

Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 5 Nr. 152. 2010

Vegetasjonsbruk langs ny E6 fra Ringebu sør til Otta

Tanaquil Enzensberger og Kristin Daugstad

Bioforsk Øst Løken

www.bioforsk.no



Tittel/Title:

Vegetasjonsbruk langs ny E6 fra Ringebru sør til Otta.

Forfatter(e)/Author(s):

Tanaquil Enzensberger og Kristin Daugstad

<i>Dato/Date:</i> 11.10.2010	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen/Open	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> 3110071	<i>Saksnr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 5(152)/2010	<i>ISBN-nr./ISBN-no:</i> 978-82-17-00708-1	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 74	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i> 22

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Statens vegvesen. Region øst	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Kari Klynderud Sundfør
--	--

<i>Stikkord/Keywords:</i> Vegbygging, vegetasjon, revegetering, biodiversitet, bevaring, erosjon, metode Road construction, vegetation, revegetation, biodiversity, conservation, erosion, method	<i>Fagområde/Field of work:</i> Frøavl og gras til grøntanlegg Seedproduction and grass for green space
---	---

Sammendrag:

Statens vegvesen skal bygge ny E6 på strekningen Ringebru Sør til Otta. Store deler av berørt areal tilhører sørboreal vegetasjonssone, svakt kontinental seksjon (Sb-C1), en sjelden vegetasjonsgeografisk region som inneholder mange spesielle arter og samfunn. Rapporten beskriver området sine naturlige forutsetninger; klima, berggrunn, naturtyper og kulturlandskapsformer. Spesielle forekomster (trua plantearter og plantesamfunn), erosjonsfare og massehåndtering, næringsinnhold i toppmasser, fremmede arter, vegetering av fuktområder og vegetering av midtdeler diskuteres. Det er foreslått fem ulike metoder for hvordan det skal etableres ny vegetasjon langs ny E6. 1: Konvensjonell frøsåing, 2: Naturlig vegetering fra tilbaketatte toppmasser, 3: Spontan vegetering uten toppmasser, 4: Høyemetoden og 5: Torvtakmetoden. Det er angitt hvor metodene skal benyttes, samt forslag til massehåndtering, vegetasjonsetablering og skjøtsel. Det er lagt stor vekt på metoder som kan ivareta biologiske verdier (arter og artssamfunn) best mulig. Det er også foreslått en metode for å bestemme hvilke berørte forekomster som skal prioriteres for konservering ved oppformering eller omplanting.

Summary:

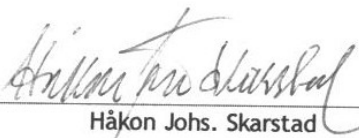
As a link in planning a new major road (E6) from Ringebru south to Otta in Gudbrandsdalen, the Norwegian Public Road Administration (Statens vegvesen) has established a vegetation project for knowledge development concerning restoration and reestablishment of vegetation after road construction. The area belongs to the slightly continental section of south-boreal vegetation zone (Sb-C1), a phytogeographical region which is rare in Norway and contains unique biological diversity. Climate, geology and vegetation of the area are described and different methods for conservation are proposed. Erosion, soil management, availability of phosphorus and nitrogen in the topsoil, alien and invasive species as well as restoration of wetlands are discussed. Five different methods for establishing vegetation are proposed. 1: Conventional sowing on cultivated and other disturbed sites. 2: Natural revegetation from topsoil in forest areas, with the exception of forest soils high in plant nutrition, which requires special adjustments. 3: Spontaneous revegetation without topsoil on


one location with calcareous and coarse mineral soil and drought-tolerant vegetation.
4: Donor-receptor method (“hay method”) for conservation of threatened seminatural meadows and creation of refuges for threatened plant species. 5: Vegetation-mat method (“turf roof method”) on one location with natural pasture containing vegetation of special interest. A method for decisions about which plant or plant communities to conserve by moving or propagation is suggested.

Land/Country:	Norge
Fylke/County:	Oppland
Kommune/Municipality:	Øystre Slidre
Sted/Lokalitet:	Heggenes

Godkjent / Approved

Prosjektleder / Project leader


Håkon Johs. Skarstad


Tanaquill Enzensberger

FORORD

Prosjektet " Vegetasjonsbruk langs ny E6 fra Ringebu sør til Otta" ble iverksatt av Statens Vegvesen for å oppnå en mest mulig hensiktsmessig vegetering langs ny E6 i Gudbrandsdalen. Ved denne vegutbyggingen skulle vegkantene og andre inngrepsområder utformes i tråd med de sedvanlige estetiske, trivselsmessige og tekniske kravene, men det var også viktig at biologiske verdier i form av arter eller artssamfunn skulle ivaretas.

Oppgaven som rådgiver for prosjektet tilfalt Bioforsk og Vegetasjonsrådgiver Tanaquil Enzensberger, hvor Bioforsk Øst Løken har stått som ansvarlig leverandør.

All datainnsamling og arbeidet som har ledet fram til drøftinger og konklusjoner er utført av Kristin Daugstad (Bioforsk Øst Løken) og Tanaquil Enzensberger i fellesskap. Ved endelig fullføring av rapport har Kristin Daugstad hatt hovedansvar for utarbeidelse av kart og oversikter, mens Tanaquil Enzensberger har hatt hovedansvar for tekst. Håkon Borch (Bioforsk Jord og miljø) har bidratt ved digitalisering av kartdata.

Statens Vegvesen har opprettet en intern samarbeidsgruppe som har fulgt arbeidet med vegetasjonsprosjektet. Grappa har hatt to møter og én befaring sammen med oss. De har også hatt egne møter som har resultert i tilbakemeldinger. Faste medlemmer i samarbeidsgruppa har vært Kari Klynderud Sundfør, Siri Guldseth, Sidsel Høstmælingen Jensen, Astrid Brekke Skrindo og Turid Winther-Larsen. Ved ett av møtene deltok også Kine Skarstein og Vegard Sagbakken. Kari Klynderud Sundfør har vært vår kontaktperson i Statens vegvesen. Alle deltagere i gruppa takkes for et givende samarbeid.

Vi vil videre takke Erik Sloreby, geolog hos Vegvesenet, for all informasjon om løsmassene langs nye E6. Bjørn Lilleeng, ringleder/landbruksrådgiver i Midt-Gudbrandsdalen, takkes særlig for informasjon om skadegjørere i korn samt tips om vinderosjon.

Vennis og Volbu oktober 2010

Tanaquil Enzensberger og Kristin Daugstad

INNHOLDSLISTE

	Side
FORORD	5
1. SAMMENDRAG	9
2. INNLEDNING	12
3. METODER	13
3.1 INNSAMLING AV INFORMASJON	13
3.2 VURDERINGER AV VERDI OG ANBEFALINGER	13
4. STEDEGNE FORHOLD	15
4.1 NATURGRUNNLAG	15
4.1.1 Berggrunn	15
4.1.2 Løsmasser	15
4.1.3 Klima og vekstgeografi	16
4.1.4 Gudbrandsdalens spesielle vegetasjonselementer	16
4.2 NATURTYPER OG SPESIELLE FOREKOMSTER	17
4.2.1 Dyrka mark/åker	17
4.2.2 Skrotemark	19
4.2.3 Artsrik vegkant	19
4.2.4 Naturbeitemark	20
4.2.5 Natureng, tradisjonelt hevdet slåttemark	20
4.2.6 Hagemark	21
4.2.7 Barskog og blandingskog	22
4.2.8 Bekkekjøfter	22
4.2.9 Gråor-heggeskog	23
4.2.10 Dammer	23
4.2.11 Evjer, kroksjøer og flommarkssystemer	23
4.2.12 Myr og sumpmark	24
4.3 FREMMEDE OG INVADERENDE ARTER	24
4.3.1 Planter	24
4.3.2 Skadegjørere i korn	26
5. PROBLEMSTILLINGER KNYTTET TIL REVEGETERING	27
5.1 REETABLERING AV SPESIELLE FOREKOMSTER	27
5.1.1 Bevaringverdige arter	27
5.1.2 Truede vegetasjonstyper og funksjonsområder	32
5.2 EROSJONSFARE OG MASSEHÅNTERING	33
5.2.1 Overflate-erosjon	33
5.2.2 Masseutglidning	33
5.2.3 Rasvinkler	34
5.2.4 Vegetasjon som erosjonshindrende tiltak	34
5.2.5 Anbefaling	35
5.3 NÆRINGSINNHold I TOPPMASSE	36
5.3.1 Lett tilgjengelig nitrogen og fosfor	36
5.3.2 Håndtering av masser gir høyerer næringsstatus	36

	Side	
5.3.4	Oreskog: ekstra høy næringsstatus	36
5.3.5	Samlet vurdering av toppmasser	37
5.4	FREMMEDE OG INVADERENDE ARTER	38
5.4.1	Fremmed materiale fra såfrø	38
5.4.2	"Ugras" - vegetasjon	39
5.4.3	Invaderende fremmede planter	39
5.4.4	Floghavre	40
5.5	VEGETERING AV FUKTOMRÅDER	41
5.6	VEGETERING AV MIDTDELER	41
5.6.1	Plantedekke i midtdeler	41
5.6.2	Utforming av buskplanting	42
5.6.3	Utforming av grasdekke	42
6.	ANBEFALTE VEGETERINGSMETODER	43
6.1	KONVENSJONELL VEGETERING MED FRØSÅING	43
6.1.1	Masser	43
6.1.2	Frømateriale	43
6.1.3	Gjødsling og kalking	44
6.1.4	Forventet vegetasjonsutvikling	44
6.1.5	Skjøtsel	44
6.2	NATURLIG VEGETERING MED TILBAKELAGTE TOPPMASSER	45
6.2.1	Avtaging av toppmasser	45
6.2.2	Unngå komprimering av toppmasser	45
6.2.3	Mellomlagring a toppmasser	45
6.2.4	Tilbakelegging av toppmasser	46
6.2.5	Naturlig vegetering forsterket med innsåing	46
6.2.6	Forventet vegetasjonsetablering	46
6.2.7	Skjøtsel	46
6.3	SPONTAN ETABLERING UTEN TOPPJORD	47
6.3.1	Forberedende arbeider	47
6.3.2	Masser	47
6.3.3	Innplanting	48
6.3.4	Oppfølging og skjøtsel	48
6.4	HØYMETODEN OG BRUK AV DONORENG	48
6.4.1	Lokalisering	48
6.4.2	Lokalisering av donorenger	51
6.4.3	Opparbeidelse av donoreng	52
6.4.4	Masser	52
6.4.5	Høsting og utlegging av materiale	53
6.4.6	Skjøtsel og forventet vegetasjonsutvikling	53
6.5	TORVTAKMETODEN	54
6.5.1	Lokalisering	54
6.5.2	Skjæring, opptak og transport	54
6.5.3	Mellomlagring	55
6.5.4	Utlegging	55
6.5.5	Skjøtsel	55
6.6	REETABLERING AV SPESIELLE FOREKOMSTER	56
6.6.1	Frøformerte pluggplanter	56
6.6.2	Stiklingsformerte planter	57

	Side	
6.6.3	Omplanting av enkeltteksemplarer	58
6.6.4	Omplanting av bestander	58
6.6.5	Flytting av lavblokker	59
6.7	OMRÅDER SOM KREVER SPESIELLE HENSYN	60
6.7.1	Ny Sandbu	61
6.7.2	Slåstugu med kryssløsning Sjoa	62
6.7.3	Gulltjønn	62
6.7.4	Skrotemark på Lomoen	63
6.8	OMRÅDER UTEN ANBEFALT METODE	64
7	SPESIELL BESKRIVELSE TIL PROSESSKODE	65
7.1	KONVENSJONELL VEGETERING MED FRØSÅING	65
7.2	NATURLIG VEGETERING MED TILBAKELAGTE TOPPMASSER	65
7.2.1	Behandling av toppjord fra rik lauvskog	66
7.3	SPONTAN ETABLERING UTEN TOPPJORD	66
7.4	HØYMETODEN OG BRUK AV DONORENG	66
7.5	TORVTAKMETODEN	67
8	KILDER	68
8.1	PERSONLIG KOMMUNIKASJON	68
8.2	INTERNETT	68
8.3	LITTERATUR	68
9	VEDLEGG	
9.1	KART	
9.1.1	Naturverdier: KU-lok, RL, SL i Sel	
9.1.2	Naturverdier: KU-lok, RL, SL i Nord-Fron	
9.1.3	Naturverdier: KU-lok, RL, SL i Nord-Fron	
9.1.4	Naturverdier: KU-lok, RL, SL i Nord-Fron	
9.1.5	Naturverdier: KU-lok, RL, SL i Sør-Fron	
9.1.6	Naturverdier: KU-lok, RL, SL i Sør-Fron og Ringebu	
9.1.7	Naturverdier: KU-lok, RL, SL i Ringebu	
9.1.8	Toppmasser i Sel	
9.1.9	Toppmasser i Nord-Fron	
9.1.10	Toppmasser i Nord-Fron	
9.1.11	Toppmasser i Nord-Fron og Sør-Fron	
9.1.12	Toppmasser i Sør-Fron og Ringebu	
9.1.13	Toppmasser i Ringebu	
9.1.14	Anbefalte vegeteringsmetoder i Sel	
9.1.15	Metoder for vegetasjonsetablering i Nord-Fron	
9.1.16	Metoder for vegetasjonsetablering i Nord-Fron	
9.1.17	Metoder for vegetasjonsetablering i Nord-Fron	
9.1.18	Metoder for vegetasjonsetablering i Sør-Fron	
9.1.19	Metoder for vegetasjonsetablering i Sør-Fron og Ringebu	
9.1.20	Metoder for vegetasjonsetablering i Ringebu	
9.2	Tabell: Uønskede arter	
9.3	Tabell: Rødlista karplanter, sopp, lav og moser	

1. SAMMENDRAG

På oppdrag fra Statens Vegvesen har Kristin Daugstad, Bioforsk, og Vegetasjonsrådgiver Tanaquil Enzensberger utarbeidet en rapport som tar for seg vegetering langs ny E6 fra Ringebu til Otta. Rapporten skal skaffe detaljert grunnlag for planlegging av vegeteringen. Utbyggingen vil ramme en del biologisk verdifulle forekomster, og en viktig målsetning er ta vare på mest mulig av disse.

Gjennomgang av foreliggende konsekvensanalyser, informasjon fra Artskart og andre kilder er sammenholdt med data fra eget feltarbeid.

Berggrunnen i området er preget av relativt lett forvitrende bergarter som danner grunnlag for et stort artsmangfold med mange krevende planter. Nede i dalen ligger mektige lag av morene og breavsatt materiale. Løsmassene er for det meste grove og dårlig sortert. De klimatiske og geologiske forholdene nede ved Lågen gir svært spesielle betingelser for vegetasjonen. En stor del av berørt areal tilhører sørboreal vegetasjonssone med ganske kontinentalt klima, noe som danner grunnlag for en rekke forekomster av sjeldne og truede arter, vegetasjons- og naturtyper. Ved feltarbeidet ble slike forekomster i så stor grad som mulig oppsøkt, for å kunne danne et bilde av om og hvor alvorlig de ville bli berørt av vegutbyggingen.

Ved feltarbeidet ble planlagt trasé for E6 også undersøkt med hensyn på forekomster av fremmede og invaderende karplanter. Det ble funnet forekomster av fire ulike plantearter som er listet i kategori høy risiko i Norsk svarteliste; platanlønn, rynkerose, kjempespringfrø og buevinterkarse. De tre førstnevnte ble bare funnet i få og små forekomster, mens sistnevnte må sies å ha allmenn utbredelse i området. På tross av at lupin er i frammarsj lengre sør i dalen, ble den ikke sett under feltarbeidet langs E6 Ringebu-Otta. Det ble videre registrert fem ikke risikovurderte plantearter (blåleddved, blågran, lerk, rognspirea og veivortemelk) og fem arter som i følge svartelisten innebærer ukjent risiko; rødhyll, klustersvineblom, svensk skrinneblom, vårpengueurt og tunbalderbrå.

Rapporten diskuterer en del problemstillinger knyttet til vegeteringen av den nye E6-traséen. Det foreslås en metode for å sikre best mulig ivaretagelse av biologisk verdifulle forekomster som vil bli rammet av utbyggingen. Alle kjente forekomster av rødlista arter, truede vegetasjonstyper og viktige funksjonsområder for biomangfold (prioriterte naturtyper) gjennomgås med hensyn til om de kan reetableres. Der dette er tilfellet drøftes hvilke metoder som bør brukes. Ressurskostnad og sjanse for å lykkes er en del av vurderingen, som munnar ut i en anbefaling. Det er foretatt vurdering for 26 karplanter, 10 makrosopper, 23 lavarter og for 7 vegetasjonstyper/funksjonsområder.

Videre diskuteres problemstillinger knyttet til håndtering av løsmasser ved vegeteringsprosessen. De kvartære avsetningene i søndre Gudbrandsdalen er lite erosjonsutsatte, mens masseutglidninger noen ganger kan utgjøre et problem. Viktigste tiltak mot utglidninger er avskjæring av vannsig nede i massene. Det er også anbefalt å unngå overskridelser av naturlig rasvinkel, som ligger mellom 1:1,43 og 1:1,92. Dersom disse to anbefalingene følges vil det ikke være nødvendig med spesielle erosjonshindrende tiltak.

Næringsinnhold i toppmasser (rotsjikt) diskuteres. Håndtering av toppmassene kan føre til en betydelig gjødseffekt ved at nitrogen og fosfor frigjøres og gjøres plantetilgjengelig. Toppmasser fra gråorskog inneholder naturlig store mengder lett tilgjengelig nitrogen. Ved vegetasjonsetablering langs veg er dette et alvorlig problem som medfører at næringsfavourisert vegetasjon kan ta overhånd. Det er gitt konkrete

og kartfestede anbefalinger for hvordan toppmasser fra forskjellige steder langs planlagt E6 bør disponeres.

Problemstillinger rundt fremmede og invaderende arter diskuteres kort. Ved vegetering langs veg benyttes i dag frøblandinger som stort sett inneholder norske, men ikke lokale (stedegne), sorter. Betenkeligheter rundt dette fra forskjellig botanisk hold diskuteres. Imidlertid finnes i dag ikke tekniske og praktiske metoder for å løse oppgaven med vegetering på annen måte.

Det gis anbefalinger for bekjempelse av fremmede plantearter som er registrert under feltarbeidet. Dette gjelder høyrisikoartene kjempespringfrø, buevinterkarse, rynkerose og platanlønn, men også arter som ikke er risikovurdert eller har ukjent risiko.

Fuktige områder; dammer, myr og flommarkssystemer er blant de biologisk sett mest verdifulle naturtypene og funksjonsområdene som den nye E6-linja vil komme i kontakt med. Erfaringer med revegetering og reetablering av lignende områder gjennomgås kort. Det regnes som sannsynlig at slike områder, så sant fuktighets- og vannstands nivåer opprettholdes, revegeterer seg spontant, og at tilføring av planter og/eller frø ikke er nødvendig eller anbefalelsesverdig.

Ved en gjennomgang av foreløpige planer for etablering av midtdeler i nye E6 anbefales at midtdeleren i de fleste tilfeller vegeteres med gras og ikke med busker. Natureng bestående av naturlig forekommende arter foreslås som optimal vegetasjonstype i midtdeleren i åpent jordbrukslandskap.

Rapporten gir til slutt konkrete og praktiske anbefalinger om anbefalte vegeteringsmetoder. Generelt anbefaler vi at undergrunnsjorda løsnes før de ulike metodene iverksettes. Gjødsling blir kun anbefalt ved konvensjonell såing, og da bare i anleggsåret. Kalking er ikke anbefalt, da jordmonnet har naturlig høy pH. Etterfølgende skjøtsel inkluderer ikke gjødsling eller kalking.

Konvensjonell etablering med frøsåing er anbefalt metode på det meste av strekningen; alle steder der traséen er i kontakt med dyrka mark og bebyggelse. Frøblandinger omtalt i Håndbok 25 skal brukes dersom ikke stedegent/lokalt plantemateriale er å oppdrive. Frøet skal sås på undergrunnsjord.

Naturlig revegetering med tilbakelagte toppmasser er anbefalt som metode stort sett i alle skogsområder. Det må tas spesielle hensyn i rik lauvskog (oreskog m.m.). Ved små forekomster anbefales å blande slike toppmasser med fattigere skogsjord og ved større forekomster å bruke dem i områder hvor det skal etableres grasbakke eller plen ved konvensjonell frøsåing.

Spontan etablering på mineralsk rasjord (uten toppjord) er anbefalt brukt på én lokalitet. Metoden egner seg der det forekommer kalkrikt, skifrig berg med tørkepregete vegetasjonssamfunn.

Ved høymetoden benyttes graskutt fra donorenger som frøkilde. Ved denne metoden kan enkelte forekomster av truede vegetasjonstyper delvis bevares. Etter utprøving og erfaringsutvikling kan metoden utvikle seg til å bli en konkurransedyktig vegeteringsmetode.

