak som for et økologisk restaureringsprosjekt. For detaljer og gjennomgang av andre deler enn vegetasjonsdelen av restaureringsprosessen, se Håndbok i økologisk restaurering (Hagen og Skrindo 2010).

Det er avgjørende å få fastsatt hvilke prinsipper for vegetasjonsbruk som skal gjelde samt behovet for areal og krav til masser. Når vi vurderer hovedprinsippene for vegetasjonsetableringen, må vi inkludere naturmangfoldlovens restriksjoner på bruken av ikke-stedlige planter. Se kapittel 7 Fremmede og andre uønskede arter.

Vurder følgende:

- **Vegetasjonsområder:** Kan noen områder bevares innenfor anleggsområdet?
- **Masser og ønsket vegetasjonsetablering:** Hvilke masser egner seg til naturlig revegetering fra stedlige toppmasser?
- **Arealer:** Hva må til for at et størst mulig areal skal kunne restaureres tilbake til naturtilstanden?
 - Se på arealer som deponier, anleggsveger, anleggsområder, midlertidige installasjoner, men også arealer tilknyttet veglinja.
 - Mulige hensyn kan være å legge premisser for massehåndtering, oppformering av stedlig vegetasjon med mer.
- **Avbøtende tiltak:** Vurder alltid avbøtende tiltak som er beskrevet i konsekvensutredningen. Kan flere avbøtende tiltak være aktuelle?



Figur 35 Tegneserien beskriver hvordan "naturlig revegetering fra stedlige toppmasser" gjennomføres.

Illustrasjon: Lisa Steinnes Rø

6.2 Eksisterende vegetasjon

Vi bør, om mulig, bevare eksisterende vegetasjon på utvalgte arealer (se kapittel 4.1 og 5.1). Rigg- og marksikringsplanen (RM-plan) skal vise den eksisterende vegetasjonen som skal bevares eller gjenskapes.

6.3 Ny vegetasjon

Revegeteringsmetodene er de samme om målet er en fullstendig økologisk restaurering eller et annet, for eksempel estetikk. Valg av metoder, når og hvordan de gjennomføres, avgjør om det blir en økologisk restaurering eller ikke. Et generelt prinsipp ved økologisk restaurering er å velge den eller de revegeteringsmetodene som endrer de økologiske forholdene minst mulig, men som er tilstrekkelig for å sette i gang naturlig suksesjon. Det vil si at dersom det er sannsynlig at naturlig revegetering er tilstrekkelig, med eller uten jordbearbeiding, er dette bedre enn å så eller plante.

En kartlegging av vegetasjonsdekket gir oss kunnskap som danner grunnlaget for å velge revegeteringsmetode. Her må vi også avgjøre om det må tilføres jord, og hvor jorda skal komme fra. Se også kapittel 3 Jord og massehåndtering.

Start alltid med å formulere målene for revegeteringen: Hvilke arealer skal ha hvilke mål. Ulike mål vil kreve ulike metoder og ta ulik tid. Det vil derfor være nyttig å ha både mål og delmål for ulike arealer. For eksempel: Restaurering av et riggområde i blåbærgranskog. Målet er at området skal bli en blåbærskog. Delmål etter 5 år kan være: Naturlig suksesjon som vil lede til blåbærgranskog er godt i gang.

Revegeteringsmetodene kan kategoriseres slik:

- Ingen aktive tiltak
 - naturlig gjenvækst/revegetering
- Aktive tiltak
 - jordbearbeiding på stedet, for eksempel naturlig revegetering/gjenvækst fra stedlige toppmasser
 - tilførsel av næring (gjødsling) og/eller organisk materiale
 - fysiske tiltak for å forsterke overflater og hindre erosjon, se også kapittel 8 Vegetasjon som erosjonssikring
 - plante eller så med lokalt plantemateriale
 - plante eller så med innført plantemateriale, for eksempel så grasfrøblandinger eller plante masseplanter

Det er sjelden at bare én av metodene blir brukt i et anlegg. En viss grad av naturlig revegetering vil alltid skje, og det blir sjelden sådd gras uten å gjødsle samtidig. Beskrivelse av metoder for økologisk restaurering må inn i konkurransegrunnlaget.

6.3.1 Naturlig revegetering

I alle anlegg vil frø og plantedeler fra omgivelsene og jordmasser kunne spire. Derfor vil naturlig gjenvækst/revegetering alltid være én av revegeteringsmetodene.

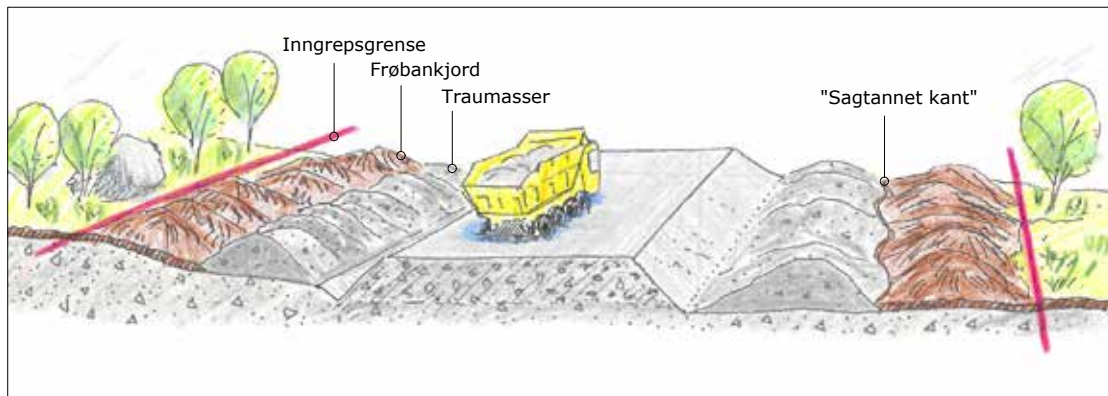
Ved tilrettelegging for naturlig revegetering kan jorda behandles på ulike måter:

- naturlig revegetering på undergrunnsmasser
- naturlig revegetering fra stedlige toppmasser
- naturlig revegetering fra fremmede toppmasser
- naturlig revegetering på toppmasser blandet med undergrunnsmasser

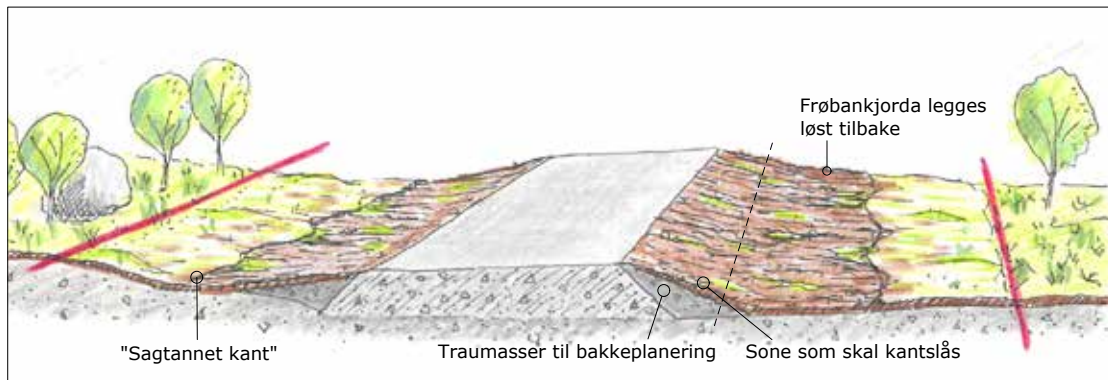
Naturlig revegetering fra undergrunnsmasser er utelukkende basert på innvandring fra omgivelsene rundt. Vi må bare benytte denne metoden der tilgangen på frø- og plantedeler fra omgivelsene er tilstrekkelig og av de artene vi ønsker. På rene undergrunnsmasser bruker vegetasjonen som oftest lang tid på å etablere seg. I naturområder som er preget av magre, tørkesvake jordmasser som grus, sand, steinur og skrinne tørrbakker, kan den eneste metoden for å gjenskape naturlige vegetasjonssamfunn være å bruke tilsvarende undergrunnsmasser.

Naturlig revegetering med toppmasser/vegetasjonsdekke er i prinsippet det samme: Frø og plantedeler spirer fra massene og fra omgivelsene. Flytting av toppmasser fra et sted til et annet utfordrer de samme lovbestemmelsene som ved planting og såing: Vi tilfører fremmed plantemateriale. Her må vi utøve faglig skjønn, og følge forskriften om fremmede organismer med veiledning og naturmangfoldloven. Naturlig gjenvekst/revegetering fra stedlig toppmasser er beskrevet i rapporter (Kongsbakk og Skringdo 2008), (Hagen og Skringdo 2010).

Prinsipper for avtaking og mellomlagring av frøbankjord



Prinsipper for utlegging av frøbankjord



Figur 36 Revegetering fra stedlige toppmasser (her kalt frøbankjord). Massene mellomlagres langs linja og tilbakeføres uten at massene komprimeres. Illustrasjon: Elisabet Kongsbakk

6.3.2 Tilsåing med frø

Den vanligste revegeteringsmetoden langs veger i Norge er å sprøyteså kommersielle grasfrøblandinger (ca. 10 kg per daa). Metoden kan også brukes som en metode for økologisk restaurering, men da med mål om at stedegne arter skal overta. Kommerielle frø kan inneholde frø med utenlandsk opphav som bryter Forskrift om fremmede organismer. Se kapittel 7 for hvordan dette bør håndteres.

Der det er lite frø i toppmassene og behovet for å stabilisere skråningen er stor, kan det være gunstig å så frø i toppmassene. Ved tilsåing i toppmasser bør vi bruke svært lite frø (1–5 kg per daa) for ikke å hindre den naturlige gjenveksten. Dersom det er tilstrekkelig med naturlig revegetering fra stedlige toppmasser, skal det ikke sås eller plantes noe annet, men hvis det er behov for frø eller planter, skal vi etterstrebe å finne planter fra norske bestander.

Det kan være ønskelig å så frø av blomstrende urter, for eksempel av hensyn til pollinerende insekter eller for å oppnå vakre landskap (Hanslin m.fl 2015). Utfordringen er å få tak i frø som både tilfredsstillende kravene i forskrift for fremmede organismer og er tilpasset naturområdet vegen går igjennom (se kapittel 7).

Vi kan også etablere blomstereng fra høy som hentes i en nærliggende eng. Denne metoden har i forsøk gitt gode resultater (Auestad m.fl 2016), men har ikke vært utprøvd i stor skala i Norge. I Alpe-regionen blir metoden brukt relativt hyppig med godt utfall. Der vi bygger veg gjennom kulturlandskap med gode donorenger, bør metoden prøves ut i en større skala.

Frøsåing av lignoser er prøvd ut i samband med naturlig revegetering fra stedlige toppmasser. Det har ikke gitt vesentlig bedre etablering enn der det ikke ble sådd. Denne metoden er innsatskrevende og bør bare velges på steder der vi må ta spesielle hensyn.

6.3.3 Flytting av planter og vegetasjonstorver

Flytting av vegetasjonstorver kan ofte gi et godt resultat. Metoden er aktuell der det er ønske om «øyer» med intakt vegetasjon, og der det er forekomster av arter det er viktig å ta vare på.

Det kritiske punktet er mellomlagring av torvene, og tiden de må lagres. Store mengder torv krever et stort lagringsareal, da lagring i høyden kan være ødeleggende. Under mellomlagring må torvene legges på materiale som de ikke kan vokse fast i, og de må ikke tørke ut. Avhengig av naturtype, jorddybde og mellomlagring kan torver fra 5 cm² til 2–3 m² gi godt resultat. Kostnaden blir vesentlig mindre og sannsynligheten for suksess større dersom torvene flyttes direkte til det nye stedet.



Figur 37 og 38 Vegetasjonstorver ble flyttet til rundkjøringen i Gullfjordbotn E10 sommeren 2008. Bildene er tatt i august 2008 og juni 2013.. Foto: Elisabet Kongsbakk

7 Fremmede og andre uønskede arter

7.1 Fremmede skadelige arter

Uønskede arter er en samlebetegnelse for arter vi ikke ønsker i veganlegg. Betegnelsen inkluderer planteskadegjørere, ugras og fremmede skadelige arter. Hvilke arter som er uønsket, varierer fra sted til sted, og det legges derfor ikke fram en liste her. Dette kapitlet handler primært om fremmede skadelige arter som truer naturmangfoldet. Naturmangfoldloven med tilhørende forskrifter danner grunnlaget for hvordan vi bruker planter og bekjemper skadelige arter i veganlegg.

Les mer i rapporten Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk (Statens vegvesen 2016), som gir en detaljert oversikt over hvordan vi arbeidet med fremmede arter i Statens vegvesen. Håndteringen av de uønskede artene skal inkluderes i ytre miljøarbeidet i prosjektet.

Når det gjelder hvilke arter som anses som fremmede, bruker vi definisjonen og avgrensingen fra «Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste» (Gederaas m.fl. 2012). Det vil si at definisjonen fremmed ikke bare omfatter utenlandske arter, men også norske planter som blir flyttet fra ett sted i landet til et annet.

Mange fremmede arter har etablert seg i norsk natur uten å utgjøre et problem, mens andre har negativ effekt på det stedegne naturmangfoldet på en eller flere av følgende måter:

- De fører til strukturendring i naturtyper.
- De påvirker stedegne arter.
- De har genetiske effekter.
- De er vektorer for sykdommer og parasitter.

Der kunnskapen om fremmede skadelige arter er mangelfull, skal vi bruke føre var-prinsippet som er nedfelt i naturmangfoldloven § 9. Dette gjelder særlig hvis prosjektet er i eller i nærheten av naturvernområder, prioriterte naturtyper eller andre områder med høy biologisk verdi. Dagens kunnskap oppsummeres i rapporten Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk (Statens vegvesen 2016). Ny kunnskap kommer hele tiden til.

Nedenfor gir vi en kort innføring i hvordan vi bør håndtere fremmede skadelige arter. Rapporten Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk (Statens vegvesen 2016) har flere detaljer, også om drift og vedlikehold.