Torvtakmetoden er en arbeidskrevende og kostbar metode. Den foreslås derfor kun på én svært verdifull lokalitet med naturbeitemark (Klefstadbakken). Metoden innebærer at matter av stedegen vegetasjon mellomlagres i deponi under anleggstiden for deretter å reetableres langs vegen.

For hver vegeteringsmetode som diskuteres gjennomgås spesielle utfordringer metoden bringer med seg, hvordan løsmassehåndtering bør foretas, krav til framtidig skjøtsel og forventet vegetasjonsutvikling.

Metoder for reetablering av verdifulle forekomster (arter, vegetasjonstyper og funksjonsområder) gjennomgås, med praktiske anbefalinger for gjennomføring.

Stiklingsformering anbefales som reetableringsmetode for mandelpil og doggpil. For åkersteinfrø, dundå, gåsefot, bakkesøte, hengepiggrø, sprikepiggrø, hundetunge, dragehode, smalfrøstjerne og legesteinfrø anbefales reetablering ved hjelp av frøformerte pluggplanter.

Enkelteksemplarer av kildegras, skogsøtgras og huldregras som rammes av vegutbyggingen anbefales omplantet. Russeburkne, myrstjerneblom, kranstusenblad og gråselje anbefales omplantet som større bestander.

Større steinblokker med verdifulle lavararter anbefales flyttet til nye lokaliteter med miljø som ligner deres opprinnelige lokalitet.

For flytting av lavsamfunn på steinblokker og for områdene Gulltjønn i Sør-Fron, Lundelia og Klefstadbakken i Nord-Fron, Ny-Sandbu og Slåstugu i Sel og for våtmarksområdene i Ringebu anbefales at det utarbeides egne og detaljerte planer.

Kapittel 7 inneholder forslag til hvordan en kan utarbeide spesielle beskrivelser i prosesskoden for de fleste av de foreslåtte vegeteringsmetodene.

Med rapporten følger digitaliserte kart over naturverdier, foreslått disponering av toppmasser og anbefalinger for vegetering langs planlagt ny trasé for E6.

2. INNLEDNING

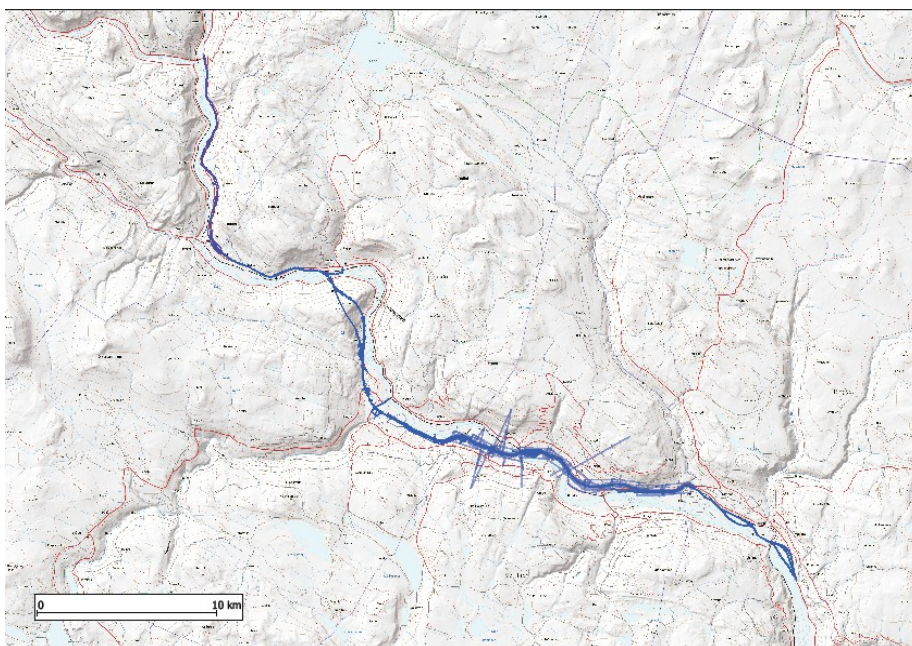
Denne rapporten skal skaffe grunnlag for planlegging av revegeteringsmetoder langs traséen for ny E6 fra Ringebu i Sør til Otta i nord.

Vegetasjonen langs veg skal oppfylle både estetiske, trivslemessige, tekniske og biologiske mål. Plantelivet har i seg selv stor estetisk og trivslemessig betydning. God tilpasning av vegetasjonen til omkringliggende landskap er en viktig faktor. De tekniske målene med vegetasjonsbruk er nær beslektet med de estetiske og trivslemessige. Vegetasjonen kan ha funksjon for optisk linjeføring langs vegen og spiller en viktig rolle som resipient for trafikkforurensinger, som erosjonshindring og for å dempe støy, støvplager og visuell forurensing.

Med iverksetting av Naturmangfoldloven har vegetering langs vegen kommet i fokus på nye måter. Det stilles krav til at arter og funksjonsområder for ulike organismer blir tatt hensyn til. Vegutbygging kan utgjøre en alvorlig trussel for utsatte arter. Samtidig ser vi at vegkanten kan utgjøre et viktig tilfluktsområde for andre, som nå er fordrevet fra sine gamle leveområder i slåtteng og naturbeitemark. Vegkantene utgjør videre en viktig spredningskorridor for fremmede og lettsprede arter som truer artsmangfoldet.

Naturmangfoldlovens kapittel II slår fast at utøving av offentlig myndighet skal bygge på et godt kunnskapsgrunnlag, føre-var-prinsippet og at påvirkningen av tiltaket skal vurderes ut fra samlet belastning på økosystemet. Dessuten skal kostnadene ved miljøforringelse dekkes av tiltakshaver.

For fasen før utbygging er konsekvensutredning nå utviklet som fast metode for å fastslå hvilke inngrep og inngrepsområde som vil gjøre minst skade på blant annet naturmangfoldet. Men selv når det minst skadelige alternativet er valgt, vil tiltaket i mange tilfeller ramme biologisk verdifulle elementer. Dette er situasjonen ved E6-utbyggingen Ringebu-Otta. Det er derfor en målsetning at rapporten ved å sammenfatte alle de grunnleggende faktorer for valg av revegeteringsmetoder, også de biologiske verdiene, kan bidra til å utvikle nye planverktøy for den siste fasen av planleggingen.



Figur 2.1 Oversikt over strekning og alternativer for ny E6 trasé fra Elstad, Ringebu i sør til Otta, Sel i nord.

3. METODE

For å anbefale vegetasjonsbruk langs ny E6 i Midt-Gudbrandsdalen har vi basert oss på tidligere registreringer (konsekvensutredninger med mer) og generell kunnskap om området, samt eget feltarbeid. Under vurderingen er det lagt stor vekt på verdifulle forekomster, særlig innen vegetasjon.

3.1 INNSAMLING AV INFORMASJON

Kart over planlagt vegtrasé som er blitt stilt til rådighet av oppdragsgiver dannet grunnlaget for å definere inngrepsområdet. På grunn av den pågående planprosessen var kartene for noen områder ufullstendige, mens det andre steder forelå flere alternative trasévalg. For noen steder har vi også fått muntlig informasjon om at traséen er endret uten å få tilgang på kart. I deler av Ringebu var traséen ikke fastlagt.

Miljøfaglig Utredning har utarbeidet konsekvensutredninger for hele veistrekningen (Larsen & Fjeldstad 2008a, 2008b, 2009a, 2009b). Verdifulle lokaliteter og enkeltobservasjoner av truede arter er der omtalt og kartfestet i varierende detalj. Konsekvensutredningene omtaler også tidligere funn og observasjoner i det berørte området.

Der det har vært hensiktsmessig har vi supplert med annen aktuell litteratur, samt benyttet oss av Artsdatabanken sine nettsider med kartfestede artsobservasjoner (Artskart, Internett).

Feltarbeid ble utført fra 2. september til 14. oktober i 2009. I tillegg ble én dag med feltarbeid (2. juni 2010) brukt til å søke etter artsrike vegkanter og forekomster av fremmede, invaderende arter. Under feltarbeidet fulgte vi planlagt trasé for ny E6. Det ble lagt vekt på å oppsøke alle lokaliteter for verdifulle naturtyper, vegetasjonstyper og artsforekomster som ville komme i konflikt med traséen. Det var også et mål for feltarbeidet å se på andre forhold som kunne være bestemmende for metode for å etablere ny vegetasjon etter utbyggingen. I ettertid kan vi oppsummere at feltarbeidet burde ha vært organisert mer effektivt. Vi kunne da ha unngått at tiden som var til rådighet for registrering av fremmede arter ble i knappeste laget.

3.2 VURDERINGER AV VERDI OG ANBEFALINGER

Både den forutgående konsekvensutredningen og våre diskusjoner og anbefalinger bygger på naturtypeinndeling og verdisetting etter DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007), oversikt over truede vegetasjonstyper i Norge (Fremstad og Moen 2001), Norsk Rødliste (Kålås m.fl. 2006) og Norsk Svarteliste (Gederaas m.fl. 2007).

Håndbok 13 foreskriver hvordan ulike naturtyper verdisettes i tre verdikategorier:

- A- Svært viktig
- B- Viktig
- C- Lokalt viktig.

Fremstad og Moen (2001) gir ulik status til truede vegetasjonstyper.

Tabell 3.1. Kategorier for truet vegetasjon etter Fremstad & Moen (2001)

Forkortelse	Rødlistekategori	Red List Category
Ex	Forsvunnet	<i>Extinct</i>
CR	Akutt truet	<i>Critically Endangered</i>
EN	Sterkt truet	<i>Endangered</i>
VU	Noe truet	<i>Vulnerable</i>
LR	Hensynskrevende	<i>Lower risk</i>
DD	Datamangel	<i>Data Deficient</i>
LC	Livskraftig	<i>Least Concern</i>

Norsk rødliste (Kålås m.fl. 2006) gir oversikt over grad av truethet på artsnivå. Rødlista vil i løpet av kort tid foreligge i ny utgave med oppdaterte vurderinger (Artsdatabanken, Internett). Dette medfører at en del av våre overveielser og konklusjoner må oppgraderes hvis de skal ha relevans ved E6-utbyggingen.

Tabell 3.2. Kategorier for rødlista arter etter Kålås m.fl. (2001)

Forkortelse	Rødlistekategori	Red List Category
RE	Regionalt utryddet	<i>Regionally Extinct</i>
CR	Kritisk truet	<i>Critically Endangered</i>
EN	Sterkt truet	<i>Endangered</i>
VU	Sårbar	<i>Vulnerable</i>
NT	Nær truet	<i>Near threatened</i>
DD	Datamangel	<i>Data Deficient</i>

Norsk svarteliste (Gederaas m.fl. 2007) bygger på ulike kriterier for å dele inn artene i kategoriene:

- HR - høy risiko
- UR - ukjent risiko
- LR - lav risiko
- IV - ikke vurdert.

Siden referanser til disse referanseverkene og de ulike kategoriene de refererer ofte vil forekomme, har vi mange steder utelatt kildehenvisninger i den videre teksten.

Under arbeidet med å anbefale metode for etablering av vegetasjon har vi lagt stor vekt på biologiske verdier som er registrert i området. Målet har, så sant det er praktisk mulig, vært å bevare mest mulig av verdiene. Samtidig har vi også lagt vekt på at det ikke skal innføres arter som kan forurense verdifulle områder.

Overveielser om bevaring av verdier, økologiske forhold og en dose skjønn har resultert i anbefaling av ulike metoder for de ulike områdene. Data om verdifulle lokaliteter og enkeltobservasjoner, uønskede arter og næringsinnhold i toppmasser er blitt kartfestet og gir grunnlaget for valg av metoder for revegeteringsprosessen. Vegeteringsmetodene er nøye beskrevet i kapittel 6 og i kortversjon ("spesiell beskrivelse" i prosesskoden) i kapittel 7.

4. STEDEGNE FORHOLD

4.1 NATURGRUNNLAG

4.1.1 Berggrunn

Berggrunnen i området består hovedsakelig av prekambriske og kambro-siluriske sedimentære bergarter. Sandsteiner og skifere i veksling er mest utbredt. Disse gir base- og næringsrike forhold, noe som vanligvis gjelder skiferne i større grad enn sandstein. I de øverste lagene i lisdene forekommer avsetninger av kalkstein (Ringebu) og kalksandstein. Disse bergartene gir i enda større grad gode vekstvilkår for krevende plantearter. (NGU Berggrunn, Internett).

4.1.2 Løsmasser

Nede i dalbunnen har Gudbrandsdalen ofte tykke lag av løsmasser, mens det kan være berg i dagen langs dalsidene. Det forekommer mange spesielle formasjoner som er dannet i kvartærtiden, blant annet markerte dalhyller som viser gamle vannivå. Disse dalhyllene er mange steder gjennombrutt av raviner, som skal ha oppstått ved ofser, altså rekordartede nedbørshendelser, i historisk tid. Det er flere markerte dødisgroper på dalhyller i Ringerike og Sør-Fron. (Sørbel m.fl. 1988).

Løsmassene langs E6-traséen er hovedsakelig moreneavsetninger, breelvsavsetninger, eller elveavsetninger. Der traséen kommer i kontakt med bratte skrenter og lisider kan det forekomme forvittringsjord (et tynt jordsjikt som er dannet ved forvitring av berggrunn), og skred- eller rasjord. I de sørligste delene av strekningen i Ringebu kan vi enkelte steder finne organiske jordarter (torvjord og sumpjord). (NGU Løsmasser, Internett).



Kanten ved grustaket på Lomoen ved Vinstra viser typisk profiloppbygning i området. Under vekstsjiktet ligger mektige lag av grove og lite sorterte masser. Foto: T. Enzensberger.

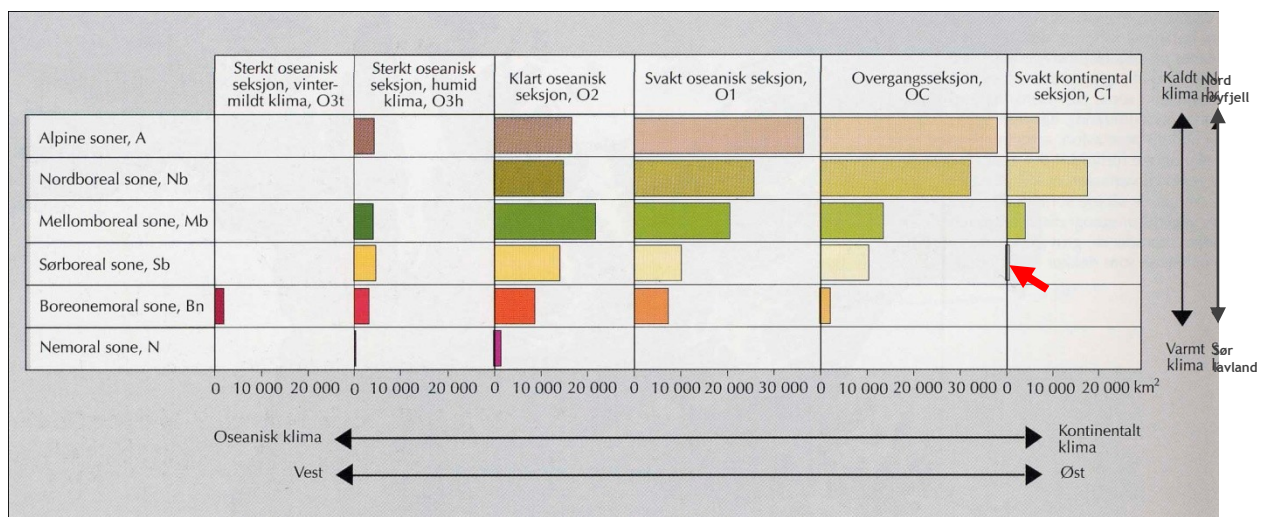
Morenavsetningene består som oftest av usortert materiale fra leir til blokkstørrelse, som kan være svært godt pakket. I Breelavsetningene i Gudbrandsdalen kan det forekomme tynne lag med sortert finmateriale, silt eller leir. Ifølge Erik Sloreby (pers. kommunikasjon) er slike forekomster ubetydelige til nærmest ikke til stede langs E6-traséen. I elva og på elveslettene nede ved Lågen er det finsand og silt i avsetningene, men også store områder med grus og stein.

4.1.3 Klima og vekstgeografi

Klimaet i dalbunnen til Gudbrandsdalen mellom Ringebu og Otta er særpreget. Her er store temperatursvingninger mellom høye sommertemperaturer og kalde vintre, og kontinentale nedbørsforhold som innebærer lite nedbør og tynt snødekke.

Vegetasjonsgeografiske regioner klassifiseres etter botaniske kriterier, hvor utbredelsen til plantearter og vegetasjonstyper er avgjørende. Regionene er definert både etter variasjon i soner (nord-sør, lavland-fjell) og seksjoner (kyst-innland). Innen hver region er det betydelig likhet i vegetasjonens artssammensetning og økologiske forhold.

Områdene mellom Ringebu og Otta hører til i *Sørboreal vegetasjonssone, svakt kontinental seksjon (Sb-C1)*. Det er enkelte innslag av *Mellomboreal vegetasjonssone (Mb-C1)* på vestsiden av Lågen (Moen 1998).



Figur 4.1 Arealfordelingen av vegetasjonsgeografiske regioner i Norge. Fra Moen (1998). Rød pil peker på omfanget av Sørboreal vegetasjonssone, svakt kontinental seksjon.

Sørboreal vegetasjonssone og svakt kontinental seksjon forekommer bare i de mest nedbørsfattige dalførene på indre Østlandet og noen få steder i indre fjordstrøk på Vestlandet. Kombinasjonen er sjelden og dekker bare omkring 2-3000 km² av Norges fastland (se pil i figur 4.1).

4.1.4 Gudbrandsdalens spesielle vegetasjonselementer

De særpregete klimaforholdene, den rike berggrunnen og den spesielle topografien som skyldes Lågens delta og bekkekløfter, samt strekninger med sørvendte bakker, gjør at området hører til de viktigste leveområdene for mange rødlistearter, prioriterte naturtyper og truede vegetasjonstyper.

"Steppeelementet" er en betegnelse for den spesielle vegetasjonen som er knyttet til kalkrike, tørre bakker med sparsomt vegetasjonsdekke i kontinentale områder. Med mulig unntak av områder hvor et tynt mineraljordsjikt forekommer på berg er det sannsynlig at "steppeelementet" i Gudbrandsdalen er avhengig av skjøtsel i form av beite eller slått (Halvorsen m.fl. 2009).

Det såkalte "huldreelementet" i norsk skog dannes i fuktige bekkekløfter i ellers tørr skog (Berg 1983). En rekke lav, moser og karplanter som er knyttet til dette elementet forekommer i Norge kun i Gudbrandsdalen, mens andre har en videre utbredelse, selv om lokalitetene i Gudbrandsdalen utgjør tyngdepunktet.

4.2 NATURTYPER OG SPESIELLE FOREKOMSTER

I dette kapittelet gjennomgås naturtyper med typiske arter som er funnet på og ved traséen for nye E6. Forekomster ut over dette framgår av kartvedlegg og tabell 4.1. For hver naturtype omtales hvilke biologiske verdier som eventuelt er registrert. Biologisk verdi for artsforekomster er vurdert ved hjelp av rødlista (Kålås m.fl. 2006) og vegetasjonstype er vurdert ved sammenligning med Fremstad & Moen (2001) sin oversikt over truede vegetasjonstyper.

4.2.1 Dyrka mark/åker

Dette er den mest utbredte naturtypen langs den nye E6-traséen. Dyrka mark er preget av kultivering med drenering og jordarbeiding. Toppmassene er omdannet til matjord, med moldrike og (som oftest) steinfrie masser i de øverste 20-35 cm (plogsjiktet). De viktigste kulturene er korn og gras. Gjødsling, bruk av innført såfrø og bruk av herbicider har ført til et artsfattig og trivielt inventar.



Åkersteinfrø i rasmark ved Forr. Foto: T. Enzensberger

Noen arter på rødlista er knyttet til gammeldags åkermark. Slike kan ha holdt seg ved like i små restbiotoper som steinrøyser, kantkratt og åkerholmer, eller i erstatningsbiotoper. Ett eksempel på dette er åkersteinfrø (CR), som er funnet i rasmarka i Forrlia (Enzensberger 2008). Det er ellers ikke registrert verdifulle artsforekomster som er direkte knyttet til åkermark i området.

Tabell 4.1. Oversikt over berørte verdisatte lokaliteter. Fra konsekvensutredning. Lokalitetsnummer, -navn og verdisetting i følge konsekvensutredningen. Egen arealberegning. Kommentarfeltet til høyre angir i hvor stor grad lokaliteten er berørt.