Figur 39 Hagelupin. Foto: Astrid Skrindo



Figur 40 Parkslirekne. Foto: Astrid Skrindo

7.2 Eksisterende vegetasjon

Vi må kartlegge og vurdere miljørisikoen før vi kan beskrive eventuelle tiltak. Eksisterende vegetasjon kan være alt fra en stor spredningskilde, til helt uten å spre seg videre. Flytting av jordmasser er trolig den største kilden til spredning av fremmede skadelige arter i vegprosjekt.

7.2.1 Kartlegging

Det er viktig å kartlegge og stedfeste fremmede skadelige arter innenfor planområdet på et tidlig tidspunkt. Se detaljer i: rapporten Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk (Statens vegvesen 2016). Kartlegg også utenfor det framtidige anleggsområdet, særlig langs vannveier som bekker, grøfter, drensledninger eller lignende for å avdekke arter som kan spre seg inn i området. Vurder om det er mulig å bekjempe artene før byggestart.

Noen byggeprosjekter tar lang tid. Har det gått flere år siden forrige kartlegging, må vi vurdere å kartlegge hele tiltaksområdet på nytt.

Kartlegging av fremmede skadelige arter:

- koordinatfeste lokaliteter
- definere størrelsen/omfanget på lokaliteten
- inkludere i ytre miljø-plan
- rapportere i Artsobservasjoner (<http://www.artsobservasjoner.no/>)

7.2.2 Vurdering av miljørisiko og tiltak

Dersom det finnes fremmede skadelige arter i prosjektområdet, må tiltak for å fjerne disse vurderes. Dersom plantene er knyttet til massehåndtering, se avsnitt 7.3 Ny vegetasjon. Dersom man vurderer å la fremmede planter stå, skal faren for at de sprer seg videre og truer det stedlige naturmangfoldet være avgjørende. Forslag til hvordan miljørisikovurdering kan gjennomføres, beskrives i rapporten Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk (Statens vegvesen 2016). Miljørisikovurderingen og mulige tiltak, skal inngå som en del av ytre miljøplanen.

7.3 Ny vegetasjon

Når vi velger planter og revegeteringsmetoder, vurderer vi faren for uheldige følger for naturmangfoldet – i tillegg til mange andre hensyn. Se også kapittel 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg.

7.3.1 Hva er forbudt, og hva kan brukes?

Forskrift om fremmede organismer (2016) regulerer innførsel, utsetting og spredning av fremmede organismer som medfører, eller kan medføre, uheldige følger for naturmangfoldet.

Plantevalg:

- Etter forskriften kreves det tillatelse ved utsetting i parkanlegg, andre dyrkede områder og transport- og næringsutbyggingsområder av landplanter oppført i vedlegg V i forskriften.
- Utsetting av ikke-risikovurderte landplanter som ikke er fra norske bestander i parkanlegg, andre dyrkede områder og transport- og næringsutbyggingsområder krever i utgangspunktet tillatelse etter forskriften. Søknadskravet har fått utsatt ikrafttreden hvis plantene i liten grad kan påregnes å spre seg utenfor området, og spredningen ikke kan påregnes å medføre fare for

uheldige følger for det biologiske mangfold, jf. § 33 fjerde ledd.

- Forskriften angir hvilke arter som er forbudt å innføre, omsette og sette ut (§§ 5 og 9, jf. vedlegg I og §33 (3)), og når utsetting krever tillatelse (§§ 10 og 11, jf. vedlegg V)
- Forskriften angir hvilke krav som stilles til søknadens innhold (§ 14).
- Det er videre tatt inn et krav om skriftlig miljørisikovurdering av fremmede arter ved etablering og utvidelse av parkanlegg og transport- og næringsutbyggingsområder (§23).

7.3.2 Kartlegging

Se 7.2 Eksisterende vegetasjon

7.3.3 Miljørisikovurdering

Vi vurderer hvilke planter vi kan bruke og mulige farer for videre spredning gjennom miljørisikovurderinger. Klarer vi å unngå spredning, unngår vi framtidige problemer i drift. Forskrift om fremmede organismer setter krav om skriftlig miljørisikovurdering (§ 23) og krav om tiltak mot mulige vektorer (for eksempel masser og vann) og spredningsveier (§ 24).

Vi må gjøre to ulike miljørisikovurderinger:

- 1) Miljørisikovurderinger ved valg av fremmede planter og frø.
- 2) Miljørisikovurderinger ved håndtering av vegetasjon, masser og vann.

Begge miljørisikovurderingene blir beskrevet i rapporten Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk (Statens vegvesen 2016) og innarbeides i YM-planen.

Tiltak skal utføres dersom risikoen for å forringe det biologiske mangfoldet er stor eller ukjent. Tiltak må tilpasses arten, lokaliteten samt prosjektets mål og rammer. Se eksempler på tiltak i rapporten Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk (Statens vegvesen 2016). Se også kapittel 3 Jord og massehåndtering og 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering.

Alle vurderinger knyttet til risiko og valg av tiltak må dokumenteres og arkiveres slik at de kan brukes i videre planarbeid, faglig oppfølgingsarbeid og kunne forelegges samfunnet og miljømyndighetene. Vi anbefaler å innarbeide dette i YM-planen.

8 Vegetasjon som erosjonssikring

Dette kapitlet tar bare for seg vegetasjon i tilknytning til erosjonssikring, og beskriver noen overordnede prinsipper. V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger gir inngående beskrivelser av erosjonssikring, også med bruk av vegetasjon. Se også N200 Vegbygging.

Bruk av vegetasjon kan ofte gi den beste landskapstilpasningen. Vi bør diskutere plantevalget tverrfaglig, og vi bør av hensyn til økologi og landskapstilpasning bruke stedeegne arter i naturområder.

Vegetasjon kan beskytte mot erosjon og virke stabiliserende. Plantene bidrar til å holde de øverste massene i erosjonsutsatte skråninger på plass, men kan ikke hindre erosjon som går dypere enn røttene. Virkningen avhenger av jordtype, rasvinkel og type vegetasjon. Erosjonsfaren er størst i teleløsning og ved kraftige regnskyll.

Dersom de forventede fysiske påkjenningene er større enn det som er tilrådelig å sikre bare gjennom å bruke vegetasjon, kan vi bruke planter i kombinasjon med andre metoder og materialer. For eksempel kan plantebed etableres i terrasser av betong eller stein.