Lok. nr.	Lok. Navn	Beskrivelse	Verdi	Areal (daa)	Grad av berøring
Sel					
1	Slåstugu	Naturbeitemark	B	16	Fullstendig berørt
2	Fagerlie	Gråor-heggeskog	B	197	Berørt
6	Stanviken	Gråorskog, natureng	A	39	Berørt
7	Ny Sandbu	Furuhage, tørreng	B	13	Berørt
8	Mælumshaugen	Tørreng	B	4	Berørt
14	Einangsøyene	Flommarkssystem	A	724	Noe berørt
Nord-Fron					
3	Øyom	Gammel selje	C	?	Berørt?
6	Stormyrbakken	Natureng	B	1	Fullstendig berørt
7	Tårud sørvest	Gråor-heggeskog	B	56	Noe berørt
9	Tårud	Naturbeitemark	B*	13	Fullstendig berørt
10	Øla nedre	Bekkekløft og gråor-heggeskog	A	23	Noe berørt
12	Einstapplykkja	Rik blandingsskog	A	22	Noe berørt
14	Kongsli-Engum	Tørreng	B	2	Fullstendig berørt
15	Stenseng	Naturbeitemark	B	10	Noe berørt
16	Klefstadbakken	Naturbeitemark, hagemark og kalkberg	A	70	Berørt
17	Lundelia	Gråor-heggeskog og kalkgranskog	A	326	Berørt
19	Buøya	Flommarksområde	B	701	Noe berørt
23	Kjørem nordøst	Naturbeitemark og gråorheggeskog	A	76	Fullstendig berørt
25	Kjøremshaugen	Naturbeitemark	B	5	Noe berørt
26	Kjøremlykkja	Gråor-heggeskog	A	11	Fullstendig berørt
30	Øybrekka	Hagemark	C	3	Fullstendig berørt
31	Urda	Tyttebærfuruskog	A	39	Berørt
Sør-Fron					
5	Sygard Forr	Dam, evje med starrump, rest av flommarksmiljø	C	4	Fullstendig berørt
12	Gulltjønn	Evje	B	5	Fullstendig berørt?
13	Stebertsberget	Kalkrike bergvegger, rasmark, hagemark	A	78	Berørt
15	Steberg-Jetlund	Artsrik vegkant	C	10	Noe berørt
27	Odenrud	Tørrenger	C	16	Fullstendig berørt
28	Odenrud vest	Tørrbakker	B	10	Fullstendig berørt
32	Augla	Gråorheggeskog	B	5	Berørt
34	Strand	Strandberg, tørreng, gråor-heggeskog	C	11	Berørt
36	Jotbekken	Dam, starrump	C	1	Fullstendig berørt
Ringebu					
3	Elstad camping nord	Elveørkratt og evje	A	28	Berørt?
4	Elstadevja	Evje	A	60	Berørt?
8	Vestadvollen sør	Gråorheggeskog, evje, dam	A	12	Berørt?
9	Vestadvollen sørøst	Evje	A	5	Berørt?
10	Vestadvollen nord	Liten flomdam	A	3	Berørt?
11	Skjeggstadvollen sør	Evje	A	14	Berørt?
12	Børkevja	Kroksjø	B	36	Berørt?
14	Simenvollen	Gråor-heggeskog	C	11	Berørt
15	Våla øst	Gråor-heggeskog	B	38	Berørt
16	Våla vest	Gråor-heggeskog	A	59	Berørt
17	Skarvollene nord	Rik myr, rik sumpskog, dammer	B	54	Berørt?
18	Storevja	Evje	B	14	Berørt?
19	Vollevja	Evje	B	30	Berørt?
20	Vollevja nord for Dovrebanen	Dam	B	3	Berørt?
21	Skarvollene sør	Flommarksskog, elveørkratt	B	26	Berørt?
23	Storhåmmåren	Kalkrikt tørrberg	B	3	Berørt
24	Langøya øst	Elveør, gråor-heggeskog	C	33	Berørt
26	Vesleøya	evje	B	6	Berørt

*Konsulentene vurderer lokaliteten som nasjonalt viktig - A

4.2.2 Skrotemark

Skrotemark er en samlebetegnelse for menneskeskapte naturtyper som oppstår i forbindelse med massedeponier, anleggsvirksomhet og så videre. "Stabil" skrotemark er i følge Håndbok 13 en prioritert naturtype hvor det kan forekomme sjeldne plantearter. Slike artsforekomster er ikke kjent i området.

I vid forstand kan store deler av vegkantene langs eksisterende E6 kategoriseres som skrotemark, men områder som har vært stabile over en lengre periode betraktes her som tilhørende andre naturtyper. Næringsområdet på Lomoen ved Vinstra er uten sammenligning den største og viktigste skrotemarka (svartelistelokalitet nr 10). Flere nedlagte sand/grustak må også tilordnes naturtypen.



Rikholdig skrotemarksflora ved Vinstra. Foto: T.Enzensberger

"Ugrasvegetasjon" med forekomster av fremmede og invaderende planter og stort innhold av plantetilgjengelig nitrogen og fosfor er blant de utfordringene som vi møter ved utbygging på masser fra skrotemark. Toppmassene fører med seg et stort inventar av uønskede plantearter og danner gode betingelser for etablering av nye individer av samme.

4.2.3 Artsrik vegkant

Artsrike vegkanter er en prioritert naturtype i følge Håndbok 13. Som nevnt står denne naturtypen ofte nær skrotemark, men representerer en seinere suksesjon. Små områder kan ofte inneholde en del invaderende arter, men kan også representere tilfluktsteder for truede kulturlandskapsarter og -vegetasjonstyper som er fortrent fra sine opprinnelige miljø.

Langs strekningen Ringeby-Otta er det registrert forekomster av artsrik vegkant ved Steberg-Jetlund (SF-15), ved Fryasletta samt ved Øybrekka (NF-30). Det dreier seg om restbiotoper med Enghavredunhavreeng (NT) med innslag av blant annet smalfrøstjerne (VU). Ved vegstasjonen i Sel er det registrert en forekomst av dragehode (NT, freda) i sandig vegkant med samfunn av blant annet kvastsveve.

Verdifull veikantvegetasjon står ofte side om side med uønskete arter. Tiltak for å ta vare på slike små forekomster må utføres svært målrettet og vil være relativt kostnadskrevenende.

4.2.4 Naturbeitemark

Naturbeitemark er i følge Håndbok 13 en prioritert naturtype som kan inneholde mange truede vegetasjonstyper og rødlista arter.

Naturtypen er resultat av langvarig hevd i form av husdyrbeite. Bakgrunnen for artsinventaret til de mest verdifulle og artsrike naturbeitene er vanligvis flere hundre års kontinuitet. Naturbeitemark er i sin helhet sterkt truet, hovedsakelig på grunn av intensivering av gardsdrift og opphør av husdyrdrift. Spesielt lavlandsformer som forekommer i dalførene er i tillegg truet av utbygginger.



Naturbeitemark på Klefstadbakken. Foto: T. Enzensberger.

Linja tangerer eller berører verdifull naturbeitemark mange steder. Det dreier seg som regel om Dunhavreeng (EN). På tørrere steder kan naturbeitemarka ha innslag av Tjæreblomeng (EN-CR) og den eksklusive utformingen Kontinental tørreng (CR) kan forekomme på de tørreste og mest soleksponerte stedene. En hel rekke rødlista arter forekommer på disse lokalitetene. Disse omfatter karplanter, sopp, lav og insekter.

4.2.5 Natureng, tradisjonelt hevdet slåttemark

Tradisjonelt hevdet slåttemark er en prioritert naturtype (Håndbok 13) som kan inneholde flere truede vegetasjonstyper og mange rødlista arter.

Langs traséen for nye E6 er det funnet flere slåttemark-lokaliteter som riktignok ikke blir skjøttet lengre, men som fortsatt har intakte og typiske plantesamfunn og artsinventar. Vegetasjonstypen på disse er en karakteristisk form av dunhavreeng (EN) med innslag av enghavre og smalfrøstjerne.



Smalfrøstjerne. Foto: T. Enzensberger

Slike karakteristiske slåttesamfunn er funnet på Øybrekka (NF-30), Stormyrbakken (NF-6) og Mælumshaugen (S-8), hvor gardsdrifta er nedlagt og engene er i en tidlig gjengroingsfase. På Kvam forekommer karakteristisk slåtteåker på en gammel nedlagt campingplass, men hvor det sannsynligvis har vært slått fram til ganske nylig. Nærliggende veikanter har samme vegetasjonstype. Restlokalteter med små forekomster av slåttengvegetasjon finnes flere steder ved gårdstun eller i vegkant og langs vegkanten på Fornsletta.

4.2.6 Hagemark

Hagemark er en prioritert naturtype i følge Håndbok 13 og vegetasjonstypen regnes som noe truet (VU).

Hengebjørk-lund, som er en beiteavhengig kulturmarkstype i Gudbrandsdalen, forekommer flere steder langs linja. Det er også registret forekomster av furuhager.

Naturtypen er beiteavhengig og mange av hagemarkene er nå i forfall på grunn av mindre eller manglende beitepress.

4.2.7 Barskog og blandingskog

Nest etter dyrka mark/åker er dette den mest utbredte naturtypen i området.

Store sammenhengende areal med barskog og blandingskog forekommer i Sel og i Nord-Fron. Det meste av skogen er plantet kulturskog, som er preget av jevn alder og kulturiltak som lauvrydding og kvisting. Mindre innslag av blandingskog og naturskog opptrer der terrenget gjør skogbruk vanskelig, der kulturskogen er lite stelt og i randsoner.

Skogtypen som er mest utbredt i området er furuskog av typen A2a - *Bærlyngskog tyttebær-utforming* (Fremstad 1997). Denne skogtypen er typisk på tørr elvegrus eller breelavsetninger. Det er ikke registrert rødlista arter i denne skogtypen i influensområdet for ny E6.



Karakteristisk bærlyngskog med tyttebær-utforming på Lo. Mose og snerperøyrkvein dominerer på bakken. Foto: T. Enzensberger

Ved økende pH i jorda og der det er mer finfraksjoner i jordsmonnet går bærlyngskogen over til lågurtskog eller andre rikere skogtyper. Rik blandingskog er registrert på Einstaplykkja (NF-1). Ved økende fuktighet forekommer noen steder granskog. Kalkgranskog (VU) er registrert i Lundelia (NF-17).

4.2.8 Bekkekløfter

Bekkekløfter er en prioritert naturtype i følge Håndbok 13. De er ekstra viktige i Gudbrandsdalsområdet fordi de kan huse de spesielle artene i det såkalte "huldreelementet" i norsk flora. Det dreier seg om naturskog med høy luftfuktighet og god forekomst av død ved. En del av artsinventaret fra bekkekløftene kan også bli funnet i gråor-heggeskog.

Traséen for ny E6 krysser en registrert verdifull bekkekløft ved Øla (NF-10). Etter de opplysninger vi har fått om utforming av traséen er det her planlagt bro.

Huldregras, skogsøtgras, dalfiol (alle NT), russeburkne (VU) og flere rødlista lavararter er funnet i bekkekløftene.

4.2.9 Gråor-heggeskog

C3 *Gråor-heggeskog* (Fremstad 1997) er ganske vidt utbredt i området (se tabell 4.1). Langs E6-traséen er de fleste forekomstene små. Det finnes både stabile og ofte verdifulle bestander, og yngre bestander med gjengroingspreg. Gråor er i dag den viktigste gjengroingsarten i åpen kulturmark på steder med tilgang på fuktighet i Gudbrandsdalen.

Stabile, eldre bestander av gråor-heggeskog kan inneholde en del rødlista arter. Rikere utforminger kan som nevnt huse arter som ellers finnes i bekkeløfter (Huldregras, russeburkne). Det er også registrert steinblokker med skoddelav, elfenbeinslav med mer i gråor-heggeskog.

Feltsjiktet i oreskog er ofte glissent med mange nitrofile planter. Jorda er "svart" og næringsrik.

4.2.10 Dammer

Dammer tilhører en prioritert naturtype i følge Håndbok 13. Ved E6-utbyggingen vil Gulltjønn (SF-12), en liten dam ved Sygard Forr (SF-5) og en dam ved Jotbekken (SF-36) bli helt eller delvis ødelagt. Det er mer usikkert om en dam ved Vollevja nord for Dovrebanen (R-20) blir berørt. De to førstnevnte dammene ligger langt unna Lågen og er trolig gamle avsnøringer av meanderbuer. Begge benyttes i dag som vannreservoarer for vanning av åkermark. Det er kjent at småsalamander (NT) forekommer her (Enzensberger 2008).



Gulltjønn mot eksisterende E6. Foto: T. Enzensberger

Dammene ved Jotbekken og ved Vollevja er delvis vegetert med starrsump. Begge disse er tidvis flompåvirket.

4.2.11 Evjer, kroksjøer og flommarkssystemer

Kroksjøer, flomdammer, evjer, bukter og viker som er knyttet til elvesletter er prioriterte naturtyper etter Håndbok 13. Dette kan sies å være den mest truede type av natur som forekommer i influensområdet for E6-utbyggingen. De fleste flommarkssystemene knyttet til større elvesletter er i dag ødelagt eller delvis ødelagt på grunn av blant annet dreneringer og endrete fuktighetsforhold.

Langs den utredete traséen for ny E6 finnes evjer og flommarkssystemer lengst nord ved Einangsøyene (S-14) og lengst sør i Ringebu (Elstad, Vestadvollen og flere evjer). I flommarkssystemene i Ringebu forekommer mange steder på forsumpet mark (også kulturmark) gråseljekratt (VU). Vegetasjonstypen mandelpilkratt (VU) er utbredt i og ved evjer og kroksjøer.

En rekke rødlista arter vokser i flommarkssystemene. Mandelpil (VU) og doggpil (VU) er relativt hyppig forekommende. Myrstjerneblom (EN) og kranstusenblad (NT) finnes i store bestand på flommark i Ringebu.



Blader og hunnrakle av mandelpil. Foto: Wikipedia

4.2.12 Myr og sumpmark

Ved Skarvvollene i Ringebu (R-17) finnes en forekomst av rikmyr med små dammer og innslag av rik sumpskog. Naturtypen er prioritert i følge Håndbok 13. Registrerte verdifulle vegetasjonstyper er gråseljekratt (VU) og åpen intermediermyr i lavlandet (VU).

4.3 FREMMEDE OG INVADERENDE ARTER

4.3.1 Planter

Egne funn og data fra Artskart (Artsdatabanken, Internett) går fram av kart samt tabell over punktobservasjoner (se Vedlegg). Tabell 4.2 gir en oversikt over arter som er funnet. Det er viktig å merke seg at både funn fra Artskart og våre funn kan være ufullstendige. Gjentatt overvåkning i vekstsesongen vil kunne avdekke både flere arter og større utbredelse.

Tabell 4.2 Fremmede og invaderende planter som forekommer langs traséen for ny E6, fra Artskart (Internett) og egne observasjoner. * ikke koordinatfestet observasjon

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Risikovurdering	Lokalisering
Platanlønn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Høy risiko	Få forekomster
Kjempespringfrø	<i>Impatiens glandulifera</i>	Høy risiko	Få forekomster
Buevinterkarse	<i>Barbarea vulgaris arcuata</i>	Høy risiko	Allment tallrik, vegkant, skrotemark og åkerkant
Rynkerose	<i>Rosa rugosa</i>	Høy risiko	Veglans og privathager
Rødhyll	<i>Sambucus racemosa</i>	Ukjent risiko	Vanlig, vegkant, skrotemark, åkerkant
Klistersvineblom	<i>Senecio viscosus</i>	Ukjent risiko	Allmenn på vegskulder og langs jernbanelinja*
Svensk skrinneblom	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Ukjent risiko	Langs jernbanelinja ved Forr*
Vårpengeurt	<i>Noccaea caerulea</i>	Ukjent risiko	Allment forekommende*
Tunbalderbrå	<i>Chamomilla suaveolens</i>	Ukjent risiko	Allment forekommende*
Blåleddved	<i>Lonicera coerulea</i>	Ikke risikovurdert	Ett funnsted med 10-12 selvsådde
Blågran	<i>Picea pungens</i>	Ikke risikovurdert	Ett funnsted med 10-12 tre (Forrlia)
Lerk	<i>Larix sp.</i>	Ikke risikovurdert	Privathager, frømodne eksemplarer
Veivortemelk	<i>Euphorbia escula</i>	Ikke risikovurdert	To funnsteder
Rognspirea	<i>Sorbaria sorbifolia</i>	Ikke risikovurdert	Ett funnsted

Fire arter som i følge svartelista utgjør høy risiko er registrert. Verken Artskart eller feltarbeidet har avdekket lupin, som er en art med stor utbredelse lenger sør i Gudbrandsdalen. Vi kan forvente at lupin vil spre seg til området. Lupin ble observert lenger sør i dalføret tidlig i juni.

Blant høyrisiko-artene ser det ut til at kjempespringfrø er i raskest fremmarsj. Foreløpig har den trolig ikke nådd lengre enn til Sør-Fron. Siden enkelte vegstrekninger er undersøkt i begynnelsen av juni 2010 må vi ta forbehold for at vi har oversett noen forekomster. Kjempespringfrø kommer relativt seint i vekst og er vanskelig å oppdage før blomstring.



Bekkedal med stor forekomst av kjempespringfrø ved Meierivegen på Hundorp. Foto: K. Daugstad

Buevinterkarse vurderer vi som allment forekommende langs E6 på strekningen Ringebu-Otta. Både buevinterkarse (*B. vulgaris arcuata*) og rett vinterkarse (*B. vulgaris vulgaris*) er sett på strekningen. Oppgaver om vinterkarse på Artskart (internett) kan dreie seg om begge underartene.

Platanlønn er sannsynligvis noe underregistrert fra vår side, og forekomstene er antagelig vanligere enn oversikten viser.

Rynkerose er sett i mange privathager og som nyplantet i rundkjøring og på trafikkøyer på Vinstra. Imidlertid har vi bare gjort ett funn av spontant etablert rynkerose. Funnet ble gjort på Fryasletta, og vi antar at dette ene eksemplaret ikke vil overleve kantslått.

4.3.2 Skadegjørere i korn

Svært mange landbrukseiendommer langs nye E6 er innført i floghavregisteret. Dette registeret vedlikeholdes av landbruksavdelinga hos Fylkesmannen. På de fleste av eiendommene har det ikke blitt dyrket korn på mange år. I stedet har det blitt dyrket gras på eiendommene, noe som er et godt tiltak for å bli kvitt floghavre. Grunneierne har likevel ikke tatt seg bryet med å bli avregistrert, og derfor er de fortsatt i registeret (Bjørn Lilleeng pers. kommunikasjon.). For en del av tilfellene er dette berettiget, i og med at floghavrefrø kan overleve opp til 9 år i jord. Da Statens Vegvesen ikke flytter matjord fra en eiendom til en annen ved vegutbygging, uansett mistanke om floghavre, vil ikke floghavre kunne spre seg nevneverdig med jord. Det er viktig å være klar over at floghavre kan benytte rennende vann som spredningsveg for frøet, noe som kan innebære ekstra risiko der anleggsarbeider utføres nær bekker eller Lågen.

Området hvor det forekommer mest floghavre er ifølge Lilleeng kornarealet ved Breivegen i Sør-Fron. Ellers er forekomsten av floghavre på plukkestadiet både på Fryasletta i Sør-Fron og på elveslettene sør for Ringebu.

Havrecystenematode er registrert i området (Lilleeng), noe som gjør at ekstra årvåkenhet kreves i handtering av floghavre og åkermark for korn.



Kornåkrene i området ved Breivegen på Hundorp inneholder mye floghavre. Foto: K. Daugstad

5. PROBLEMSTILLINGER KNYTTET TIL REVEGETERING

I dette kapitlet gjennomgås noen overveielser om spesielle problemer knyttet til vegetasjonsetablering.

5.1 REETABLERING AV SPESEILLE FOREKOMSTER

I tråd med vår målsetning (se innledningskapittel) skal det gjøres minst mulig skade på naturmangfoldet. Det er nødvendig å utvikle en metode for å vurdere hvordan. Vi har valgt å legge til grunn Norsk rødliste (Kålås m.fl.), oversikten over truede vegetasjonstyper (Fremstad & Moen 2001) og enkelte livsmiljøer som er av betydning (egen vurdering). En sammenstilling av hvor viktig forekomsten er (grad av truethet og lokal utbredelse), hvor stor grad av sikkerhet det er for å lykkes med reetableringer og hvor mye ressurser dette vil kreve, danner grunnlaget for konkrete anbefalinger.

For hver enkelt art og hvert miljø foretas en avveining ut fra disse spørsmålene:

1. Grad av truethet. Hvor viktig er det å ta vare på miljøet eller arten?
2. Er forekomsten så livskraftig at reetableringsforsøk kan forsvares?
3. Kjenner vi metoder for å formere eller plante om arten? Hvor sikre er de?
4. Er det tilgang på lokaliteter for reetablering?

5.1.1 Bevaringsverdige arter

Karplanter

Det er utført vurderinger for 26 rødlista karplanter.



Den nye E6 vil dele opp eller ødelegge en av de største forekomstene av russeburkne, som i Norge kun er kjent fra Gudbrandsdalen. Foto: T. Enzensberger

Tabell 5.1 Rødlista karplanter som forekommer langs E6-traséen. Etter navn angis rødlistestatus, livssyklus og viktigste spredningsmåte. Informasjonen i de to siste kolonnene er hentet hos Lid & Lid (2005)

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Status	Livssyklus	Formering
Russeburkne	<i>Diplazium sibiricum</i>	VU	Bregne	Sporer, jordstengler
Sudetlok	<i>Cystopteris sudetica</i>	VU	Bregne	Sporer, jordstengler
Marinøkkel	<i>Botrychium lunaria</i>	NT	Bregne	Sporer
Åkersteinfrø	<i>Buglossoides arvensis</i>	CR	Ettårig	Frø
Dundå	<i>Galeopsis ladanum</i>	EN	Ettårig	Frø
Gåsefot	<i>Asperugo procumbens</i>	VU	Ettårig	Frø
Smånøkkel	<i>Androsace septentrionalis</i>	NT	Ettårig	Frø
Vårveronika	<i>Veronica verna</i>	NT	Ettårig	Frø
Bakkesøte	<i>Gentianella campestris</i>	NT	Ett- til toårig	Frø
Hengepiggrø	<i>Lappula deflexa</i>	NT	Ett- til toårig	Frø
Sprikepiggfrø	<i>Lappula myosotis</i>	NT	Ett- til toårig	Frø
Hundetunge	<i>Cynoglossum officinale</i>	NT	Toårig	Frø
Myrstjerneblom	<i>Stellaria palustris</i>	EN	Flerårig	Frø, jordstengler
Dragehode	<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	VU freda	Flerårig	Frø
Smalfrøstjerne	<i>Thalictrum simplex</i>	VU	Flerårig, kortlevd	Frø
Legesteinfrø	<i>Lithospermum officinale</i>	VU	Flerårig	Frø
Kranstusenblad	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	NT	Flerårig	Vegetativt (turorier)
Fjellnøkleblom	<i>Primula scandinavica</i>	NT	Flerårig	Frø
Dalfiol	<i>Viola selkirkii</i>	NT	Flerårig	Frø (også kleistogame)
Kildegras	<i>Catabrosa aquatica</i>	NT	Flerårig gras	Utløper, frø
Skogsøtgras	<i>Glyceria lithuanica</i>	NT	Flerårig gras	jordstengler
Elvemarigras	<i>Hierochlōe hirta</i> ssp <i>hirta</i>	NT	Flerårig gras	Frø
Huldregras	<i>Cinna latifolia</i>	NT	Flerårig gras, kortlevd	Frø
Klåved	<i>Myricaria germanica</i>	NT	Lignose	Vegetativt, frø
Doggpil	<i>Salix daphnoides</i>	VU	Lignose	Greinbiter, frø
Mandelpil	<i>Salix triandra</i>	VU	Lignose	Greinbiter, frø

Det er funnet forekomster av tre rødlista bregnearter i eller ved den nye E6-traséen. Hos bregner er den dominerende generasjonen sporofyttisk, det vil si at formeringen skjer via kjønnede prothalli som spirer av sporene. Generativ formering er derfor generelt en vanskeligere prosess hos bregnene enn hos de fleste andre karplanter.

Russeburkne og **sudetlok** forekommer begge i inngrepsområdet for ny E6. Begge har plantegeografisk svært isolerte forekomster i bekkeløfter og sumpskog i Gudbrandsdalen og hører til det såkalte huldreelementet i norsk flora.

Tunellutslaget i Lundelia (nordenden av Teigkamptunnelen) vil skjære gjennom eller ødelegge en av de største av de 15 kjente forekomstene av russeburkne i Norge (Berg 1993, Bratli 1998).

Russeburkne er svak for endringer i lys-, jord-, fuktighets- og temperaturforhold, for eksempel etter hogst. Planten danner store kloner med krypende jordstengler (Faktaark russeburkne, Internett). Vi anbefaler at planter av russeburkne som berøres av vegbyggingen blir tatt opp og forsøkt bevart ved innplanting på en annen, nærliggende lokalitet.

Sudetlok er sett (egen observasjon) som ett lite, sterilt eksemplar på en nyhogd skogslokalitet ved Jorda i Sør-Fron. Siden formering eller omplanting er et svært vanskelig foretak, tilrår vi ikke spesielle tiltak for å ta vare på dette ene eksemplaret. Imidlertid bør bekkeløfta til elva Jorda undersøkes høyere oppe etter ukjente forekomster.

Marinøkkel er knyttet til natureng og naturbeitemark. Den fortrenses raskt av høy vegetasjon og er lite tolerant for moderne kultiveringstiltak i jordbruket. Det er kjent at marinøkler har et komplisert mykorrhiza-samspill med andre arter. Livsstrategien til marinøkklene ser ut til å være preget av at enkeltteksemplarer oppnår svært høy levealder, slik at det kan ta mange år mellom hver gang nye eksemplarer dannes. (Ingelög m.fl. 1993). På den annen side er det på mange lokaliteter med marinøkler observert store svingninger i antall overjordiske eksemplarer fra år til år. Johnson-Groh m.fl. (2002) har i et "dårlig" år påvist et enormt antall underjordiske sporofytter og gametofytter på en marinøkkel-lokalitet. Siden marinøkkel ikke anses som truet (NT) og arten er vanskelig både å formere og omplante, anbefaler vi ikke at det utføres spesielle tiltak for å bevare forekomster.

Ni av de rødlista planteartene som berøres av utbyggingen har ettårig, ett- til toårig eller toårig livssyklus: **åkersteinfør, dundå, gåsefot, hengepiggrør, sprikepiggrør, hundetunge, smånøkkel, vårveronika og bakkesøte**. Denne gruppen av planter har en livsstrategi som går ut på raske generasjonsvekslinger. De er derfor som regel enkle å formere og reetablere fra frø. Selv om flertallet av planteartene vi har på listen har lav rødlistestatus (NT), anbefaler vi at hver av disse artene formeres opp fra frø og bringes ut som pluggplanter på nye voksesteder langs E6-traséen eller på nærliggende lokaliteter. Smånøkkel og vårveronika har imidlertid så rask livssyklus at de er vanskelige å håndtere i en dyrkings situasjon. Disse to artene vil antagelig ha fordel av at grov undergrunnsjord blottlegges nær voksestedet. Vi anbefaler ikke andre tiltak for å regenerere disse to artene.

For **åkersteinfør**, som er kritisk truet (CR) er bevaringstiltak svært viktig. Innlagring av frø i frøbank er et aktuelt tiltak. I Norge blir frø av ville arter lagret ved Botanisk hage på Blindern (Naturhistorisk Museum, UiO).

Blant de rødlista artene som berøres av vegbyggingen er det syv ulike flerårige tofrøbladete vekster. Disse har noe ulik formeringsbiologi. Om noen av artene vet vi også for lite. **Dragehode, legesteinfør, fjellnøkleblom** og **smalfrøstjerne** (alle NT) bruker frø som viktigste formeringsmåte. Siden det er enkelt å gjennomføre, anbefaler vi at disse blir reetablert fra frø. **Dalfiol** er som mange andre arter innen slekten *Viola* beryktet for å være vanskelig å frøformere. For kommersielt omsettbare arter er det derfor utviklet metodikk for in-vitro-formering. (Huxley m.fl. 1992). Arten har spesielle krav til voksested og danner ikke utløpere, noe som gir grunnlag for å anta at enkeltteksemplarer er vanskelige å plante om. Siden dalfiol foreløpig bare anses som nær truet (NT), anbefaler vi ikke at det gjøres spesielle tiltak for å bevare eksemplarer som ødelegges av vegbyggingen.

Myrstjerneblom er sterkt truet (EN). Arten danner store renbestand med krypende jordstengler. Disse er enkle å håndtere og plante om. Vi anbefaler enkel omplanting som bevaringsstrategi.

Kranstusenblad (NT) er en vannplante som danner korte, tettblada vinterskudd (turioner). Vinterskuddene faller lett av og gir opphav til nye planter. Kranstusenblad er derfor enkel å formere og bestander er enkle å ta vare på. Vi anbefaler å plante om deler av eller hele bestander av kranstusenblad som rammes av ny E6-trasé.

Fire ulike flerårige grasarter i rødlistekategori *nær truet* (NT) forekommer langs traséen for utbygginga. **Skogsøtgras** danner korte utløpere og er lett å formere ved deling (Pfaf, Internett) og å plante om. **Elvemarigras** er bare funnet som ett enkeltteksemplar med noen få blomstrende aks, på et uvanlig tørt voksested. Siden forekomsten er liten og vanskelig å påvise, og arten ikke er truet (NT), anbefaler vi ingen tiltak. **Huldregras** har svært kort spiredyktighet hos frøet, men er relativt lett å formere med utløpere og lett å plante om (Zipcodezoo, Internett). Vi anbefaler at berørte eksemplarer plantes om. **Kildegras** har frø med kort levetid, men er antagelig mulig å formere med utløpere (Pfaf, Internett), og lett å plante om. Vi anbefaler at berørte eksemplarer plantes om.

Tre av de rødlista karplantartene som rammes av ny E6 er lignoser, det vil si treaktige planter.

Klåved vokser primært på grus og steinstrender i ører og øyer, særlig på steder med stri strøm der det avsettes lite finmateriale (Fremstad 2001). Siden arten ikke er truet (NT), og ytterst få og små områder med klåved vil bli berørt av vegbyggingen, anbefaler vi ikke spesielle tiltak for å reetablere forekomster av arten.

Doggpil og mandelpil har begge elvekant som sitt viktigste leveområde, og begge har en formeringsstrategi som går ut på at greiner eller biter av stammen rives med flomstrømmer og deretter kan slå rot på et nytt sted. For mandelpil er det kjent at frøene bare er spiredyktige i noen få dager. Doggpil forekommer i mange områder bare i én kjønnsform, noe som tyder på at denne arten i naturen bruker vegetativ formering som viktigste spredningsveg. (Fremstad 2001). Vi vil anbefale at doggpil og mandelpil formeres opp vegetativt for nyetablering langs E6-traséen.

Sopp

Totalt ti rødlista makrosopparter er berørt av E6-utbygginga.

Tabell 5.2 Rødlista makrosopper som forekommer langs E6-traséen. Etter navn angis rødlistestatus og viktigste livsstrategi/substrat. Informasjonen i den siste kolonnen er hentet hos Hallingbäck & Aronsson (1998) og Jordal (1997).

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Status	Type
Brun engvokssopp	<i>Hygrocybe colemanniana</i>	VU	Beitemarkssopp
Myrrøyksopp	<i>Bovista paludosa</i>	VU	Strøsopp
Ravnerødskivesopp	<i>Entoloma corvinum</i>	NT	Beitemarkssopp
Lillagrå rødskivesopp	<i>Entoloma griseocyaneum</i>	NT	Beitemarkssopp
Indigorødskivesopp	<i>Entoloma euchroum</i>	NT	Beitemarkssopp
Mørkskjellet vokssopp	<i>Hygrocybe turunda</i>	NT	Beitemarkssopp
Gyllen vokssopp	<i>Hygrocybe aurantiosplendens</i>	NT	Beitemarkssopp
Skifervokssopp	<i>Hygrocybe lacmus</i>	NT	Beitemarkssopp
Rødneende lutvokssopp	<i>Hygrocybe ingrata</i>	NT	Beitemarkssopp
Vårflathatt	<i>Gymnopus nivalis</i>	NT	Saprophytt (fallkvist)

Seks av soppartene hører til slektene **rødskivesopp** (*Entoloma*) og **vokssopp** (*Hygrocybe*), og kan grupperes som beitemarkssopp (Jordal 1997). Livsstrategien til beitemarkssoppene er i stor grad ukjent. Blant annet vet vi ikke om de er strøsopper eller avhengige av et komplekst mykorrhiza-samspill (Waxcaps, Internett og Jordal 1997). Jordal (1997) referer litteratur og egne erfaringer med forekomster av beitemarkssopp som har blitt flyttet eller forstyrret. Bare de mest trivielle artene overlever slik behandling, mens de mest truede og sjeldne artene går ut dersom de er utsatt for jordarbeiding, gjødsling eller gjengroing. Siden sjansen til å lykkes med reetablering av beitemarkssopp er såpass liten, tilrår vi ikke spesielle tiltak for å forsøke å reetablere disse.

Vårflathatt lever saprophyttisk på nedfallen kvist på bakken (Sveitsiske sopper, Internett). **Myrrøyksopp** er en strøsopp som benytter torv i rik og intermediær myr som substrat, og gjerne vokser blant moser (Hallingbäck & Aronsson 1998). Saprophyttene og strøsoppene har en livsstrategi som går ut på å leve på og bryte ned dødt (plante-) materiale (Nylén 2001). Substrat med levende mycéel kan i en del tilfeller "plantens om", slik det gjøres ved dyrking av mange spiselige sopp (Mycoweb, Internett). For vårflathatt og myrrøyksopp er det av naturlige grunner ikke kjent forsøk med slik "omplanting", men det er ikke usannsynlig at begge kan overleve flytting. Betingelsen for at dette skal lykkes er at substratet deres ikke endres med hensyn på viktige miljøfaktorer, som fuktighet, saltnivå, oksygentilgang, temperatur og lignende.

Mycélet til vårflathatt og myrrøyksopp er i dag vanskelig (eller nærmest umulig) å påvise. Det er derfor tilnærmet umulig å gjøre målrettede tiltak for å ta vare på forekomstene. En hensynsfull håndtering av toppmassene i tråd med hva som er beskrevet i kapittel om naturlig revevegetering *kan* medføre at disse to artene vil reetablere seg. For vårflathatt og myrrøyksopp kan vi ikke tilrå at det satses på reetableringstiltak utover hensynsfull håndtering av toppmassene.

Lav

Totalt 23 ulike rødlista lavararter er registrert ved eller i den nye E6-traséen.

Tabell 5.3 Rødlista lavararter som forekommer langs E6-traséen. Etter navn angis rødlistestatus, viktigste vokseplasser og krav til luftfuktighet og lysforhold. Informasjonen i de to siste kolonnene er hentet hos Hallingbäck (1995).

Norsk Navn	Vitenskapelig navn	Status	Vokseplass	Forhold
Elfenbenslav	<i>Heterodermia speciosa</i>	EN	Blokk i skog	Fuktig
Praktlav	<i>Cetrelia olivetorum</i>	VU	Blokk i skog	Fuktig, skygge
Hodeskodelav	<i>Menegazzia terebrata</i>	VU	Blokk i skog	Fuktig, skygge
Eikelav	<i>Flavoparmelia caperata</i>	NT	Blokk i skog	Halveksponert
Brundogglav	<i>Physconia detersa</i>	NT	Blokk i skog	Halveksponert
Kort trollskjegg	<i>Bryoria bicolor</i>	NT	Blokk i skog	Fuktig, skygge
..	<i>Psora vallesiaca</i>	EN	Steppeelement	Eksponert
..	<i>Caloplaca tominii</i>	EN	Steppeelement	Eksponert
..	<i>Caloplaca cirrochroa</i>	VU	Steppeelement	Eksponert
Steppeskiferlav	<i>Lobothallia praevalida</i>	VU	Steppeelement	Eksponert
Langt trollskjegg	<i>Bryoria tenuis</i>	VU	Steppeelement	Eksponert
Brun punktjav	<i>Punctelia stictica</i>	NT	Steppeelement	Eksponert
Grynrosettjav	<i>Physcia dimidiata</i>	NT	Steppeelement	Eksponert
..	<i>Lempholemma botryosum</i>	DD	Steppeelement	Eksponert
..	<i>Thyrea confusa</i>	DD	Steppeelement	Eksponert
..	<i>Squamarina lentigera</i>	CR	Steppeel. Teigkampen	Eksponert
Kalkskjold	<i>Glypholecia scabra</i>	EN	Steppeel. Teigkampen	Eksponert
..	<i>Buellia epigaea</i>	EN	Steppeel. Teigkampen	Eksponert
..	<i>Toninia tristis</i>	EN	Steppeel. Teigkampen	Eksponert
Trådrag	<i>Ramalina thrausta</i>	VU	Bark, gran	Fuktig, skygge
Gryntjafs	<i>Evernia mesomorpha</i>	NT	Bark, gråor	Fuktig, skygge
Flatrag	<i>Ramalina sinensis</i>	NT	Bark, osp, selje	Halvskygge
Almelav	<i>Gyalecta ulmi</i>	NT	Bark, edellauvre	

Praktlav, elfenbenslav, eikelav, brundogglav, hodeskodelav og kort trollskjegg forekommer hovedsakelig på steinblokker i furuskog eller i gråorskog. Selv om de er registrert i de samme lokalitetene, har de forskjellig krav til mikroklima med hensyn på skygge og luftfuktighet. Noen av lokalitetene er i gjengroende gråorskog, noe som kan tyde på at de har en viss bredde i sine miljøkrav. De mest lyskrevende artene er sannsynligvis skadelidende på grunn av økt skygge fra gjengroingstrær (Bjørn Harald Larsen, pers. kommunikasjon). Siden det er fullt mulig å ta opp og flytte blokker med intakte lavar, foreslår vi at dette utføres på en del steder. Dette er også foreslått som avbøtende tiltak i konsekvensutredning (Larsen & Fjeldstad 2008a). Et slikt forsøk kan gi nyttige erfaringer innenfor bevaringsbiologien.

Inngrepsområdet for E6-bygging hører til det søndre utbredelsesområdet for det såkalte "steppeelementet" i norsk lavflora. Lavene her er tilpasset et kontinentalt klima og vokser utelukkende

på kalkrike, sørvendte, sol- og tørkeeksponerte berg og blokker (Larsen & Haugan 2007). De fleste lavartene som hører til elementet er sjeldne i Norge; flere av dem kan man bare finne i Gudbrandsdalen.

I et område på sørsiden av Teigkampen, som ved avslutning av dette rapportarbeidet lå utenfor inngrepsområdet, er det funnet en rekke svært eksklusive lavarter tilhørende steppeelementet. Vi tilrå at det gjennomføres en ekstra plansjekk for å sikre at disse verdifulle lokalitetene ikke skades ved anleggsvirksomheten.

Blant de rødlista lavene som lever på bark er kjente funn av **trådragg, flatrugg, gryntjafs og almelav** (alle NT) berørt av E6-utbyggingen. Skade på trærne de vokser på vil føre til fullstendig ødeleggelse av bestandene. Siden disse lavene ofte er svært ømfintlige for endringer i lys- og særlig fuktighetsnivå (Nitare 2000, Ingelög 1988), anser vi sjansene for å lykkes med reetablering av treboende lav for å være små. Vi anbefaler derfor ikke forsøk på reetablering av disse.

5.1.2 Truede vegetasjonstyper og funksjonsområder

Kontinental tørreng

Kontinental tørreng er en kritisk truet (CR) vegetasjonstype. Det er noe usikkert om og i hvor stor grad vegetasjonstypen forekommer i inngrepsområdet for ny E6. Siden denne formen for tørreng er knyttet til de øvre deler av Gudbrandsdalen, er det sannsynligvis bare små lommer på de aller tørreste og varmeste stedene som kan knyttes til typen. Dette kan være tilfellet ved tunellutslaget i Klefstadbakken (NF-16), hvor vi anbefaler at vegetasjonsdekket tas opp i flak, deponeres, og legges ut igjen (se kapittel 6.5 Torvtakmetoden).

Dunhavreeng

Dunhavreeng (EN) er en utforming av lavurteng som er vanlig i tradisjonslandskapet i Gudbrandsdalen. Karakteristiske arter er enghavre, dunhavre, gulmaure, gjeldkarve og dunkjempe (Fremstad & Moen, 2001). Mange av karplantene med ett- til fåårig livssyklus hører hjemme her. Gode forekomster av smalfrøstjerne ser ut til å være karakteristisk i området.

Selv om det er umulig å gjenskape intakt dunhavreeng, er det sannsynlig at en delvis rekonstruksjon er mulig. Vi vil anbefale reetablering ved bruk av høyemetoden, som er omtalt i kapittel 6.4.

Hagemark

Hagemark (VU) er tresatt og beitet naturbeitemark. Denne naturtypen er dessverre ikke på langt nær mulig å reetablere. Vi anbefaler at skjerming av forekomster i randsoner av utbyggingen tas inn i anleggsplanen. For forekomster som tangeres av veglinja bør det vurderes hvilke spesielle hensyn som kan tas for å beskytte hagemarka.

Ni ulike rødlista plantearter (åkersteinfrø, dundå, gåsefot, bakkesøte, hengepiggrø, sprikepiggrø, hundetunge, smalfrøstjerne, legesteinfrø og dragehode) anbefales formert som frø og plantet ut på egnet sted som pluggplanter.

Kalkgranskog

Kalkgranskog (VU) er registrert ett sted ved den nye E6-traséen. Naturtypen vurderes ikke som mulig å reetablere. Minst mulig inngrep og skjerming av forekomster i randsonene av anlegget er beste tiltak.

Gråseljekratt

Gråseljekratt er en truet vegetasjonstype (VU) som særlig forekommer i flommark på elvesletta i Ringebu, flere steder som gjengroingsfase i senkninger i kulturlandskapet. Vi kjenner ikke til forsøk på å

gjenskape gråseljekratt. Imidlertid foreslår vi at større biter av slike kratt forsøkes flyttet med grabb for ny etablering på egnete lokaliteter.