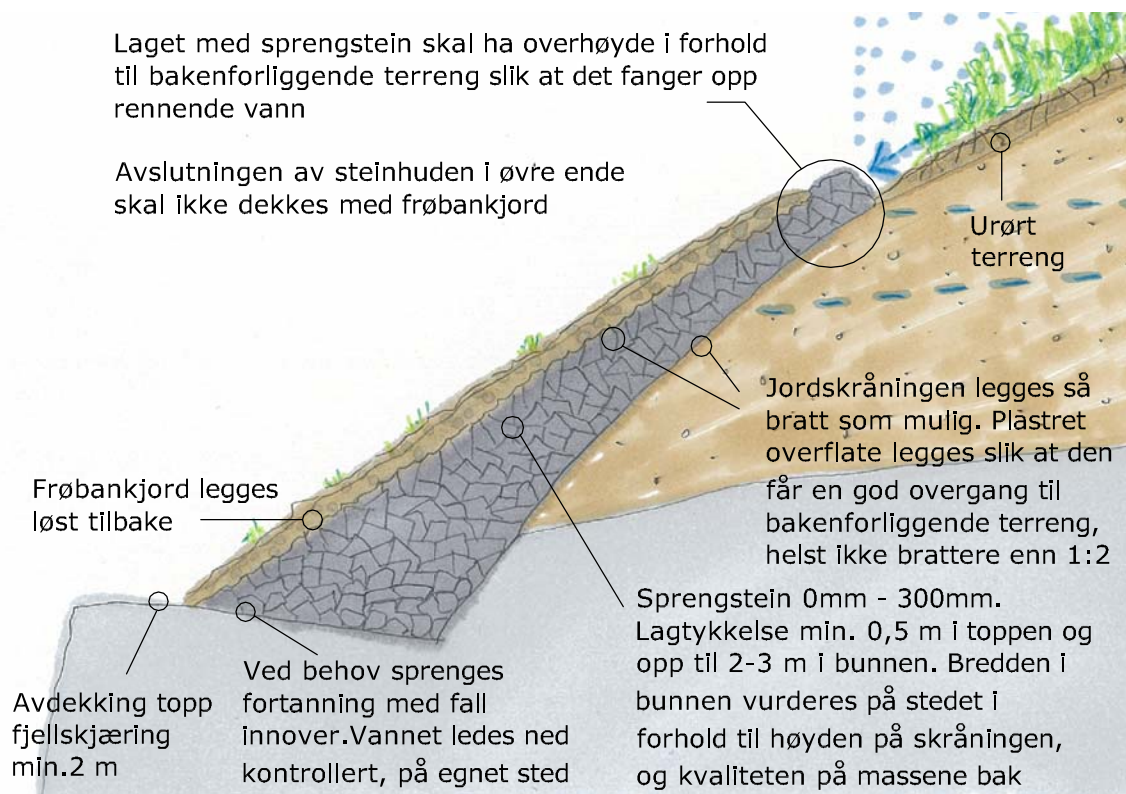
8.1 Metoder

Erosjonssikring gjennom å bruke levende plantemateriale, eventuelt i kombinasjon med biologisk nedbrytbare produkter, kan både erstatte og supplere mer tradisjonelle metoder for erosjonssikring. Dette kalles ingeniørbioologiske metoder, som kan deles inn i:

- erosjonssikring av overflaten
 - grasdekke, eventuelt i kombinasjon med erosjonsmatter og -nett
- stabilisering
 - stiklinger, masseplanter eller solitære planter
- en kombinasjon av metodene nevnt over

Hensyn vi må vurdere ved valg av metode:

- Framtidig drift av arealet:
 - Er det nødvendig med sikringstiltak for å skjøtte vegetasjonen, som for eksempel klatresele og arbeidsvarsling?
- Helning på skjærings- og fyllingsfronter i jord skal være i samsvar med kravene i N200 Vegbygging:
 - Utslaking av skråning kan være aktuelt som sikringstiltak og av skjøtselshensyn.
- Stein- og grusskråninger kan tilføres vekstjord og sås til:
 - Ved naturlig revegetering fra stedlige masser brukes stedegen frøbankjord, se beskrivelse i V221 og Figur 41 og kapittel 6 Naturlig revegetering og økologisk restaurering.
- Tykkelsen på jordlag og tyngde av vegetasjon:
 - Busker og trær forankrer massene dypere enn gras, men øker også vekten i anlegget, dermed er det mer som sklir ut hvis det først slipper. I områder der det er stor fare for utglidning, bør derfor vekten av vegetasjonen være liten.



Figur 41 Prinsipptegning for erosjonssikring av skråning. Illustrasjon: Elisabet Kongsbakk

8.1.1 Erosjonssikring av overflaten

For å hindre overflateerosjon bør vi etablere gras så snart det er praktisk mulig, helst om våren (for valg av arter se kapittel 4 Vegetasjonsbruk i grøntanlegg). Dette bør gjøres selv om anlegget ikke er ferdigstilt, eventuelt som midlertidig tiltak inntil annen vegetasjon kan plantes på et senere tidspunkt. Dersom man bruker revegeteringsmetoden «naturlig revegetering fra stedlige toppmasser» vil frø ofte være overflødig, men dette må vurderes.

For en raskere etablering er det aktuelt å tilsette arter som for eksempel raigras eller bygg i erosjonsutsatte skråninger, ti prosent anbefales. Raigras har et kraftig rotsystem som binder jordoverflaten. Raigras kan gi et annet uttrykk enn andre typer gras på grunn av fargen, og sorter av raigras kan bli vurdert som fremmede arter. Se kapittel 7 Fremmede og andre uønskede arter.

Sprøytesådd gras i kombinasjon med erosjonsnett holder frøene på plass og gir samtidig et gunstig mikroklima. Uten nett kan det være vanskelig å få gras til å etablere seg der det er bratt, eller der jordoverflaten er hard og tørr, og frøene blåser vekk eller renner bort.

8.1.2 Stabiliserende metoder

Metoder som kan stabilisere erosjonsutsatte områder, er bruken av solitære planter og felt med planter eller stiklinger. Vi kan også kombinere planter med erosjonsnett, og slamkompost kan blandes inn i toppmassen/vegetasjonsdekket. Det vil også virke erosjonshindrende dersom vi kan ta vare på eksisterende vegetasjon under utbygging.

8.1.3 Organisk materiale i jord

Innblanding av organisk materiale i toppjorda virker erosjonshindrende og tilfører også næringsstoffer. Både slam og kompost kan brukes, men det må brukes i tråd med gjeldende lover og regler, se www.mattilsynet.no for mer informasjon. Les mer om jord i kapittel 3 Jord og massehåndtering.

8.1.4 Eksisterende vegetasjon i skråning

I områder der faren for utglidninger er stor, bør vekten av vegetasjonen være liten og større trær må fjernes. Bartrær er lite egnet for erosjonssikring da rotsystemet ofte er grunt og flatt. Vi bør derfor felle eksisterende bartrær. Vi feller løvtrær med en høyde på over 5–6 meter, eller med en stammediameter rett over rothalsen på mer enn 50 mm. Stubbehøyden skal være 20–30 cm der vegetasjonen ikke skal klippes. Arter som setter rot- og stubbeskudd, vil beholde et intakt rotsystem og spre seg, samtidig som løvtreet beholder evnen til å ta opp vann (Lundström og Andersson 2008).

8.1.5 Eksempler på bruk av planter kombinert med andre metoder:

A Erosjonsnett og stedegen toppjord.

Stedegen toppjord med frø og annet reproduserende plantemateriale legges ut i et ca. 5 cm tykt lag. Større røtter og annet ikke reproduserende plantemateriale fjernes. Jordlaget dekkes med et biologisk nedbrytbart erosjonsnett av jute eller kokos med minst 250 g/m². Nettet skal være stormaska og slippe gjennom sollys. Nettet beskytter mot erosjon inntil vegetasjonen har etablert seg og brytes deretter ned. Erosjonsnettene legges ut i skråningens fallretning og med et overlapp på 20–30 cm, og festes med treplugger eller bøyd armeringsjern, min 30 cm lange. Pluggene settes med en avstand på 0,75 m ved toppen og fot av skråningen og med en avstand på 1,5 m langs kantene og overlapp. Den øverste og nederste kanten graves ned og dekkes med jord, ca. 30cm bredde.