Intermediær rikmyr i lavlandet

Denne vegetasjonstypen (VU) er registrert i Ringebu, men det er noe usikkert om den vil bli berørt av E6-utbyggingen. Som bevaringstiltak kan vi bare tilrå at eventuelle gjenstående lokaliteter sikres mot endret vannstand og kjøreskader.

Andre våtmarksbiotoper

Dammer, evjer og flommark er viktige funksjonsområder for mange organismer, og kan tilordnes flere prioriterte naturtyper. De fysiognomiske forutsetningene for naturtypene kan gjenskapes ved å legge til rette for dårlig drenerte områder som får skjøtte seg selv.

5.2 EROSJONSFARE OG MASSEHÅNDTERING

5.2.1 Overflate-erosjon

Overflate-erosjon er et problem som hovedsakelig forekommer der det er åpen og eksponert siltjord i helling. Siltpartiklene har en tyngde og størrelse som gjør at regndråper og små vannstrømmer lett kan få dem i bevegelse. I ren silt forsterkes erosjonen fordi denne løsmassetypen mangler bindinger mellom partiklene. Bindinger dannes ved biologisk aktivitet eller forekommer ved mindre partikkelstørrelser som leir- eller organiske kolloider (Schachtschabel m.fl. 1998).

I følge Sloreby (pers. kommunikasjon), som har foretatt kvartærgeologiske undersøkelser langs vegtraséen, skal det ikke være siltforekomster som kan gi opphav for problemer med overflateavrenning her. Dette fordi det svært sjelden er silt i andre masser enn på elveslettene. På disse slettene vil ny E6 bli lagt på fylling av egne masser.

På grunn av det tørre klimaet og dalførets form, er det i følge Lilleeng (pers. kommunikasjon) tilfeller av vinderosjon spesielt på kornarealene. Dette kan forekomme både på forsommeren og i løpet av vinteren.

5.2.2 Masseutglidning

Det største erosjonsproblemet ved vegbygging i området har i følge Sloreby vært masseutglidninger i skjæringer. Masseutglidningene skyldes ukontrollerte vannsig nede i massene som ved tele kan danne skillelag (is) nede i skrånningen, slik at massene over skillelaget glir ut.

Det viktigste tiltaket for å hindre at det skjer masseutglidninger er å kanalisere ut vannsig. På høye skjæringer må vannet alltid avskjæres med dreneringer fra toppen. Imidlertid kan vannårer og vannsig være vanskelige å påvise. Det forekommer at slike sig er bevegelige og endrer løp etter terrengforandringene som skapes under anlegg. Sloreby opplyste at det har vært brukt tre ulike teknikker for å hindre masseutglidninger på slike vanskelige steder:

1. Det legges opp skrådreneringer i form av pukkgrøfter. Denne metoden har i en del tilfeller vist seg å fungere dårlig fordi grøftene må være dimensjonert for hendelser som gir ekstra stor vanntilstrømming.
2. Det legges et 30-50 cm tykt lag av godt drenerende masser under toppmassene. Metoden har fungert tilfredsstillende.

3. Massene kan også armeres med geonett, som er plugget fast og hvor det er lagt 10-15 cm løsmasser over. Sloreby opplyste at nettene som har vært i bruk har hatt 5 cm ruter, og at dette ikke er grovt nok. En nettåpning på 30-40 cm er i følge samme mer hensiktsmessig.

Se også Håndbok 274: Grunnforsterkninger, fyllinger og skråninger (Statens vegvesen, 2008).

5.2.3 Rasvinkler

De aktuelle naturlige løsmassene på stedet har en naturlig rasvinkel som ligger mellom 1:1,43 og 1:1,92 (Schachtschabel 1998). Ved besøk i grustak i området har vi sett at hardt pakket morene i området kan stå ganske lenge i nesten 90 grader vinkel (1:1), se bilde s.13. Slike kanter er naturligvis svært utsatt for å kollapse dersom de blir utsatt for ekstremnedbør, tele, belastning og skifte mellom tørre og fuktige forhold. I følge Sloreby har stigninger på 1:1,5 vært benyttet ved andre veganlegg i området og "stort sett gått bra".

5.2.4. Vegetasjon som erosjonshindrende tiltak

Det har mange ganger blitt framholdt at rask etablering av grasdekke på erosjonsutsatte skråninger kan hindre overflateerosjon og til dels også utglidninger. Imidlertid mener vi at mange eksempler langs norske veger viser det motsatte. Skråninger som har blitt vegetert med frøblandinger som inneholder rasktvoksende, bredbladete grasarter, ofte raigras, viser seg å danne gode forhold for overflateavrenning fra siltige steder. Dette fordi det dannes små vannløp under dekket av dødt plantemateriale som hopper seg opp allerede året etter såing. Det finnes også mange eksempler på at slike tilsåinger ikke kan stanse masseutglidninger.

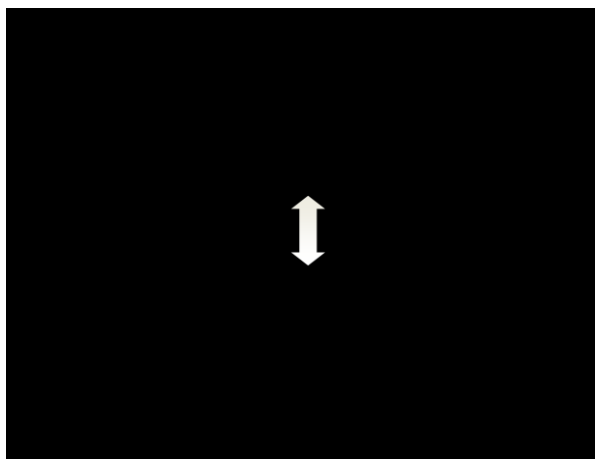
Det finnes et utall metoder for å hindre erosjon der vegetasjon inngår. Vi kan for eksempel anbefale en sveitsisk håndbok av Zeh Helgard (2008) for aktuelle metoder. For aktuell strekning er det på nåværende stadium ingen grunn til å tro at erosjon vil bli noe stort problem. Når anleggsperioden er i gang kan det derimot oppstå situasjoner som det må ses nærmere på. Aktuell metode for å hindre erosjon vil variere fra situasjon til situasjon.

I noen tilfeller kan tiltakene fungere bra på kort sikt, men etter 10-15 år viser det seg at de har gjort vondt verre. Dette gjelder blant annet et forsøk med kokosmatt i Kautokeino. Hensikten med kokosmatt er at de skal holde jorda på plass til vegetasjonen har etablert seg. Deretter skal de gå i oppløsning. Ved tørt klima viste det seg at mattene ble liggende og hindret vegetasjonen i å etablere seg. (Uhlig, pers. kommunikasjon). Vi foreslår annet sted å plante stiklinger av mandelpil og doggpil langs Lågen. Dette tiltaket vil også kunne hindre erosjon. Både direkte planting av vierstiklinger og utplanting etter oppformering i planteskole er en relativt velprøvd metode i Norge (Hagen og Skringo, 2010). I Østerrike er det vanlig å bruke ulike former for "mulching", enten ved at det blir sådd inn en dekkvekst, eller at det blir lagt organisk materiale på overflaten (Krauzer m.fl. 2006). Tilførselen av organisk materiale vil hindre erosjon mens jorda er bar og tilføre organisk materiale, som under nedbryting kan fungere som "lim" (bindinger ved organisk aktivitet). En forutsetning der det blir sådd dekkvekster, ofte bygg, er at de blir slått og fjernet når de er om lag 30 cm høye. Dette for å unngå at dekkveksten konkurrerer ut ønsket varig vegetasjon, samt at en selvsagt ikke ønsker at dekkveksten skal sette frø.

Det finnes ellers få forsøk eller tilgjengelige dokumenterte erfaringer med vegetasjon som erosjonshindrende tiltak i Norge. Vi vil anbefale at det blir gjort forsøk under mest mulig kontrollerte forhold eller under praktiske forhold der mest mulig informasjon blir samlet for å øke kunnskapen på dette området.

5.2.5 Anbefaling

Vi vil fastholde at vegetasjon og biologisk aktivitet vil kunne hindre overflateerosjon, men en kan ikke basere seg på at vegetasjonen kan erstatte nødvendig grunnarbeid. Våre erfaringer tilsier at vegetasjonsetablering på skjæringer som er brattere enn naturlig rasvinkel sjelden er vellykket, og vi tilrår at stigninger holdes slakkere enn dette på alle steder hvor det er mulig. Dessuten må det følges vanlige prosedyrer når det gjelder grunnarbeid og kontroll på vannsig. Blir dette overholdt vil de vanlige metodene for vegetasjonsetablering som er omtalt i kapittel 6 og 7 gi tilstrekkelig beskyttelse.



Figur 5.1. Skjematisk oppsett over hvordan oppnå suksessfull revegetering. Fra Christian Uhlig.

Dersom det skulle være nødvendig å lage brattere skjæringer enn naturlig rasvinkel bør en sterkt vurdere å bruke ulike former for mur, steinplastring og terrassering. Ved steinplastring mener vi det fungerer bra å fylle finmasser (sand med noe leirfraksjon) i sprekker. På slike steder kan tynt sådd sauesvingel være et godt utgangspunkt for et tørkesterkt plantesamfunn. Et ønskelig plantesamfunn vil også kunne innfinne seg spontant fra nærliggende kilder. Vi gjør oppmerksom på at kraftige gjødseldoser kombinert med nedbør kan komme til å favorisere arter som riktig nok får området til å bli raskt grønt, men som på sikt ikke vil gi et stabilt plantedekke.

5.3 NÆRINGSINNHOOLD I TOPPMASSER

Det øverste laget av jordsmonnet som utgjør det viktigste vekstområdet for planterøttene kan i mineralske løsmasser lett defineres ut fra at det her forekommer organisk materiale. Myrjordarter utgjør et unntak fra dette, hvor skillelinjen må gå på forekomsten av rotmasse. Dette øverste laget kaller vi i denne sammenheng for *toppmasser*.

Toppmassenes beskaffenhet og mektighet varierer etter kvartærgeologi og vegetasjonshistorie. I åkermark består toppmassene av et mer eller mindre klart adskilt matjordlag, hvor det organiske materialet forekommer omsatt og godt blandet med mineralsk materiale som mold i en dybde som tilsvarer kultiveringsdybden; rundt 30-35 cm. I skogsmark kan toppmassenes tykkelse variere fra 3-4 cm hvor det meste av det organiske materialet består av et lite omsatt strøsjikt i skrinne skogtyper, til mer enn 60 cm godt omsatt moldhumus i frodig skog.

5.3.1 Lett tilgjengelig nitrogen og fosfor

Næringsstatus i massene har avgjørende betydning for hvor vellykket vegeteringsetableringen vil bli. I de fleste naturlige vegetasjonssamfunn er lett tilgjengelig næring en minimumsfaktor for vekst og etablering fordi de er godt bundet opp av plantedekket. Det gjelder særlig makronæringsstoffene nitrogen og fosfor. God tilgang på disse gir en betydelig gjødseffekt. Resultatet er rask etablering og vekst, men også at storvokste pionéarter, som kan fortrenge mer småvokste og ekstensive arter, etablerer seg. Slike gjødsel-favoriserte arter er for eksempel vanlige åkerugras, som høymole. De er representanter for den store gruppen vi kaller nitrofile arter. Her finner vi også planter som brennesle, bringebær og geitrams. God nitrogen- og fosforstatus fører med seg akselerert gjengroing med treaktige vekster.

5.3.2 Håndtering av toppmasser gir høyere næringsstatus

All håndtering av toppmasser vil medføre at organisk materiale fra plantedeler og strølag brytes ned og næringsrike forbindelser omdannes til former som er lett tilgjengelig for planter. Med andre ord innebærer tilbakelegging av toppmasser en betydelig oppgjødsling av jorda, uansett hvilken jordtype og naturtype vi har med å gjøre.

Vi kjenner ingen virkemidler for å unngå gjødseffekt som oppstår ved omrøring av toppmasser. Imidlertid vil vi tilrå at det ikke benyttes ekstra etableringsgjødsel på tilbakelagte toppmasser. For steder hvor det er ønskelig med heller næringssvake toppmasser, kan det være fordelaktig å blande opprinnelige toppmasser med mager undergrunnsjord før pålegging.

5.3.3 Oreskog: ekstra høy næringsstatus

Ved symbiose med en aktinobakterie er or i stand til å nyttiggjøre seg atmosfærisk nitrogen. Dette gjør at oretrærne om høsten kan felle bladene mens de er grønne og fortsatt inneholder mye nitrogen. Toppjord fra steder med orebestander har derfor svært høyt innhold av mer eller mindre raskt tilgjengelig nitrogen, en tilstand som ellers sjelden forekommer i naturen.

Orebestander som er berørt av E6-utbygginga framkommer av kart, se Vedlegg (Naturverdier og også Toppmasser). Vi vil, selv om det innebærer praktiske vanskeligheter, anbefale at avtatt jord fra disse lokalitetene isoleres fra annen toppjord. Videre foreslår vi at denne jorda tilbakelegges på steder hvor den får anvendelse som åkerjord eller der konvensjonell såing er anbefalt. Det er også mulig å blande

den med fattigere skogsjord i tilfeller der oreskogen opptrer i mosaikk med fattig skog, og dermed fortynde næringsinnholdet.

5.3.4 Samlet vurdering av toppmasser

For å kunne foreslå egnede metoder for vegetasjonsetablering er toppmassene i området klassifisert og kartfestet (se vedlegg). Det er foretatt en inndeling som ikke bygger på fullstendig jordsmonnskartlegging, men kun er veiledende. Det er ikke utført egne undersøkelser av toppmassene.

Tabell 5.4 Klassifisering av toppmasser langs ny E6. Arealfordeling framgår av kart (se Vedlegg).

Klasse	Næringsinnhold	Ugras	Sikkerhet	Eksempel
1	Lite	.	Middels	Barskog og blandingsskog
2	Middels	.	Middels	Rikere skog og dyrka mark
3	Mye	.	Middels-stor	Næringsrike beite m.m.
4	Svært mye	.	Stor	Gråor-skog
5	ukjent	Stor fare	Stor	Skroteplasser, grustak, m.m.

Klasse 1 til 4 viser til en skala fra lite næringsinnhold til mye næringsinnhold, mens klasse 5 er områder med særlig stor fare for uønska arter.

Klasseinndelingen i 1 og 2 er stort sett gjort ut fra ortofoto og markslagskart. All dyrka mark er satt til klasse 2. For vårt formål, som er å foreslå metoder for å etablere vegetasjon, er dette tilstrekkelig nøyaktig. Bar- og blandingsskog er for det meste satt i klasse 1 (lite næring i topplaget). Dersom det under feltarbeidet ble observert rikere vegetasjon med for eksempel bringebær, er skogsområdet satt i klasse 2. Områder som er svært fragmenterte er for enkelhets skyld plassert i én klasse.

Områdene med klasse 3 er vurdert som noe mer næringsrike ved feltarbeidet i 2009. I denne klassen kommer både botanisk trivielle områder i tidlig gjengroingsfase (kratt og buskas), men med høyt næringsinnhold, og verdifulle lokaliteter som flekkvis er sterkt gjødsle. Ved slike fragmenterte områder hefter en viss usikkerhet.

Områdene som er klassifisert til 4 eller 5 er kartlagt med stor sikkerhet. Klasse 4, som er gråorskog i ulik utforming (fra konsekvensutredning) eller annen rik skog, har særlig høyt næringsinnhold i toppmassene. Områdene i klasse 5 var lett å plukke ut gjennom feltarbeid og ortofoto. Det er særlig toppmassene fra disse to klassene som det må tas spesielle hensyn til under vegutbyggingen.

5.4 FREMMEDE OG INVADERENDE PLANTER

Funn av fremmede og invaderende arter langs den nye E6-traséen er omtalt i kapittel 4.3.

5.4.1 Fremmed materiale fra såfrø

Grasbakker og plen langs veg er et betydelig inngrep i norsk natur. Om ikke det arealmessige omfanget er så stort, er rekkevidden av inngrepet omfattende. I dag benyttes frøblandinger av hovedsakelig norske sorter (se kap. 6.1). Det er viktig å understreke at disse sortene ikke nødvendigvis er lokalt tilpasset eller "stedegne". På markedet i dag fins på langt nær nok frømateriale av de ulike artene til å dekke alle regioner i Norge med "stedegent" materiale. Enkelte norske sorter kan også gjennom foredlingsarbeidet ha fått et betydelig innslag av utenlandsk arvemateriale.



Utenlandsk førsort av tiriltunge fra såfrø langs E6 er et lett kjennelig eksempel på en fremmed genotype av en hjemlig art. Høyvokst og med sen blomstring skiller denne typen seg sterkt fra den lavvokste og tidligblomstrende stedegne tiriltunga. Foto: T. Enzensberger

En rekke autoriteter, blant dem Fremstad m.fl. (2005) peker på betenkeligheter som angår genetisk forurensing fra fremmed materiale av hjemlige arter. De stiller spørsmål om de lokale bestandene kan bli svekket av genetisk forurensing og oppsummerer at virkningene av å så ut slikt materiale er for dårlig undersøkt. Mijnsbrugge m.fl. (under trykking) oppsummerer disse mulige ulempene i fire punkt:

1. Fremmede genotyper av stedegne arter kan ha dårlig tilpasning til de lokale miljøene.
2. Hybridisering mellom fremmede og lokale genotyper av samme art kan medføre innavlsdepresjoner.
3. Introduerte genotyper kan også være de lokale overlegne (de er ofte utvalgt på grunnlag av sterk vekstkraft) og ta over dominansen i en prosess som kalles kryptisk invasjon (i motsetning til fremmed invasjon, som mest brukes om introduserte fremmedarter).
4. Det kan opptre negative effekter på andre plante- og dyrearter i det lokale økosystemet. Det nevnes blant annet at sommerfugllarver påvirkes av opphavet til sine vertsplanter.

Betenkelighetene som her refereres er tungtveiende. Imidlertid er et visst utviklingsarbeid på gang. Vi kan nevne prosjektet "Fjellfrø", som har som hovedmål å gjøre frøproduksjon av stedegne bestander til en lønnsom næring (Aamlid m.fl. 2010). Her er det er blant annet samlet inn bestander av smyle og sauesvingel fra Skjerellkampen i Sør-Fron og Høvringen i Sel, som nå er under oppformering. Prosjekt "Fjellfrø" handler som navnet sier om såfrø fra høyereliggende lokaliteter, som vil være dårlig tilpasset forholdene i dalbunnen. Vi derfor i dag ikke se at det foreligger alternativer til å bruke konvensjonell handelsvare av såfrø, men utviklingsarbeidet for oppformering av stedegent såfrø bør følges nøye.

5.4.2 "Ugras"- vegetasjon

Begrepet ugras omfatter alle planter som forekommer på steder de er uønsket. I normal dagligtale beskriver begrepet planter som kommer inn som en del av åkerbruket. Disse artene er pionerer som får grunnlag for å etablere seg hvis jorda er åpen og som svarer på lett tilgjengelig fosfor og nitrogen med rask vekst. De fleste "ugras" - artene har meget effektive spredningsstrategier. Det er ofte vanskelig (opp mot umulig) å hindre frøspredning, mens vegetativ spredning kan stanses ved å isolere jord eller vann.

I den første fasen etter nyanlegg av veg vil en rekke frøspredde og få-årige ugras slå seg til. Etter hvert som plantedekket blir mer stabilt vil disse bli fortrent av flerårige arter. Ved god næringstilgang favoriseres grove, storvokste og antropogene (spredd gjennom menneskelig aktivitet) arter. Denne gruppen inneholder de fleste plantene som vi anser som problemugras langs veg. Enkelte av disse kan representere et alvorlig smittepress mot jordbruksmark i nærområdet (blant annet kveke, åkerdylle, løvetann, vinterkarse) mens andre er estetisk skjemmende (blant annet høymole, tistler, bringebær, hestehov, borrar). Mange faller også innen gruppen av arter som er aktuelle i sammenheng med svartelista (se neste underkapittel).

For å hindre utbredelse av typisk ugrasvegetasjon langs E6 anbefaler vi to typer av tiltak. For det første dreier det seg om smittedempende tiltak ved å isolere jord som er rik på ugrasfrø/plantedeler. For det andre vil vi framheve viktigheten av å holde næringstilstanden i jorda lav.

5.4.3 Invaderende fremmede arter

Kapittel 4.3 og kart Naturverdier (se vedlegg) gir en oversikt over funn av fremmede og invaderende arter som er registrert langs den nye E6-traséen. I dette avsnittet gis anbefalinger om tiltak.

Anbefalinger for bekjempelse av høyrisikoarter (HR)

Kjempespringfrø. Forekomsten ved Meierivegen i Sør-Fron bør så snart som mulig fullregistreres og merkes. Viktigste tiltak er slått eller kjemisk bekjempelse for å hindre frøsetting. Kjemisk bekjempelse må utføres med stor forsiktighet på grunn av nærhet til vassdrag. Påstryking av plantevernmidler er en aktuell metode. Slått må gjennomføres hver annen til tredje uke fra begynnelsen av juli til og med september for å være effektiv mot frøsetting. Frø lagres i jord i hvert fall i 3 år. Behandling må gjentas så lenge nytt frø spirer. (NOBANIS, Internett). Om dette er umulig å gjennomføre på grunn av tidsfaktoren, anbefaler vi at plantene bekjempes så lenge som mulig.

Buevinterkarse. Det er usikkert hvor store forekomstene av buevinterkarse er i berørte områder, siden arten lett forveksles med nær beslektet rettvinterkarse. Arten er så vanlig at den er vanskelig å bekjempe. Som viktigste bekjempelsesstrategi foreslår vi at blomstrende frøplanter tas opp manuelt på forsommeren etter etablering av vegen.

Platanlønn. Alle trær som befinner seg på vegvesenets grunn er frøkilder som bør fjernes. Tiltaket bør igangsettes så snart som mulig, siden frø av platanlønn mister spiredyktigheten allerede etter ett år (Krüssmann 1981).

Rynkerose. Påviste forekomster av rynkerose på vegvesenets grunn, inkludert plantinger, bør fjernes. Rynkerose har stor evne til vegetativ spredning fra rotutløpere. Bekjempelse er derfor vanskelig og kan være langvarig. (Artsdatabanken rynkerose, Internett). Tiltak bør settes i gang så tidlig som mulig før massene skal flyttes.

Anbefalinger for bekjempelse av arter med ukjent risiko (UR)

Rødhyll. Forekomster som befinner seg på Vegvesenet sin grunn bør fjernes før inngrep og så snart som mulig.

Klustersvineblom, svensk skrinneblom, vårpengeurt og tunbalderbrå er ettårige og sprer seg ved frø. Vi kjenner ikke til sikre tiltak for å hindre nyetablering.

Anbefalinger for bekjempelse av arter uten risikovurdering (IV)

Blåleddved. Forekomsten av blåleddved bør fjernes så snart som mulig. Plantene må tas opp med rot for å hindre nye oppskott.

Lerk. Vi anbefaler generelt at frøkilder fjernes, men foreslår ingen tiltak fordi alle kjente forekomster hører til i private hager.

Blågran. Forekomsten ved tunellutslag i Forrlia anbefales fjernet ved hogst så fort som mulig. Eksemplarer som står utenfor Vegvesenet sin grunn bør fjernes etter avtale med grunneier, siden de utgjør en betydelig risiko for en biologisk verdifull lokalitet.

Veivortemelk. Vi anbefaler at bestandene bekjempes med punktsprøyting i juni (før blomstring).

Rognspirea. Forekomsten bør fjernes ved opptak av hele planten for å forhindre spredning med rotutløpere.

5.4.4 Floghavre

For å unngå spredning av floghavre vil vi tilrå at det leies inn egen floghavrekontrollør for å sjekke løsmasser i anleggsperioden.

Hjemmel for å flytte jord fra eiendommer som står oppført i floghavrerregisteret må avklares med mattilsynet.

5.5 VEGETERING AV FUKTOMRÅDER

Vegetasjonen i myr, våtmark og strandområder består av sterkt spesialiserte arter. Forutsatt riktige forhold med hensyn på fuktighetsgradient og substrat vil det i pionerfasen innfinne seg svært få nye og konkurrerende "ugras"-arter. Som nevnt bør bruk av ikke-stedegne planter begrenses så mye som mulig. Spørsmålet er hvordan det er lettest å etablere vann- og vannkantvegetasjon.

Planter for fuktområder omsettes i dag av flere forhandlere, se for eksempel Bestmann (Internett), som markedsfører sammensatte plantesamfunn på matter og enkeltarter som pluggplanter. Disse kommersielle løsningene har blitt benyttet i en rekke nyere revegeteringsprosjekter i Norge.

I en utmerket veiledning for nyanlegging av dammer utgitt av Fylkesmannen i Hedmark og Norsk Ornitologisk forening (Vedum m.fl. 2004) anbefales bruk av handelsvare bare for de utålmodige, fordi naturlig forekommende og stedstilpassede planter vil innfinne seg av seg selv. Dette stemmer dårlig overrens med for eksempel McKinstry & Anderson (2003) og Galatowitsch (2006), som begge fant at spontan revegetering gikk meget seint i undersøkte nye dammer. Imidlertid reflekterer disse og mange andre publikasjoner en situasjon hvor det kan være svært langt til andre lignende miljø som kan fungere som kilde for spontan etablering. Erfaringer fra den storslåtte restaureringen av elva Skjern Å i Danmark viser at spontan revegetering kombinert med skjøtseltak er en godt egnet revegeteringsmetode (Pedersen m.fl. 2007). Dette stemmer med egne observasjoner ved flere nyere prosjekter, hvor vannkanten er blitt plantet til med handelsvare, men hvor naturlig forekommende vannkant- og vannplanter etter noen år har overtatt full dominans. Dette er for eksempel observert ved Telenordammen på Fornebu og ved vannløpet i Middelalderparken i Oslo.

Vi anbefaler derfor ingen tilsåing eller innplantning i disse områdene (utover det som kreves for å bevare rødlista arter), men derimot tilrettelegging med nok vann, og eventuell skjøtsel. Det er også viktig at metoden og erfaringene fra tiltakene blir godt dokumentert for bruk i andre fuktområder.

For torvmyrer finnes mange eksempler på at det etter uttak av torv skjer en rask spontan revegetering med karplanter, mens det tar svært lang tid å rekolonialisere områdene med torvmoser (*Sphagnum*) (Graf m.fl. 2008, Poschlod m.fl. 2000).

5.6 VEGETERING AV MIDTDELER

Utforming av midtdeler for sterkningen Biri-Otta er beskrevet i en egen veileder (Anonym, 2009). Det er her forutsatt at midtdeler skal ha en bredde på to meter og være utstyrt med et midtstilt rør-rekkverk i rustfritt stål. I kryssområder og noen andre spesielle steder skal midtdeleren ha bredde 3,2 m og utstyres med to sidestilte rør-rekkverk.

5.6.1 Plantedekke i midtdeler

I følge veilederen skal midtdeleren hovedsakelig være graskledd. I enkelte tilfeller skal det benyttes busker som plasseres i senter av midtdeler eller på hver side av det midtstilte rekkverket.

I kryssområder hvor det er to sidestilte rekkverk angir veilederen at buskplantinger kan være aktuelt.

Ved nødåpninger i rekkverket skal gras erstattes med grus. Graset skal ha "kjørbar styrke" og jord og gras skal velges slik at det ikke er nødvendig med klipp mer enn to ganger i sesongen. Buskfelt fremheves som verdifullt på grunn av visuelle kvaliteter i tillegg til at det demper motlys. Angående valg av buskslag til midtdeler har veilederen et notat som gjengir erfaringer med buskfelt fra E6 Østfold. Det oppsummeres gode erfaringer med de fleste av disse med unntak av en av artene.

Det må framheves at buskfeltene på midtdeler på E6 Østfold er plantet som massive felt med dekkemateriale under (i dette tilfellet kokosmatt med organisk plast), og ikke som enkeltplanter i et grasdekke slik det er forutsatt i veilederen. All erfaring tilsier at enkeltstående busker i en graskledd midtdeler vil få store konkurranseproblemer på grunn av ugras. Det vil videre oppstå problemer ved slått av midtfeltet, fordi det er vanskelig å unngå skade på buskene. Ved enkeltstående busker vil det også bli svært vanskelig å benytte dekkematerialer på en praktisk måte.

Veilederen for midtdeler poengterer at grasdekket anses som viktig for å oppnå best mulig tilpasning til natur- og kulturlandskapet. Langs en overveiende del av E6-traséen mellom Ringebu og Otta er landskapet et åpent jordbrukslandskap. I tråd med dette foreslår vi at midtdeleren i hovedsak vegeteres med gras.

5.6.2 Utforming av buskplanting

På enkelte strekninger nær kryssområder og i tettbygde områder kan det likevel være aktuelt å benytte buskplantinger. Vi foreslår at det i disse tilfellene plantes buskfelt i stedet for enkeltstående planter. Erfaringene fra E6 Østfold som refereres i veilederen for midtdeler bør følges ved at plantefeltene anlegges på dekkemateriale. Ved valg av planter til buskfelt vil vi tilrå en nøye gjennomgang for å unngå plantearter som kan utgjøre en spredningsfare.

5.6.3 Utforming av grasdekke

I skogsområder tilrår vi at midtdeler på samme måte som vegkant vegeteres ved naturlig revegetering med tilbakelagte toppmasser. I åpent jordbrukslandskap mener vi det i størst mulig grad er ønskelig å vegetere midtdeler med natureng. Bakgrunnen for disse tilrådingene er at midtdeleren kan utgjøre et verdifullt tilfluktsområde for verdifulle og truede vegetasjonselementer som hører hjemme i det gamle kulturlandskapet. Samtidig vil dette gi vegen et karakteristisk og gjenkjennbart preg, og forankre den visuelt i Gudbrandsdalen.

6. ANBEFALTE VEGETERINGSMETODER

6.1 KONVENSJONELL VEGETERING MED FRØSÅING

Etablering med frøsaing er den konvensjonelle og vel utprøvde metoden som vanligvis er brukt ved vegbygging i Norge. Metoden bør brukes langs alle vegstrekninger som har kontakt med dyrket mark. Som det framgår av kart, er dette den mest utbredte av de foreslåtte etableringsmetodene. Konvensjonell revegetering med grasfrø er beskrevet i Prosesskoden 1 (Statens vegvesen, 2007), og nedenfor følger et par kommentarer.

6.1.1 Masser

Toppmassene som brukes kan enten være lokale masser som har blitt lagret separat eller tilførte masser. I Prosesskoden (74.41 b) står det at krav til tykkelse av vekstjordlaget for areal som skal tilsås som grasbakke er minst 50 mm.

Matjord, det øverste moldholdige sjiktet (plogsjiktet) i dyrka mark, er nevnt i prosesskoden, men vi oppfatter at det for å hindre ugras og kraftig vekst ikke er ønskelig å benytte matjord som toppjord langs E6-linja (diskusjon i prosjektgruppa). Matjord er en knapp naturressurs i Norge (Danielsen m.fl. 2009), og bærekraftig ressurshåndtering krever at avtatt matjord kommer i ny bruk. På grunn av restriksjoner i forhold til spredningsfare for planteskadegjørere og andre plantesanitære forhold må matjord som skal gjenbrukes behandles svært lokalt, og kan ofte ikke flyttes over eiendomsgrenser.

6.1.2 Frømateriale

For dalbygder i Sør-Norge, som strekningen Ringebu-Otta hører til, oppgir prosesskoden følgende frøblanding (punkt 74.51 b3):

20 % sauesvingel 'Lillian'
65 % rødsvingel 'Leik'
10 % engkvein 'Leikvin'
5 % hvitkløver 'Norstar'.

Denne anbefalingen bygger på anbefalinger fra Bioforsk (Aamlid & Norderhaug 2005). Senere er dette notatet redigert (Aamlid & Norderhaug 2008). Etter revisjonen er fôrtypene av rødsvingel og engkvein erstattet med mer lavvokste typer, men det er usikkert om denne anbefalingen blir fulgt (Aamlid pers.kommunikasjon):

20 % sauesvingel 'Lillian'
65 % rødsvingel 'Frigg'
10 % engkvein 'Leirin'
5 % hvitkløver 'Norstar'.

For etablering av plen ved rasteplasser og lignende er følgende blanding oppgitt (punkt 74.51 b7):

35 % engrapp 'Ryss'
60 % rødsvingel 'Klett' eller 'Frigg'
5 % engkvein 'Nor' eller 'Leirin'

I Prosesskoden er såmengden satt til 8-10 kg frø per dekar. Det er ønskelig å differensiere noe på frømengde ut fra hvor stort ugras- og næringspresset er. Vi anbefaler å redusere såmengdene der det er lite ugraspress, og heller holde de høyeste såmengdene på steder med næringsrik jord.

Ved endringer i sammensetninga til frøblandinger må alltid frømengdene justeres. Engkvein har en tusenfrøvekt på 0,06-0,09 g mens rødsvingel har 1-1,6 g. Dette fører til at det av engkvein vil være 10-15 millioner frø i én kilo, mens det av rødsvingel vil være bare 0,6-1 millioner frø (Felleskjøpet, Internett). Om vi øker mengden (på vektbasis) av engkvein i frøblendinga på bekostning av arter med større og tyngre frø bør altså frømengden reduseres.

6.1.3 Gjødsling og kalking

Prosesskoden foreskriver en grunnkjødsling ved tilsåing på 50 kg N-P-K-gjødsel 15-4-12.

Nitrogenmengden som tilføres tilsvarer 7,5 kg N per dekar. Dette er like mye som anbefales ved konvensjonell gjenlegg av eng (Gjødslingshåndbok, Internett).

Vi har her å gjøre med småvokste og lite næringskrevende gras. Veksten til etablerende småplanter av de utsådde grasartene vil i en normal (nedbørsfattig) sommer i Gudbrandsdalen begrenses langt mer av vannmangel enn av næringsmangel. Gjødsling hever saltnivåene i jordvæsken og bidrar til ytterligere tørkeproblem. Vi anbefaler derfor at gjødselmengden som er oppgitt i prosesskoden settes ned til minst det halve, altså mindre enn 25 kg N-P-K-gjødsel eller 3-4 kg N per dekar.

I områder med næringsrik toppjord bør sannsynligvis gjødselmengden settes ytterligere ned. Der det benyttes matjord anbefaler vi at gjødsling sløyfes helt. Det gjelder også annen jord fra områder med høyt nitrogennivå. Det gjelder jord fra skotemark og områder med gråor, se kapittel 5.3.

Vi anbefaler ikke at områdene kalkes. Ved å beholde opprinnelig kalknivå og pH i de stedege massene vil vi tilrettelegge best mulig for innvandring av stedegen vegetasjon. Vegstøv medfører vanligvis en kraftig pH-stigning (Amundsen m.fl. 1999), og det er ingen grunn til å øke denne tendensen i et område hvor det naturlige jordsmonnet har både tilstrekkelig kalk og pH-nivå for plantevekst.

6.1.4 Forventet vegetasjonsutvikling

Et sannsynlig scenario ved bruk av anbefalt frøblending er at alle innsådde genotyper vil etablere seg og klare seg. De tre grasartene vil ha ulike tyngdepunkt. På de tørreste områdene, som vegskulder og grus for øvrig, vil sauesvingel dominere, etter hvert avbrutt av lokale tørketålende gras, som blant annet blårapp. Rødsvingelen trives på fuktigere forhold enn sauesvingel og har et konkurransefortrinn der det er noe høyere næringsnivåer. Engkvein forventes å innta grøfter og områdene med best nærings- og fuktighetstilgang. I randområder med noe skygge og fuktighet forventer vi innvandring av lundrapp. Dersom forholdene er våte i etableringstiden vil god næringstilgang favorisere spontan etablering av sølvbunke.

Etter temmelig kort tid kan vi forvente gjengroing med lignoser på strekningene. Gjengroingsprosessen vil bli akselerert der det er god næringstilgang, for eksempel etter gjødsling.

6.1.5 Skjøtsel

Vi vil anbefale at tilsådde grasområder slås to ganger årlig i garantitiden (3 år). Dette for å minske presset av ugras og andre ikke ønskede planter. Av samme grunn foreslår vi at arealene ikke gjødsles. Eventuell gjengroing med busker og trær må takles etter hvert.

6.2 NATURLIG VEGETERING MED TILBAKELAGTE TOPPMASSER

Denne metoden går i korthet ut på å skrape av toppmasser før bygging av vegen, lagre dem separat fra andre masser, for så å legge disse tilbake etter at vegen er bygget. Skringo & Pedersen (2003) har utgitt en studie av etablering etter bruk av metoden på Oslofjordforbindelsen, og den er nå oppført med egen kode (74.411) i Prosesskoden.

Metoden er anbefalt brukt på strekninger som har kontakt med skog eller natureng. Hvilke steder dette gjelder går fram av kart (se vedlegg). Avgrensing mot randsoner er en utfordring. Vi har valgt å peke på hvilke områder som ut fra naturforholdene egner seg til denne formen for vegetering, selv om vi er klar over at mange tekniske og praktiske overveielser kan komme i vegen for disse anbefalingene.

6.2.1 Avtaging av toppmasser

Hvor tykke lag som tas av må vurderes lokalt. I prinsippet er det ønskelig å ta av det humusholdige, øvre sjiktet. Mineraljorda under dette sjiktet inneholder ikke plantemateriale som er interessant for vegetering. Topplagets beskaffenhet varierer etter vegetasjonstypen, hvor tykkelsen på humusholdige sjikt varierer fra <3 cm (lavskog) til over 60 cm dypt i brunjordsprofilene til høgstaudeskog (Larsson m.fl. 1994).

Det er svært vanskelig å differensiere avtagningstykkelse for maskinføreren, noe som fører til at nitidige beskrivelser sjelden kan føres ut i praksis. Ser vi på massene som er rådende langs E6-linja, er den mineralske undergrunnen stort sett sammensatt av grove masser (Kapittel 4.1), mens toppsjiktene i skog ofte har et tynt og skarpt avgrenset humuslag. Unntak fra dette er situasjonen i oreskog, som omtales i et eget avsnitt nedenfor. For barskogområdene mener vi at det ikke er en ulempe om strølaget blandes med mineraljord, blant annet fordi dette vil gi nok materiale til fordeling som nytt toppsjikt og fordi dette vil motvirke gjødslingseffekten av jordhåndteringen (Kapittel 5.3). Vi anbefaler derfor en avtagningstykkelse på 30 cm. Instruksjon til praktisk utførelse kan formuleres med "i overkant av 30 cm" eller "30-35 cm".

6.2.2 Unngå komprimering av toppmasser

Masser som bearbeides ved maskinkjøring har lett for å bli komprimert og dermed bli uegnet for plantevekst (Myrstad 1990). Problemet er ekstra stort hvis massene inneholder mye finstoff i form av leirkolloider eller humus, og når jorden er vassmettet. Vi anbefaler derfor at toppmassene ikke arbeides med når de er våte.

6.2.3 Mellomlagring av toppmasser

Det knytter seg videre utfordringer til hvordan massene skal mellomlagres. Alle levende celler er avhengige av en viss ånding (se for eksempel Taiz & Zeiger 2002), også frøbanken og eventuelle vegetative spredningsdeler som befinner seg i massene. Det er kjent at frø og lagringsorganer fra ulike arter har forskjellig oksygenbehov for å utøve ånding i hvilefaser. Ved lagring i større deponier kombinert med høstnedbør eller snøsmelting er det derfor grunn til å anta at frø og lagringsorganer fra en god del plantearter vil omkomme.

Problemet med lav oksygentilførsel kan omgås ved å lagre toppmassene i lave, løse ranker langs veglinjen. Mange steder kan det være vanskelig å skaffe nok areal for slik ranking. Det er også viktig å være klar over at ranking kan komme til å legge beslag på arealer som kan inneholde verdifulle arter eller vegetasjonssamfunn. Vi anbefaler imidlertid at ranking benyttes som mellomlagringsmetode på alle

steder hvor det er teknisk mulig og ikke kommer i konflikt med andre verdier. Videre foreslår vi at større deponier (der det er nødvendig å benytte slike) holdes så lave og små som mulig, at kjøring på deponerte masser unngås, samt at det legges omtanke i å innrede deponiplasser slik at massene i minst mulig grad utsettes for stående vann.

6.2.4 Tilbakelegging av toppmasser

Massene vil, når det er tid for tilbakelegging, ha "krympet". Dette skyldes både mekaniske setninger og at humusdelen av massene blir nedbrutt etter omrøring og lagring. Toppmasser med høyt innhold av råhumus vil ha langt større volumsvinn enn masser med moldholdig jord.

For at massene raskest mulig skal gjøres egnet for plantevekst, er den kapillære transporten av vann i jordprofilen avgjørende. Vi anbefaler derfor at anleggsbeskrivelsen presiserer at undergrunnsmassene ikke skal klappes fast med gravemaskingrabb eller lignende. På steder hvor det forekommer finmasser er det aktuelt å beskrive løsning av undergrunnsprofilen (raking, raking med grabb) før pålegging.

Toppmassene som kommer fra mellomagringsplass må fordeles best mulig på de utlagte undergrunnsmassene. Hvis massene har "krympet", stiller dette store krav til maskinoperatøren i forhold til fortløpende å beregne en best mulig fordeling.

Utlagte toppmasser bør ha en løs struktur og overflate, for at etablering av planter skal bli best mulig. Dette innebærer at maskinoperatøren må gå fram med lett hånd og unngå å "smøre fast" massene med grabb eller lignende.

6.2.5 Naturlig vegetering forsterket med innsåing

En oppsummering av erfaringer fra flere revevegeteringsprosjekter, blant annet ved vegene Oslofjordforbindelsen og Lofast II, viste at ekstra innsåing ikke er nødvendig (Hagen & Skringo, 2010) for å oppnå gode vegetasjonsdekker. Vi anbefaler derfor ikke denne metoden.