B Planting av landskapsplanter i erosjonsmatter.

Det bør tilstrebes å plante så tidlig som mulig i vekstsesongen slik at plantene får etablert et godt rotsystem før vinteren etterfulgt av teleløsning på våren.

Erosjonsmattene legges ut i skråningens fallretning og med et overlapp på 20–30 cm, og festes. Det skjæres et kryss i erosjonsmatten og lages plantehull. Planten settes i plantehullet og jord legges rundt. Det er viktig at røttene får god kontakt med jord rundt slik at de ikke tørker ut.

C Lagermetoden

Metoden går ut på å plante barrotsplanter og/eller stiklinger av hurtigvoksende pionerarter i terrasser. Formålet er å gi en dypere stabilisering av skråningen enn hva et grasdekke gir. Metoden er lite utprøvd i Norge, men i Sverige er det gjort forsøk med metoden (Lundström og Andersson 2008).

Det graves ut horisontale terrasser og stiklinger og barrotsplanter legges på terrassene slik at de stikker ut ca. 10 cm. Deretter fylles jord tilbake i terrassene.

Arbeidene må utføres tidlig på våren. Det brukes stiklinger og planter fra stedegne hurtigvoksende pionerarter.

Kun friskt plantemateriale brukes, tørre og skadde greiner skjæres bort før planting. Det er viktig å vanne etter etablering dersom det er tørt og varmt.

Mellom terrassene sås det gras. I de svenske forsøkene ble det sprøytesådd med en blanding av grasfrø, gjødsel og cellulose. Om skråningen er veldig bratt kan det i tillegg brukes nett av kokos eller jute (nedbrytbare) mellom hekk-grenlagrene. I disse svenske forsøkene var grasetableringen bedre der det var brukt erosjonsnett enn der det var sådd direkte på åpen jord.



Figure 42 Arbeide med utlegging av stiklinger etter lagermetoden. Foto: Statens geotekniske institut, Linköping, Sverige. Gjengitt med tillatelse.



Figure 43 Tilvekst etter en vekstsesong. Stiklinger og barrotplanter etter lagermetoden. Foto: Statens geotekniske institut, Linköping, Sverige. Gjengitt med tillatelse.

Efaringene fra Sverige viser at håndtering og planting av plantemateriale må utføres korrekt og til rett tid for å oppnå et godt resultat med lagermetoden, og at god tilgang på lys og vann økte sjansene for et godt resultat. Videre erfarte de at barrotplantene og stiklingene som ble plantet i terrasser (lagermetoden) klarte seg bedre enn solitære planter.

9 Eksempler på utfordringer

Arbeidet med vegetasjon inngår i mange prosesser og overlapper med mange ulike andre faglige utfordringer. Her gir vi noen tenkte eksempler som viser kompleksiteten og relevante hensyn som må ivaretas.

9.1 Kulturlandskap: Veglinje hovedsakelig gjennom kulturlandskap



Figur 44 Veglinje hovedsakelig gjennom kulturlandskap Illustrasjon: Elisabet Kongsbakk

Beskrivelse av utfordringen: Veglinjen berører dyrket mark, med tilhørende grøfter hvor det er forekomster av fremmede arter og noe skogsterreng. I anleggsperioden berøres dyrket mark av motfyllinger og riggområder. Vegtraseen ligger i nærheten av bebyggelse og det er kjente rødlistelokaliteter i en nærliggende dam.

Noen vurderinger/hensyn som må tas i planlegging og gjennomføring

- Tiltak for å unngå jordpakking på dyrket mark.
- Krevende massehåndtering, ulike masser må holdes adskilt under lagring og utlegging.
- Hindre spredning av ugras og fremmede skadelige arter via jordhåndtering.
- Utfordringer med hensyn til valg av revegeteringsmetode(r) og ugrasbekjempelse.
- Restriksjoner på anleggsarbeid som følge av nærhet til boliger og rødlistelokaliteter?
- Skråningshelning og overganger til eksisterende terreng og vegetasjon.

Vurderinger om revegeteringsmetoder

Naturlig revegetering fra stedlige toppmasser/vegetasjonsdekke vil ikke fungere fordi toppmassene er infisert av fremmede- og andre uønskede arter. Da er det behov for frø. I dette landskapet er det brukt konvensjonelle frøblandinger av ulike planteslag på jorder, beiter, hager og andre grøntanlegg. Da vil vi anse en konvensjonell frøblending med planteslag som finnes i området som tilstrekkelig aktsomt i et område som dette.

9.2 Naturlandskap

A. Veglinje gjennom skrint naturlandskap og kryssing av vassdrag



Figure 45 Veglinje gjennom skrint naturlandskap og kryssing av vassdrag. Illustrasjon: Elisabet Kongsbakk

Beskrivelse av utfordringen: Veglinjen legges nesten helt utenom bebyggelse og dyrket mark. Lengre tunnel og veg i dagen gjennom skrint skogsterreng. Kryssing av større vassdrag. Inngrep i randsonen av fredet våtmarksområde tett inntil et gårdsbruk der det er en stor kjent forekomst av kjempespringfrø vurdert til svært høy risiko (SE) i Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste (Gederaas m.l 2012).

Noen vurderinger/hensyn som må tas i planlegging og gjennomføring

- En av tilkomstene til anlegget går via gårdsbruket.
- Massebalansen for fjell og løsmasser kan være svært ulik på delparsellene (overskudd, underskudd, balanse). Dette kan medføre bruk av masser fra forskjellige delparseller og kan gjøre det utfordrende å holde kontroll på massenes opprinnelsessted.
- Antatt driveretning for tunnel med tilhørende deponi for tunnelstein og avløp for tunnelvann vender ut i retning vassdraget. Større naturlokalitet ved vassdraget må holdes inngrepsfri (i.e. våtmarksområdet).
- Tiltak for å restaurere / avbøte for inngrep i våtmarksområdet.
- Unngå spredning av kjempespringfrø inn i anleggsområdet / våtmarksområdet og til vassdraget via vann eller jordhåndtering.
- Skrinnskogsmark gir lite toppmasser/vegetasjonsdekke, knappe arealer til mellomlagring og stedlige toppmasser i skog.
- Vegetasjonsetableringsmetode i skråning som hindrer erosjon.
- Skråningshelning og overganger til eksisterende terreng og vegetasjon.
- Fare for rotvelt av eksisterende trær i skog.

Vurderinger om revegeteringsmetoder

Her bør vi tilstrebe naturlig revegetering fra stedlige toppmasser slik at vi ikke tilfører nye fremmede planteslag, selv av stedlige arter. Ettersom det er lite toppmasser, så velg et tynt lag framfor tykt lag noen få steder.

Naturlig revegetering fra stedlige toppmasser kan ikke gjennomføres i områdene med kjempespringfrø. Der det er erosjonsutfordringer, må det vurderes om det er behov for frø, planter eventuelt sammen med andre geotekniske løsninger, se kapittel 8 Vegetasjon som erosjonssikring. Plantenes herkomst må vurderes nøye slik at det blir tatt et bevisst valg i forhold til hva som er tilstrekkelig stedegent.