6.2.6 Forventet vegetasjonsutvikling

Skogsområder med bærlyngskog-tyttebær-utfarming på grove masser vil utvikle et vegetasjonsdekke hvor snerprøykvein eller bergprøykvein inntar en dominerende posisjon. I skog utgjør mose en viktig del av vegetasjonsdekket på steder med grove masser. Her kan vegetasjonsdekket i begynnelsen bli ganske glissent.

Områder med granskog vil etter inngrep sannsynligvis vise samme vegeteringsmønster som hogstfelt. Her vil dominerende plantart fra begynnelsen av være smyle (Fremstad 1997). Lommer med opphopet omsatt organisk materiale kan enkelte steder gi mye sølvbunke. Det er også fra slike opphopninger at vi kan forvente tidlig gjengroing med treaktige vekster.

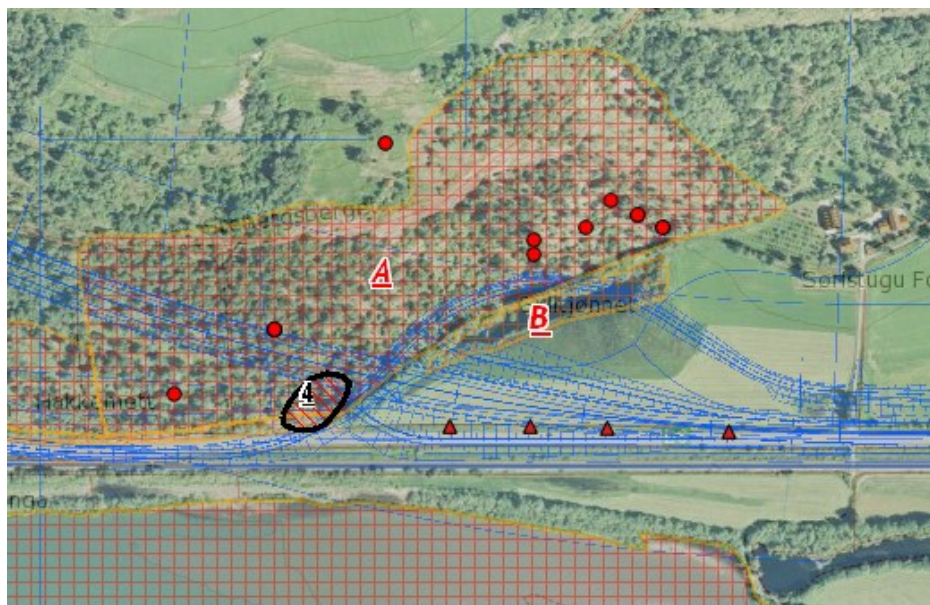
6.2.7 Skjøtsel

Vi vil anbefale at områder med tilbakelagte toppmasser slås én gang årlig i garantitiden (3 år). Dette for å minske presset av ugras og andre ikke ønskede planter. Arealene må ikke gjødsles. Eventuell gjengroing med lignoser må takles etter hvert.

6.3 SPONTAN ETABLERING UTEN TOPPJORD

Spontan etablering betyr at vegetasjonen innfinner seg fra omgivelsene uten at det blir tilført plantemateriale fra frø, planter eller toppjord. Metoden anbefales på steder hvor det er særlig verdifull vegetasjon i nærmiljøet, hvor det er liten fare for infeksjon av uønskete vekster og hvor tilføring av toppmasser som får unormalt mye lett tilgjengelig plantenæring vil skade naturverdiene.

Spontan etablering anbefales brukt på området mellom tunellutslaget og Gulltjønn ved Forr i Sør-Fron. Dette området ligger i en bratt helling med rasmark av skifrig berg (flisberg) som har svært lite organiske toppmasser. Dette er lokalitet for en hel rekke krevende og kalkkjære plantearter; blant dem mange rødlista som tilhører truede vegetasjonssamfunn knyttet til rasmark og kulturlandskap i Gudbrandsdalen.



Figur 6.1 Ortofoto av området i vestenden av Fryasletta, med blant annet lokalitetene Gulltjønn og Stebergsberget, samt rødlisteobservasjoner og forekomst av en fremmed art (blågran).

Tunellutslaget ligger i umiddelbar nærhet til dammen Gulltjønn. Vi forslår at flismasser anvendes som toppsjikt i hele inngrepsområdet, fra overside av tunelluttak og helt fram til overgang mot dyrket jord på Fornsletta.

6.3.1 Forberedende arbeider

Så snart som mulig anbefaler vi at alle fremmede bartrær fjernes fra lia rundt tunellutslaget.

6.3.2 Masser

Toppmasser med organisk innhold tas av før inngrep. Disse massene kan komme til anvendelse på områder hvor det legges opp til naturlig revegetering fra tilbakelagte toppmasser.

Skifrig flisberg fra tunellutslaget legges på og brukes som løsmasser. Det er svært viktig at disse massene behandles og lagres godt skilt fra løsmasser med organisk innhold. Tunellutslag bør utformes slik at fallet ligger innenfor 35 grader rasvinkel.

6.3.3 Innplanting

Det er aktuelt å plante inn pluggplanter av mange rødlista planter i området, se kapittel 6.6.

6.3.4 Oppfølging og skjøtsel

På grunn av de store biologiske verdiene som står på spill, og fordi metoden vi foreslår ikke er tidligere beskrevet for denne naturtypen (så vidt vi har kjennskap til), anbefaler vi at tunellutslaget med omgivelser behandles som et spesialområde med spesiell oppfølging. Registreringer av vegetasjonsutviklingen på stedet vil etter vår oppfatning ha stor interesse.

Området må ikke gjødsles eller kalkes. Vi foreslår også at eventuelle uønskede planteetableringer i dette området tas ut manuelt i årene etter anlegg.

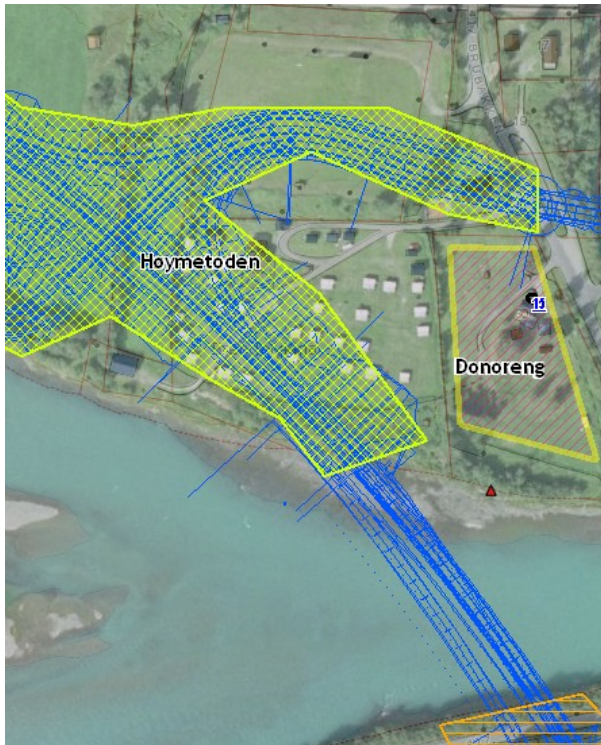
6.4 HØYMETODEN OG BRUK AV DONORENG

Metoden går ut på å høste materiale fra en lokalitet med en ønsket artssammensetning av gras og urter, for å spre det ut på forberedte masser, hvor plantematerialet får tørke og avgi frø. Vi har valgt å kalle metoden for "høymetoden" fordi det er kjent at det enkelte steder under overgangsperioden til moderne kulturengsbruk har vært vanlig å bruke frø (bøss, høymo) fra golvet på høyløer til å så til åkerlapper eller å overføre frø ved å legge på nyslått frømodent gras (Høeg 1976).

Metoden er utprøvd og godt beskrevet i mange andre europeiske land (Jones m.fl. 1995, Kiehl m.fl. 2006, Edwards m.fl. 2007), men relativt lite beskrevet og utprøvd i Norge. Austad m.fl. (2004) har beskrevet metoden som ble brukt til å re-etablere tradisjonell slåtteng på Nordfjord Folkemuseum (Byrkjeland & Petterson 2007) og på Sunnfjord museum (Austad m.fl. 2007). Nylig har Nordbakken m.fl. (2010) publisert forsøk hvor høymetoden ble sammenlignet med andre såmetoder for å oppnå artsrike vegkanter i Lærdal. Høymetoden er så vidt vi kjenner til ikke prøvd i større praktisk omfang i Norge.

6.4.1 Lokalisering

Høymetoden er særlig aktuell der man ønsker å ta vare på truede engsamfunn, som for eksempel *Tørr rikeng i lavlandet*, en vegetasjonstype som regnes som *sterkt truet* (EN) av Fremstad & Moen (2001). For at etableringen skal være vellykket bør lokaliteten ha relativt magre masser. Siden jordbrukets tradisjonelle enger er avhengige av hevd med slått eller beite (se blant annet Ekstam m.fl. 1988) er metoden bare aktuell på steder som kan vedlikeholdes med slått. Vi vil anbefale å bruke metoden i kryssløsningen i Kvam (Nord-Fron) og i kryssløsningen ved Mælumshaugen (Sel). Begge disse kryssene er planlagt rett ved siden av engsamfunn som vil egne seg som donor.



Figur 6.2 Ortofoto av kryssløsning ved Kvam som foreslås vegetert med høymetoden. Den eldste delen av campingplassen er foreslått som donoreng.

Kart over området ved Kvam viser at den gamle campingplassen ligger rett øst for planlagt kryss. Donorenga er i overkant av fem dekar, men trekker vi fra bebygde områder og områder med store trær kan vi anta at om lag tre dekar kan brukes som donoreng. Området som foreslås vegetert med høymetoden er på omkring 50 dekar. Imidlertid legger veglegemet beslag på en del av dette arealet. Det må også vurderes nærmere hvor det er naturlig å gå over til konvensjonell vegetering med frøsaing.

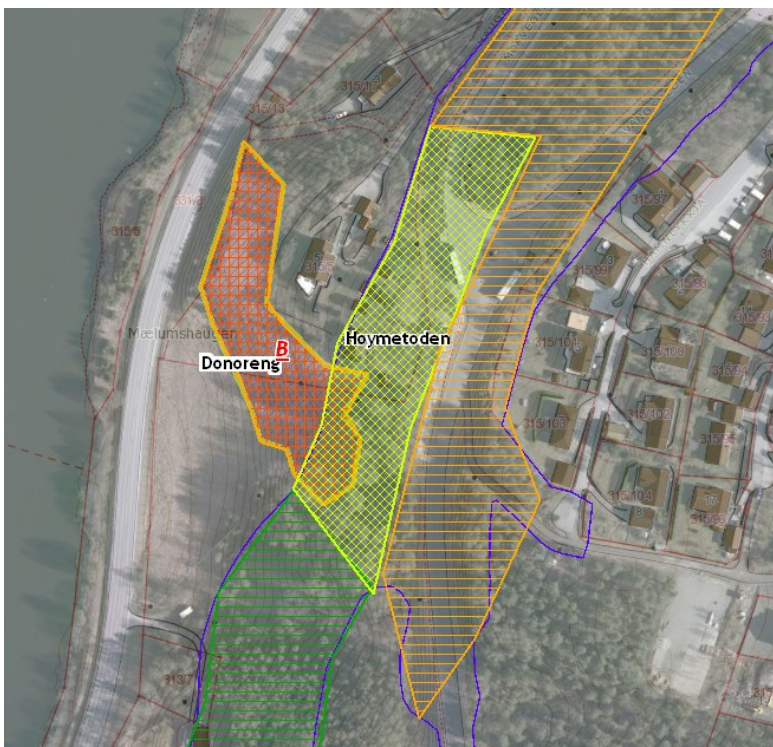


Gamle Kvam Camping foreslås som donoreng. Rynkerose ses foran hovedhuset. Foto: K. Daugstad.



Gamle Kvam Camping. Det er tydelig mye dødgras i enga, men lite gjengroing og flatt lende. Dette er donorenga som vi vurderer å være i best stand. Det er en fordel at denne enga ikke vil bli ødelagt av ny E6, men kan brukes som donor over flere år. Foto: K. Daugstad.

Krysset ved Sandbumoen i Sel er det andre området som foreslås vegetert med høymetoden. Egnert donoreng er Mælumshaugen (lokalitet nr. 8 i Konsekvensutredninga for Sel). Området er totalt på fire dekar, men det er realistisk å anta at om lag to dekar er brukbare som donoreng etter restaurering. Lokaliteten er noe bratt, men det er lite gjengroing av treaktige vekster.

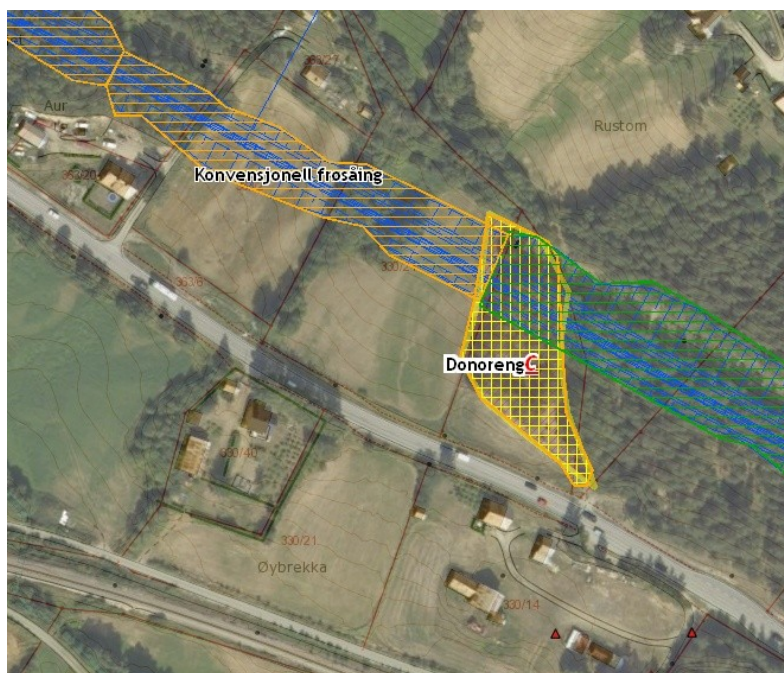


Figur 6.3 Ortofoto av Sandbumoen og donoreng Mælumshaugen.

6.4.2 Lokalisering av donorenger

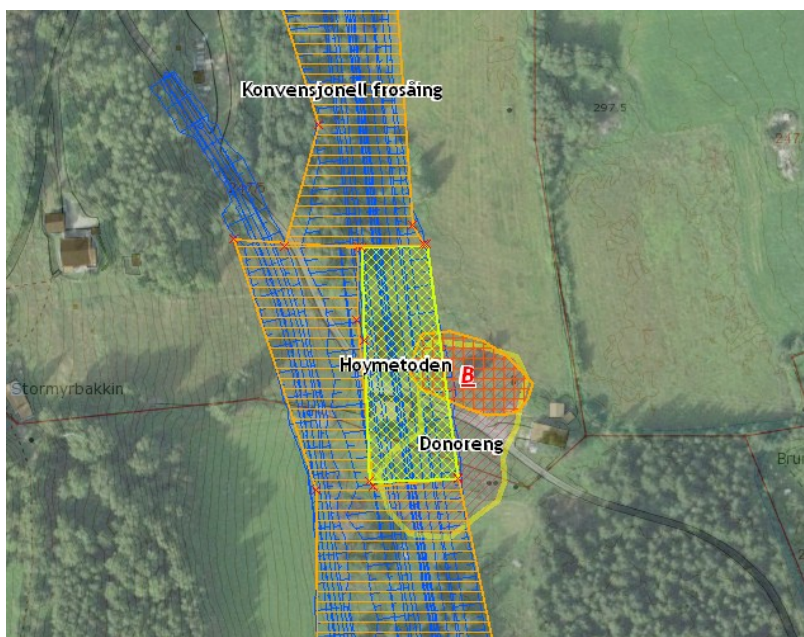
Ved feltarbeidet i 2009 registrerte vi kandidater for donorenger på tre lokaliteter som vil bli ødelagt av veglinja, samt én som ikke er influert. De fire har hovedsakelig engtypen *Tørr rikeng i lavlandet*, en vegetasjonstype som regnes som *sterkt truet* (EN) av Fremstad & Moen (2001). Utenom de to engene "Gamle Kvam camping" og "Mælumshaugen" som er omtalt i kapittel 6.4.1 er det to andre enger som kan brukes som donoreng.

Øybrekka (lokalitet nr 30 i konsekvensutredninga for Nord-Fron) er i underkant av tre dekar. Den er i sterk gjengroing med bjørk, men har i utredninga fått verdien B fordi den både inneholder en sterkt truet vegetasjonstype og én rødlista art (smalfrøstjerne, VU). Denne lokaliteten vil bli helt ødelagt av ny E6. For å ta vare på noe av verdiene til denne lokaliteten er det en mulighet å bruke den som donoreng for kryssløsning Sandbumoen eller Kvam.



Figur 6.4 Ortofoto av Øybrekka, verdifull lokalitet og mulig donoreng.

Stormyrbakken (lokalitet nr 6 i konsekvensutredning for Nord-Fron) er på omtrent 2,5 dekar, ganske flat og har få store trær. Imidlertid er enga i en tidlig gjengroingsfase med ganske mye breiblada gras, mjørdurt, brennesle, bringebær med mer, og krever restaurering. Stormyrbakken har da også fått verdi B i konsekvensutredningen. Bruk som donoreng muliggjør å ta vare på noen av verdiene enga innehar. Vi har også vurdert muligheten av å donere høy herfra langs lokalvegen på samme sted, men aktuelt område vil bli svært lite og fragmentert.



Figur 6.5 Ortofoto av Stormyrbakken, verdifull lokalitet og mulig donoreng.

Det er høyst sannsynlig også flere enger med dunhavre- og enghavreeng i området som kan brukes som donor. Disse bør søkes på Naturbase (Internett). Leieslått og eventuell istandsetningsavtale må opprettes med eier av enga.

6.4.3 Opparbeidelse av donorenger

Minimumsfaktoren for å få til revegetering med høymetoden er om det er tilgang på eng (donor) hvor man kan høste materialet som skal brukes. På den annen side kan én og samme eng brukes som donor over flere sesonger. Dette kan komme til nytte om man vil bruke metoden på steder hvor anleggsfasen strekker seg over flere år. Det er naturligvis også mulig å benytte donorenger som ligger utenfor inngrepsområdet for veganlegget ved å lage en kontrakt (leieslått) med grunneier/bruker. De fire aktuelle donorengene som ligger innenfor inngrepsområdet er i dag tatt ut av drift. De er derfor, ved siden av forekomster av verdifulle og truede vegetasjonstyper, også skadet av gjengroing og strøpphopninger. Donorengene må klargjøres og opparbeides før engene skal høstes.

De viktigste tiltakene for opparbeidelse av donoreng er å fjerne strølag av dødt materiale (dødgras), fjerne gjengroingsarter (lignoser, bringebær, geitrams, brennesle osv) og foreta generell "utarming" av enga. Enga bør være opparbeidet og slått sesongen før den brukes som donoreng.

En vanlig måte å få i gang en gjengroende natureng med mye strøpphopninger (dødgras) er å gjennomføre kontrollert avbrenning på seinvinteren eller våren (Johansson & Hedin 1995, Norderhaug m.fl.1999, Emanuelsson 2009). Alle forekomster av busker og trær fjernes. Stammene må skjæres så langt ned at det er mulig å komme til med slåtteredskap senere. Bringebærkratt må skjæres helt ned før brenning. Etter brenning kan donorenga slås på tradisjonelt vis. Det er viktig at plantematerialet fra slåtten føres bort.

6.4.4 Masser

Det er viktig å være klar over at engsamfunnet i den tradisjonelt hevdete slåttenga er betinget av lave nivåer av tilgjengelig plantenering (Ekstam m.fl. 1988, Johansson & Hedin 1995). Ved god tilgang på

lett tilgjengelig nitrogen og fosfor vil planter som best er kjent som åkergras eller skrotemarksvegetasjon og bredbladete grasarter ta over og konkurrere ut de lave og spedbladete naturengartene. Til en viss grad kan denne utviklingen reverseres dersom næring tas bort fra en eng som har mye slik tilgjengelig næring. I England og Tyskland er denne effekten godt dokumentert ved de mange anlegg hvor kultureng eller plen er blitt omgjort til "blomstereng" ved at næring er ført bort med slåttemateriale ("utmagring av eng").

Ved etablering av sin "tradisjonelle slåtteng" på Nordfjord Folkemuseum sørget Byrkjeland & Petterson (2007) for at matjordlaget, altså toppjord med innhold av organisk materiale i form av strø og mold, ble tatt av før høyet ble bredd utover. Dette er også vanlig praksis nedover i Europa (Rydgren pers.kommunikasjon). Vi vil derfor tilrå at det benyttes rene undergrunnmasser der etablering skal foregå ved høymetoden.