B Veglinje gjennom lite berørt og vanskelig tilgjengelig naturlandskap



Figure 46 Veglinje gjennom lite berørt og vanskelig tilgjengelig naturlandskap. Illustrasjon: Elisabet Kongsbakk

Beskrivelse av utfordringen: Veg i dagen, dels i storkupert og vanskelig tilgjengelig skogsterreng og dels over større myrområde.

Noen vurderinger/hensyn som må tas i planlegging og gjennomføring

- Behov for flere tilkomster til anlegget, det kan berøre verdifulle urørte naturområder.
- Omfattende massetransport. Berg finnes kun i den ene enden av anlegget, kan bli behov for sidetak / steinbrudd.
- Bru over bekkedaler kombinert med viltunderganger, behov for midlertidige anleggsveger forbi brustedene. Ta vare på eksisterende vegetasjon der dette er mulig.
- Minimer inngrep og unngå skadelig drenering og endring av vannstanden i myr.
- Omlegging av bekk og etablering av kantsone.
- Behov for areal til mellomlagring av toppmasser/vegetasjonsdekke fra skog og mye myrtoiv.
- Omfattende bygging av driftsveger i skog for å erstatte tilgang til områder som avskjæres av eksisterende vegnett.
- Store mengder stubber og røtter som skal deponeres.

Vurderinger om revegeteringsmetoder

Her bør vi tilstrebe naturlig revegetering fra stedlige toppmasser slik at vi ikke tilfører nye fremmede planteslag, selv av stedlige arter. Hvis det er behov for frø eller planter av praktiske eller tekniske årsaker (f.eks. erosjonsdempende), må valget av plantenes herkomst vurderes nøye slik at det blir tatt et bevisst valg i forhold til hva som er tilstrekkelig stedegent.

9.3 Vassdrag: Utvidelse av eksisterende rassikring og ny bru over stort vassdrag



Figur 47 Utvidelse av eksisterende rassikring og ny bru over stort vassdrag. Illustrasjon: Elisabet Kongsbakk

Beskrivelse av utfordringen: Eksisterende rassikring må utvides og det er nødvendig med inngrep i et lakseførende vassdrag i forbindelse med bygging av ny bru. Det er en forekomst av den rødlistede plantarten elveør nedstrøms av bruene, noe som kan medføre problemer med forurenset overvann. Det er til dels store forekomster av lupiner i området rundt, og på, rassikringen.

Noen vurderinger/hensyn som må tas i planlegging og gjennomføring

- Restriksjoner mht. anleggsgjennomføring på grunn av lakseførende vassdrag.
- Rødlistet planteart på elveør nedstrøms ny bru.
- Lupinforekomst i hage nær brusted.
- Ny bru må ikke føre til endringer i elvas strømningsmønster nedstrøms.
- Noe matjord, ellers naturmark.
- Sparsomt med vekstmasser i område for rassikring.
- Vegetasjonsetablering som ivaretar erosjonssikring og kantsone til vassdrag.

Vurderinger om revegeteringsmetoder

Revegeteringsmetodene må tilpasses de ulike hensynene som er beskrevet over:

- Naturlig revegetering fra stedlige toppmasser bør vurderes i områder nær den rødlistede planta.
- I områdene nært hagelupin må en miljørisikovurdering gjennomføres. Trolig vil massene være infisert av lupinfrø og kan ikke brukes i andre områder.
- Man bør vurdere om matjorda kan tilbakeføres til matjord. Her må det trolig sås frø.
- I rassikringsområdene og vassdrag bør revegetering vurderes sammen med andre stabiliserende metoder (se kapittel 8 Vegetasjon som erosjonssikring).

9.4 Næringsområde

9.4.1 Veglinje gjennom næringsområde i randsonen til vassdrag og skog



Figure 48 Veglinje gjennom næringsområde i randsonen til vassdrag og skog. Illustrasjon: Elisabet Kongsbakk

Beskrivelse av utfordringen: Planforslaget omfatter veg i dagen, dels gjennom næringsområde og dels gjennom frodige artsrike ravinedaler med mye silt/leire, høy grunnvannstand og flere bekker. Andre deler gjennom stor morenerygg med furuskog og lyng.

Noen vurderinger/hensyn som må tas i planlegging og gjennomføring

- Aktuelt med omlegging av bekker og avskjæringsgrøfter, noe som vil medføre endringer i masser/vegetasjon.
- Ivaretagelse og etablering av kantsone.
- Forurenset jord og delvis nedgravd industriavfall i ukjent omfang.
- Lupin på næringsområdet, forekomst av parkslirekne.
- Omfattende erosjonsskader i vegskråningene ved tidligere inngrep i moreneryggen.
- Lite toppmasser/vegetasjonsdekke i området.
- Behov for varig deponering av ubrukbare eller forurensete masser.
- Vegetasjonsetablering tilpasset stedet.

Vurderinger om revegeteringsmetoder

Naturlig revegetering fra stedlige toppmasser vil ikke fungere fordi toppmassene er infisert av fremmede- og andre uønskede arter. Da er det behov for frø og planter. Tiltak mot massene infisert av lupiner og parkslirekne må avgjøres etter at miljørisikovurderingen for disse massene er gjennomført.

9.5 By og tettsted

A Ombygging av eksisterende veg gjennom tettsted og kulturlandskap

Utbedring og opprustning av eksisterende veg gjennom tettsted og kulturlandskap. Omfatter miljølokk og omlegging av gang-/sykkelsystem. Nærføring til store solitære trær i kulturlandskapet og sårbar vegetasjon i hager. Omfatter bygging av sentrumsgate og kryss/rundkjøringer med grøntanlegg.

Noen vurderinger/hensyn som må tas i planlegging og gjennomføring

- Restriksjoner med hensyn til anleggsgjennomføringen, samt støyskjerming i boligområder.
- Forbruk av dyrket mark både til veg og gang-/sykkelveg.
- Behov for arealer til masselagring i forbindelse med bygging av miljølokk.
- Utfordringer knyttet til håndtering av matjord, se 3.6 Matjord og dyrket mark.
- Mange forekomster av fremmede arter samt åkerugras i anleggsområdet.
- Behov for kjøp eller produksjon av ugrasfri jord. Finnes egnet undergrunnsjord i anlegget?
- Inngrep i terreng og vegetasjon i et friområde for å løse midlertidig trafikkavvikling for gående og syklende i anleggsperioden.
- Sikring av trær, se kapittel 6 Trær langs veg.
- Unngå skade på store solitære trær og verdifull vegetasjon i hager.
- Strekningen omfattes av Strategi bar veg. Velge arter som er salttolerante, eventuelt legge inn en buffersone eller heve plantefelt fra vegbane.
- Plantevalg. I store anlegg kan det være aktuelt å bestille planteproduksjon.
- Massehåndtering og tilsåing.

Vurderinger om revegeteringsmetoder

Området består i hovedsak av boliger og noe næring. Det er flere opparbeidede grøntareal i umiddelbar nærhet til vegen der det allerede finnes ulike landskapsplanter av fremmed eller ukjent opprinnelse. Krav til stedegenhet vil ha liten hensikt, men aktsomhetsplikten og føre-var-prinsippet gjelder også her. En risikovurdering av planteslagene som planlegges langs vegen må derfor gjennomføres med fokus på faren for spredning og mulig trussel mot stedlig naturmangfold.

B Utbygging i by: Nytt gateløp med trekker i møbleringssonen

Noen vurderinger/hensyn som må tas i planlegging og gjennomføring

- Restriksjoner med hensyn til anleggsgjennomføringen på grunn av opprettholdt trafikk i området.
- Parkslirekne og andre uønskede arter i eksisterende grøntareal må fjernes forsvarlig.
- Det er ikke tilgang på vann naturlig, hvordan skal plantene få tilført vann?
- Det er skyggefullt på den ene siden av gaten, det påvirker plantevalget.
- Ledningsnett til el og tele, samt stolper og skilt må sees i sammenheng med plassering av trær slik at det ikke blir unødvendige konflikter.

Vurderinger om revegeteringsmetoder

Området består av grå flater og høye bygninger. Det skal plantes trær langs den nye gata. Plantene vil ha begrenset jordvolum og vil i hovedsak stå i plantekasser avgrenset av grå flater. Også her gjelder aktsomhetsplikten og føre-var-prinsippet, og det må gjennomføres en vurdering av planteslagene med tanke på faren for spredning og mulig trussel mot stedlig naturmangfold. Hovedfokuset skal være på naturmangfoldet utenfor tiltaksområdet. Bruk av fremmede planter uten potensial til å kunne spre seg og true naturmangfoldet utenfor tiltaksområdet anses som tilstrekkelig aktsomt.

C Utbygging i by: Område med eksisterende trær som vi ønsker å bevare

I noen tilfeller er det verdifulle trær i et utbyggingsområde, et sentralt spørsmål er da: Skal trærne bevares? Når vi vurderer å bevare trær vil vi i de fleste tilfellene ha utbytte av å utføre en tilstandsvurdering. Da vil vi spesifisere hva vi ønsker vurdert. Det vanligste er å se på to vurderingsområder. Mekaniske tilstand (sikkerhet) og vitalitet (forventet levetid). En bestilling av tilstandsvurdering bør inneholde krav til metode som skal brukes og krav til kompetanse:

- Tilstandsvurdering skal utføres etter en internasjonalt anerkjent metode, for eksempel TRAQ, Tree Risk Assessment Qualification (International Society of Arboriculture), VTA Visual Tree Assessment (Mattheck og Breloer 1994) og Best Management Practices, Tree Risk Assessment (Smiley et. al. 2011)
- Eventuell taksering bør utføres etter anerkjent metode for eksempel VAT03 (Randrup et.al 2003)
- Krav til kompetanse i utførelsen, for eksempel sertifisert arborist (fagskoleutdannet og/eller ISA/ETW-sertifisert eller tilsvarende).

Informasjon som bør hentes inn tidlig i planprosessen, f.eks. via en tilstandsvurdering

- Foreligger det noen form for vern av trærne? Fredning, reguleringsbestemmelser, tinglysinger, naturreservat eller annet.
- Hører trærne inn under forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven.
- Er det treslag som er kategorisert som «nær truet» på Norsk rødliste for arter.
- Verdi eller risiko for naturmangfold må vurderes.
- Har trærne viktig lokal verdi (affeksjonsverdi eller at det er knyttet spesielle hendelser til trærne.)
- Hvordan er tilstanden (mekanisk kvalitet og vitalitet).
- Foreligger det estetiske og landskapsmessige vurderinger.
- Alder – hvor gammelt er treet og hvor gammelt er det ønskelig at treet skal bli.

Dersom vi har funnet ut at treet er verdifullt og egnet til å bevare så er neste spørsmål: Hvordan bevare treet uskadet, samtidig som det blir en god totalløsning for området?

- Hva blir totalt arealbeslag? Hvilke andre interesser vil bli belastet? For eksempel jordbruk, gårdstun, hager, verdifull natur, økonomi, annet.
- Vil de inngrepene som det er nødvendig å utføre kunne gjøres uten å skade trærne, hverken over eller under bakken?
- Kan det lages spesialløsninger nær trærne slik at graving i rotsonen unngås, eks. brolignende konstruksjon?
- Kan gang- og sykkelvegen bygges i god avstand fra trærne slik at man unngår å fjerne store deler av rotsystemet?
- Graving i rotsonen forkorter levetiden til store trær vesentlig. Hva er estimert gjenværende levetid?
- Er den beste totalløsningen for framtiden å bevare eller plante nytt?

Forslag til hva vi kan gjøre for å lykkes i bevaring av trær:

- Prøvegraving i rotsonen fortrinnsvis med kompressordrevet luftspade, eventuelt håndgraving for å finne utbredelse på rotsystemet. Løsning av jord med luftspade er nærmere beskrevet i rapport (SWECO Grøner og Dronninga landskap. 2008).
- Metoder for skånsom gjennomføring ved terrenginngrep slik at skader på rotsystem minimeres
- Tiltak for å moderere endringene i vekstvilkår, spesielt jordvolum og vanntilgang
- Det må beskrives beskyttelsestiltak på rotsone, stamme og krone
- Beskjæring må utføres av personell med dokumentert trefaglig kompetanse
- Krav om gjennomføring av en «Grønn time» med utførende entreprenør i starten av byggefasen

10 Litteratur

Litteraturlista er både referanseliste og liste over annen aktuell litteratur

- Auestad, I og Rydgren, K. 2014. Restaurering av artsrik engvegetasjon i vegkanter. Statens vegvesen. Rapporter nr 351.
- Aamlid, T.et. al. (2014). ECONADA: Økologisk og økonomisk bærekraftig implementering av Naturmangfoldloven ved restaurering etter naturinngrep. Bioforsk. Rapport Vol. 9, nr. 74.
- Aamlid, T. S. og Norderhaug, A. (2015). Vegetasjonsetablering – frøblandinger for veganlegg. Bioforsk. Rapport Vol. 10, nr. 72.
- Allébokserien. Statens vegvesen har kartlagt alleer og trekker i Region øst, deler av Region sør og Region midt. Allébøkene er tilgjengelig digitalt.
- Auestad, I., Rydgren, K. og Austad, I. 2016. Near-natural methods promote restoration of species-rich grassland vegetation – revisiting a road verge trial after 9 years. Restoration Ecology Vol. 24, No 3, pp. 381-389
- Gederaas, L. et al. (2012). Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste. Artsdatabanken.
- Gressguiden. Gress til grøntanlegg i Norden (STERF/NIBIO). <http://sterf.dynamaster.se/sv/library/handbooks/grass-guide>
- Grøntveileder for Region vest. (2012). Statens vegvesen.
- Hagen, D. og Skrindo, A. B. (2010). Håndbok i økologisk restaurering. Forsvarsbygg.
- Hageselskapets sortliste. (Hageselskapet 2006).
- Hansen O.B. og Hansen E. (2007). Trær og busker for Norske hager. Tun forlag, Oslo ISBN 9788252931013
- Hanslin, H. M. et. al. (2015). Metoder for revegetering langs veg i landbruksområder. NIBIO. Rapport vol. 1, nr. 41.
- Haraldsen, T. K. (2012). Flytting av oppdyrket jordsmonn for reetablering av jordbruksarealer. Bioforsk. Rapport vol. 7, nr. 181. <https://www.regjeringen.no/contentassets/5a6ed7fb56df4b85984ac30b23d678c0/bioforskrappport.pdf>
- Kongsbakk, E. og Skrindo, A. B. (2009). E10 Lofotens fastlandsforbindelse. Landskapstilpasning og naturlig revegetering fra stedlige toppmasser. Statens vegvesen. Rapport 12.
- Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven).
- Lundström, K. og Andersson, M. (2008). Växter som skydd mot erosion och ytliga ras i branta jordslånter. Demonstrationsförsök i Bispgården och Bydalen. Statens geotekniska institut (SGI). Varia 593.
- Mattheck, C. & Breloer, H. (1994). Field guide for visual tree assessment (VTA). Arboricultural Journal Volume18, Issue1.
- Molteberg, B og Aamlid T. S. (2007). Nordisk sortsguide for gras til grøntanlegg. Bioforsk Fokus vol. 2 nr. 18.
- Norsk genressurscenter. (NIBIO).
- NS 2890 Dyrkingsmedier, jordforbedringsmidler og jorddekkingsmidler - Varedeklarasjon, pakking og merking. (Norsk Standard 2003).
- NS 3840 Grønne tak. Planlegging, prosjektering, utførelse, skjøtsel og drift. Ekstensive tak. (Standard Norge 2015).
- NS 4400 – NS 4417 (4400: Generell del, 4401 Roser, 4402 Løvtrær, 4404 Busker, 4405 Stauder, 4406 Slyngplanter og klatreplanter, 4407 Bringebærplanter, 4408 Bærbusker, 4410 Hekkleplanter og masseplanter, 4413 Barplanter (koniferer), NS 4417 Sedummatter)
- Oliver, B. W. (2012). Kontraktsdyrkede planter 2011 – 2016. Vurdering av spredningsfare og mulig trussel mot stedlig naturmangfold. Statens vegvesen. Rapport 118.
- Oliver, B. W. og Skrindo, A. B. (2011). Økologisk vurdering av planter i Bjørvika. Statens vegvesen.
- Pedersen, O. J. et. al. (2010 og 2011). Plan- og bygningsrett del I og II. Universitetsforlaget.
- Pedersen, P. A. (2007). Skader på trær og busker forårsaket av saltsprut. Registreringer i Østlandsområdet våren 2003 og 2006. Statens vegvesen Rapport 15.
- Pedersen, P. A. (2010). Saltsprutskader på vegetasjon langs veger i Østlandsområdet 2010. Statens vegvesen. Rapport 2614.
- Pedersen P. A. (2014) Etablering av trær i rotvennlig forsterkningslag. Sluttrapport for forsøk i Ås i perioden 2003-2013. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Oppdrag for Statens vegvesen.
- Randrup et.al. (2003). VAT03 Verdisætning af træer i byrum, have, park og landskab. Forlaget Grønt Miljø.
- Schjønnig, P. et. al. (2006). Minimering af jordpakning. Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. DJF rapport, Markbrug; Nr. 127.
- SINTEF Byggforsk (2003). Bevaring av vegetasjon i bygge- og anleggsområder. Byggforskserien 316.211.
- SINTEF Byggforsk (2003). Sikring av eksisterende vegetasjon på byggeplasser. Byggforskserien 513.710.

- SINTEF Byggforsk (2007). Unngå byggskader. Lag takhager uten lekkasjer og vedlikeholdsproblemer. SINTEF Byggforsk. (<http://www.sintef.no/upload/Artikkel-07-08-Bbyggaktuelt.pdf>)
- SINTEF Byggforsk (2011). Utendørs skjermer mot støy. Skjermsgvalg, utforming og stedstilpasning. Byggdetaljer 517.522.
- Smiley, E. T., Matheny, N. and Lilly, S. (2011). Best Management Practices. Tree Risk Assessment. International Society of Arboriculture.
- Solfjeld, I. og Solfjeld, E. (2012). Etablering av trær. Statens vegvesen. Rapport 89.
- Statens vegvesen (2016). Fremmede skadelige arter - oppfølging av lovverk. Statens vegvesen rapporter Nr 387.
- SWECO Grøner og Dronninga landskap. (2008). Bytrær på Carl Berners plass. Arbeidsbeskrivelse for gjennomføring av treplanting.
- Sæbø, A. et. al. (2012). Plant species differences in particulate matter accumulation on leaf surfaces. (Science of the Total Environment 427–428 (2012) 347–354. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.03.084>).
- Throwbridge, P. J. and Bassuk, N. (2004). Trees in the urban landscape, site assessment, design and installation. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- TRAQ, Tree Risk Assessment Qualification Program. International Society of Arboriculture.
- Tverrsektoriell nasjonal strategi og tiltak mot fremmede skadelige arter. (2007). Miljøverndepartementet
- Sivertsen Å. m. fl (2012). Sluttrapport for etatsprogrammet SaltSMART. Statens vegvesens rapporter nr. 92
- Updated Nordic variety list for lawn and green, se nettsiden <http://www.scanturf.org/> for beskrivelse av grasarter egnet til ulike formål.
- Urban, J. (2008). Up by Roots. Healthy Soils and Trees in the Built environment. International Society of Arboriculture.
- Varkold, N. H. (2016). Kontraktsdyrkede planter 2016 – 2020. Vurdering av spredningsfare og mulig trussel mot stedlig naturmangfold. Statens vegvesen. Rapport.
- Vike, E. og Søyland, M. (2011). Utvalg av plantemateriale til veganlegg. Markdekkende stauder. Statens vegvesen Region øst. Rapport.

Liste over noen aktuelle kilder til plantekunnskap og plantevalg

Hageselskapets sortliste	2006 Hageselskapet utg. 10
Trær og busker for norske hager	Hansen, E. og Hansen, O. B. 2007. Tun forlag
Trær i Norge og Europa	2007, White, Damm forlag
Stadsträd från A-Z	Rune Bengtsson, http://webshop.holmbergs.com/movium/
Grøntveileder for Region vest	vegvesen.no
Woody plant database	http://woodyplants.cals.cornell.edu/home
Kontraktsdyrka planter, Region øst	vegvesen.no
FAGUS Rådgiving (abonnement)	fagus.no
E-plant Norge BA	eplante.no
E-plant Sverige	eplanta.com
Planter for norsk klima	planterfornorsklima.no
Norsk rødliste for arter	artsdatabanken.no
Norsk rødliste for naturtyper	artsdatabanken.no

Nummer	Håndbøker aktuelle for planlegging av landskap og vegetasjon
N100	Veg- og gateutforming (2013)
N101	Rekkverk og vegens sideområder (2013)
N200	Vegbygging (2014)
R700	Tegningsgrunnlag (2007)
R760	Styring av vegprosjekter (2012)
R761	Prosesskode 1: standard beskrivelsestekster for vegkontrakter: hovedprosess 1-7 (2015)
R763	Utarbeidelse av konkurransegrunnlag (2010)
V129	Universell utforming av veier og gater (2011)
V130	Vegen i landskapet (2014)
V132	Veg og kulturmiljø (1979)
V134	Veier og dyreliv (2005)
V221	Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger (2012)
V712	Konsekvensanalyser (2014)



www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker

ISBN: 978-82-7207-700-5

Trygt fram sammen