Noen steder langs linja består grunnmassene av nesten ren grus og stein. På slike steder vil vi tilrå at det blandes siltig undergrunnsmateriale inn i toppsjiktet, eller legges på toppen i et tynt lag.

For å lage til et såbed bør massene løsnes med rive eller tilsvarende umiddelbart før høyet legges på. Dersom det benyttes rene undergrunnsmasser vil plantematerialet være en starthjelp for den etablerende engvegetasjonen ved å gi litt ly for vind og sol og noe tilfang av organisk materiale.

6.4.5 Høsting og utlegging av materiale

Det mest optimale tidspunkt for høsting er når flest mulig aktuelle naturengarter har modne frø som ikke har løsnet. Nøyaktig dato varierer av naturlige grunner år for år. De fleste steder vil tradisjonell slåttedato i juli-august, falle godt overrens med frømodningen (Norderhaug m.fl. 1999). Direkte utlegg av friskt enggras med raking av bunnsjikt om høsten var en kostnadseffektiv og enkel etableringsmetode som også ga svært gode resultater sammenlignet med de andre prøvde metodene (Austad m.fl. 2004). Vi vil tilrå at tidspunkt for frøsetting observeres i donorengene før endelig dato beskrives.

Høyet bør i prinsippet høstes og pålegges i samme arbeidsomgang. Det vil si at plantematerialet bres ut i fersk tilstand. I nødssituasjoner (dersom for eksempel arbeidene er forsinket) kan materialet tørkes og legges ut tørt. Det er da imidlertid stor sjanse for at enkelte arter vil etablere seg dårlig. Dette kan være tilfelle for arter som mister spireevnen ved uttørking eller lagring. Tørking og mellomlagring av materialet innebærer også risiko for at man oppnår en dårlig fordeling av frø på såbedet.

Utlegging av materialet må etter hva vi kjenner til utføres manuelt med høygaffel. Det er viktig å spre materialet godt utover. Teknikken vil ligne manuell teknikk for å vende høy som ligger for tørking. Høyet skal legges tynt og jevnt utover. Det skal være mulig å se jorda under høyet. Nordbakken m.fl. (2010) anbefaler å bruke 1 m² stående donoreng til 1 m² ny eng. Som nevnt tilrå vi at høyet blir liggende på lokalitetene. Dersom lokaliteten ligger utsatt til for vind kan det være aktuelt å sikre høyet ved å rulle over hønsenetting eller lignende.

6.4.6 Skjøtsel og forventet vegetasjonsutvikling

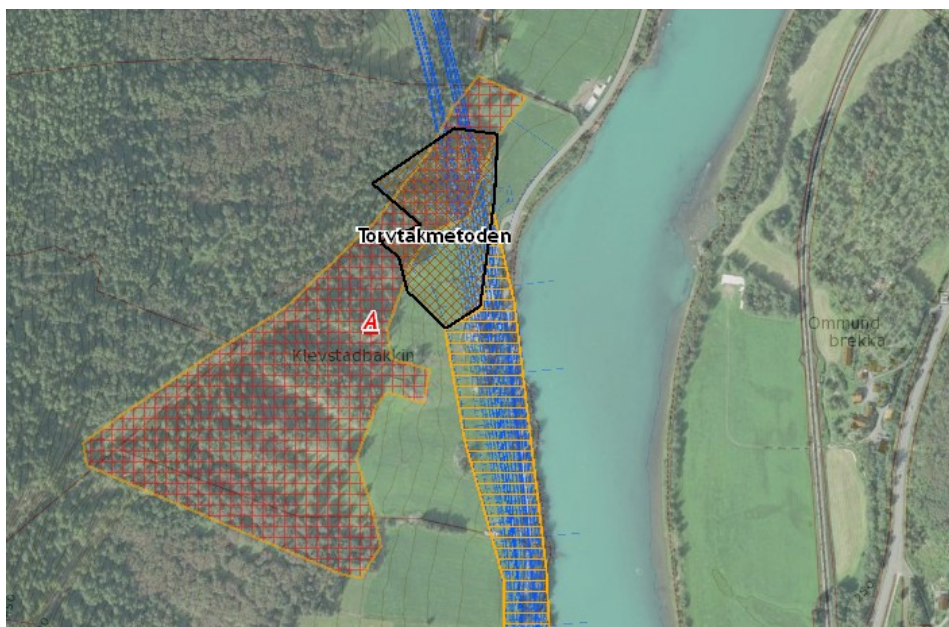
Natureng i lavlandet er per definisjon en kulturavhengig naturtype, som over tid bare kan eksistere der det utføres tradisjonell slått eller beite (Fremstad 1997). Uten disse skjøtselstiltakene vil opphopet plantemateriale føre til oppgjødsling av lokaliteten, som vil føre til en sakte gjengroing, først med høye og bredbladete stauder og gras, men ganske raskt også med treaktige vekster. Dødgraset er en god næringskilde for slike arter, samtidig som små, ett- og fåårige arter mister sitt livsgrunnlag. Vi rår derfor til at det utføres slått med bortførsel av plantemateriale én gang per år på alle strekninger hvor det er foretatt revevegetering av engsamfunn.

6.5 TORVTAKMETODEN

Metoden har fått navn etter tradisjonell legging av torvtak, hvor grastorv fra eng skjæres i blokker eller remser, for så å legges ut på tak (Enzensberger 2006). Tørrengsamfunn i beitemark er den mest hensiktsmessige vegetasjonstypen til slik bruk, både fordi plantesamfunnet er godt tilpasset forholdene på taket og fordi plantedekket vil holde seg lavt og dermed utgjøre mindre brannfare. Hagen og Skringo (2010) omtaler en lignende metode med torver, hvor det oppsummeres at metoden er utprøvd i ulike økosystem, men dårlig dokumentert. Bortsett fra dette og tradisjonell bruk på tak kjenner vi ikke til at metoden er benyttet som vegeteringsmetode i Norge.

6.5.1 Lokalisering

Metoden anbefales utprøvd på ett sted; ved tunnelutslag sør i Teigkampen. Tunnelutlaget vil ødelegge store deler av lokaliteten Klefstadbakken (lok.16 i Nord-Fron). Lokaliteten har en forekomst av naturbeitemark, som antagelig inneholder elementer av den akutt truede (CR) vegetasjonstypen *Kontinental tørreng* (Fremstad & Moen 2001). Motivasjonen for anbefalingen er å ta vare på denne forekomsten.



Figur 6.6 Ortofoto av Klefstadbakken, verdifull lokalitet med anbefalt vegeteringsmetode

6.5.2 Skjæring, opptak og transport

Skjæring av torvene kan utføres i hele vekstsesongen, med mulig unntak av august-oktober, da forstyrrelsen kan skade planteavmodningen og føre til utgang.

Grastorva tas av i ruter. Størrelsen på rutene avgjøres ut fra hva slags redskaper som benyttes, men minste bredde på 30 cm (overflate) anses som hensiktsmessig for å unngå for store skader. Det er grunn til å anta at grastorva på denne lokaliteten har et tett, sammenfiltret rotlag, med relativt klar grense mot rotfri undergrunn. Det er viktig at denne rotsonen ikke skjæres i stykker, men at hele rotsonen kommer med. Torvene vil da også henge bedre sammen.

Siden lokaliteten ligger på en forekomst av skredjord, er det sannsynligvis en del stein i jordprofilen som kan vanskeliggjøre maskinell handtering. Noen steder er det også berg i dagen. For å lette det

maskinelle arbeidet vil vi foreslå at det først skjæres opp ruter (med skjær eller spade) og at torvene deretter tas av (grabb) med rikelig undergrunnsjord for å sikre minst mulig skade på rotsonen. Det er en skjønnsavgjørelse hvor mye av undergrunnsjorda som tas bort.

Rotsonen i torvene må beskyttes mot soleksponering og uttørking. Metodikk for dette er godt beskrevet for håndtering av planteskolevarer for grøntanlegg (Solfjeld 2003). For transport plasseres torvene på lasteplan eller paller, som bør være dekket av våt strie. Det bør også legges våt strie over torvene etter opptak og under transport. Det bør gå kortest mulig tid fra opptak til torvene plasseres på mellomlagringsplass.

Torvstykkene kan gjerne stables på hverandre for transport, men dette forutsetter at stablene ikke blir stående for lenge. Uten lys og luft er det fare for skade i grastorva. Et stablet torvlass bør for eksempel ikke stå over fridager eller helg. Det kan være hensiktsmessig å sette opp et krav om at torvene ikke skal ligge i stabel mer enn 12 timer.

6.5.3 Mellomlagring

I tiden mellom utlegging og opptak må grastorvene lagres. Under lagring må hver torve ligge rett veg (rot ned, gras opp). At man derved legger beslag på stor deponiplass er en av utfordringene ved torvtakmetoden.

Lagringsområdet bør være dekket med fiberduk som er vanngjennomtrengelig, men ikke rotgjennomtrengelig. Torvene må beskyttes mot stående vann. Det bør ikke være svanker i terrenget. Lagringsplassen bør ha drenerende undergrunn (sand, grus) med svak overhøyde.

Straks etter utlegging på lagringsplass anbefales å legge skyggeduk (agryl) over torvene for å hindre brå overganger med hensyn på soleksponering. Skyggeduken tas av etter et par dager - en uke, etter værforholdene.

Etter utlegging på deponiplass vannes torvene godt. Vanning er videre nødvendig i tørkeperioder under hele lagringsperioden. Vanningen bør utføres med dyser og automatvanning. Det må ikke gis så store vannmengder at det blir avrenning.

6.5.4 Utlegging

Torvflakene må legges ut på mineralske masser uten organisk materiale (undergrunnsmasser). Massene bør inneholde en del finmateriale (silt og leir) i de øverste sjiktene, men være godt drenerende.

Umiddelbart før utlegging bør underlaget løsnes eller rakes opp. Flakene legges så tett som mulig. Skjøter fylles med sand eller sandig silt. Etter utlegging vannes torvene og trækkes godt fast. Dersom det er lite nedbør bør utlagte torver vannes i de første ukene etter utlegging.

6.5.5 Skjøtsel

Vegetasjonen som foreslås ivaretatt på denne måten er beiteavhengig (Fremstad 1997). Det anbefales derfor å legge opp til at lokaliteten fortsatt beites. En beiteavtale må i så fall inngås med den lokale brukeren. Vi antar at torvene vil være etablert og klar for beiting etter én vekstsesong. Det forutsettes at tunellåpningen med omgivelser utformes slik at det er mulig å ta seg fram for beitedyrene. Det bør også tilrettelegges for hensiktsmessig gjerding, framføring av vann med videre etter avtale med bruker.

6.6 REETABLERING AV SPESIELLE FOREKOMSTER

I dette kapitlet gjennomgås metoder for reetablering av de biologisk verdifulle forekomstene (arter, vegetasjonstyper og funksjonsområder), som vi anbefaler å ta vare på etter vurderingene i kapittel 5.1. Tabell 6.1 viser oversikt over de anbefalte metodene fordelt på forekomster.

Reetablering av spesielle forekomster foreslås utført på kontrakt av en planteprodusent. Siden det kan forventes at bevaring av biologiske verdier vil bli tillagt stadig mer vekt i Norge, vil erfaringene med utføringen av arbeidet være svært verdifulle.

Tabell 6.1 Oversikt anbefalte metoder for bevaring av artsforekomster.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Status	Metode	Til sted
Russeburkne	<i>Diplazium sibiricum</i>	VU	Omplanting	Nærliggende skog
Åkersteinfrø	<i>Buglossoides arvensis</i>	CR	Frø, plugg	Tunellutslag, Forrlia + frøbank
Dundå	<i>Galeopsis ladanum</i>	EN	Frø, plugg	Tunellutslag, Forrlia
Gåsefot	<i>Asperugo procumbens</i>	VU	Frø, plugg	Spesiell etablering
Bakkesøte	<i>Gentianella campestris</i>	NT	Frø, plugg	Rekonstruert slåtteng (høymetode)
Hengepiggrø	<i>Lappula deflexa</i>	NT	Frø, plugg	Tunellutslag, Forrlia
Sprikepiggrø	<i>Lappula myosotis</i>	NT	Frø, plugg	Tunellutslag, Forrlia
Hundetunge	<i>Cynoglossum officinale</i>	NT	Frø, plugg	Midtdeler/tørr vegskråning
Dragehode	<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	VU fr	Frø plugg	Vegskulder, Sel
Myrstjerneblom	<i>Stellaria palustris</i>	EN	omplanting	Nærliggende våtmark
Smalfrøstjerne	<i>Thalictrum simplex</i>	VU	Frø, plugg	Rekonstruert slåtteng (høymetode)
Legesteinfrø	<i>Lithospermum officinale</i>	VU	Frø, plugg	Tunellutslag, Forrlia
Kranstusenblad	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	NT	omplanting	Nærliggende våtmark/evje
Kildegras	<i>Catabrosa aquatica</i>	NT	omplanting	Nærliggende skog
Skogsøtgras	<i>Glyceria lithuanica</i>	NT	omplanting	Nærliggende skog
Huldregras	<i>Cinna latifolia</i>	NT	omplanting	Nærliggende skog
Doggpil	<i>Salix daphnoides</i>	VU	Stikling, planting	Vegkant mot Lågen
Mandelpil	<i>Salix triandra</i>	VU	Stikling, planting	Vegkant mot Lågen
Gråseljekratt	(Vegetasjonstype)	-	omplanting	Nærliggende våtmark
Lav	(Flere)	-	flytting	Nærliggende skog

6.6.1 Frøformerte pluggplanter

Ni ulike rødlista plantearter (åkersteinfrø, dundå, gåsefot, bakkesøte, hengepiggrø, sprikepiggrø, hundetunge, smalfrøstjerne, legesteinfrø og dragehode) anbefales formert som frø og plantet ut på egnet sted som pluggplanter.

Frøformering

Høsting må skje til korrekt tid i forhold til frømodning. Påvisning av de enkelte forekomster kan kreve spesialisthjelp. Det kan være hensiktsmessig at plantene påvises under blomstring og merkes slik at de er lett å finne igjen under frømodning. For åkersteinfrø anbefaler vi at en del av frøet deponeres i frøbank.

Frøet må ikke mellomlagres, men straks sås ut i pluggbrett. Siden det dreier seg om lysspirende arter må frøet ikke moldes ned. De fleste nordiske planter krever en viss frøhvile for å unngå at nyspirte frøplanter bukker under om vinteren (UiO frøhvile, Internett). Pluggbrettene med frø må derfor overvintres ute, beskyttet mot skade av smågnagere og fugl.

I planteskolene benyttes torvbaserte medier ved produksjon av pluggplanter. Torv har dårlig evne til oppfuktning etter full uttørking, og det har vist seg at det lett dannes barrierer for rotutviklingen mellom torv i dyrkingsklump og mineralholdig jord. Vi anbefaler derfor at pluggplantene dyrkes i mineraljord eller mineraljord med noe torvinnblanding.

Etter spiring om våren må plantene holdes ved like med konvensjonelle planteskolemetoder; moderat gjødsling og vanning.

Utplanting

Det er viktig med god timing i forhold til utplanting. Ettårige og få-årige planter må plantes ut tidlig om våren. Flerårige planter kan også plantes ut på senhøsten. Dersom anleggstiden for øvrig ikke passer med plantesyklus, må utplantingen forskyves ved at plantematerialet beholdes i planteskolen. Om nødvendig må nytt frø høstes og nye planter sås ut av de få-årige artene.

Åkersteinfrø, dundå, hengepiggrø, sprikepiggrø og legesteinfrø anbefales plantet ut i spesialområdet vi foreslår ved tunellutsaget i Forrlia (kap 6.3).

For gåsefot er det vanskeligere å finne den riktige lokaliseringen, siden denne arten naturlig hører hjemme på utendørs opphopninger/lagre av omsatt husdyrgjødsel.

Hundetunge anbefales plantet ut på vegkanter på områder som er revegetert med konvensjonell frøsåing. Disse områdene må velges ut fra at det er lavt ugraspress og relativt tørre forhold.

Dragehodeplanter anbefales plantet i tørre skråninger nær opprinnelig funnsted i Sel (nær vegstasjonen). Det anbefales også å plante ut dragehodeplanter i rekonstruert dunhavreeng vegetert med høyemetoden. Bakkesøte og smalfrøstjerne bør også etableres her.

6.6.2 Stiklingsformerte planter

Doggpil og mandelpil anbefales stiklingsformert og plantet ut på egnet sted som karplanter.

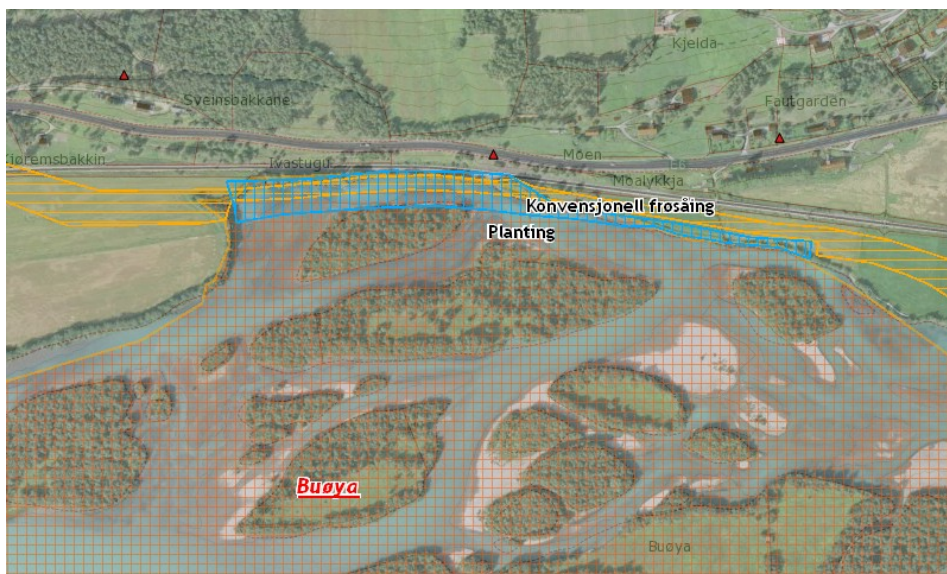
Stiklingsformering

Begge arter er lett å formere med stiklinger i følge Krüssmann (1981) sitt standardverk for planteskoleproduksjon. Her oppgis at stiklinger av forvedete skudd (to-tre år gamle og eldre) roter seg godt i fuktig, sandig medium ved høsting og stikking tidlig vår. For å få et godt rotsystem bør plantene dyrkes i planteskolen i én sesong før utplanting.

Utplanting

Doggpil og mandelpil er bare aktuelle å plante i elvekanten ved Lågen. Vi foreslår at de benyttes til å etablere kantkratt der vegen vil følge elvekanten. Her vil de samtidig danne en viss skjerming mot vannet og vannfugllokalitetene i gruntvannsområdene utenfor.

Aktuelle strekninger langs Lågen er ved Bredevangen i Sel, og et område vest for Kvam sentrum (Figur 6.7). Dersom ny E6 kommer i kontakt med Lågen sør for tunellutslaget ved Klefstadbakken, bør det også plantes der. Det er også områder i Ringebu som er aktuelle, avhengig av hvor traséen blir lagt.



Figur 6.7 Ortofoto av strekning der ny E6 vil berøre deler av lokalitet 19, Buøya i Nord-Fron. Vi foreslår planting i elvekanten.

6.6.3 Omplantning av enkeltteksemplarer

Metoden er enkel og innebærer at plantene tas opp med røtter og en del jord og straks plantes ut igjen i nærliggende (ikke berørte) naturområder. Dette foreslås for alle forekomster av kildegras, skogsøtgras og huldregras som kan påvises og som ellers vil bli ødelagt av vegbygging. Arbeidet må utføres av noen som kan kjenne igjen artene og identifisere egnede utplantingssteder. Det vil være lettest å gjøre jobben på våren eller forsommeren.

6.6.4 Omplantning av bestander

Forekomster av russeburkne, myrstjerneblom, kranstusenblad og vegetasjonstypen gråseljekratt foreslås ivaretatt ved omplantning av hele bestander.

Russeburkne eget prosjekt

For russeburkne kjenner vi som nevnt ingen kilder som kan fortelle oss om aktuell framgangsmåte. Vi foreslår at omplantning av russeburkne tas opp som eget prosjekt hvor miljøer innen bevaringsbiologi kan bidra med kompetanse og innspill.

Myrstjerneblom i våte svanker

Myrstjerneblom anbefales å ta opp med gravemaskingrabb for omplantning. På Vestadvollen i Ringebu har vi sett at bestander av myrstjerneblom har overlevd jordarbeiding og etablert bestander på dårlig drenert åkermark. Plantene vil derfor trolig kunne trives i tilrettelagte våte svanker i terrenget.

Kranstusenblad

Vannplanten kranstusenblad er lett å formere og ta vare på grunn av sine fortykkede vinterstengler (turioner). For denne arten foreslår vi at bestander tas opp med maskin, som myrstjerneblom. Opptak er lettest ved lav vannstand og bør foregå på senhøsten etter dannelse av nye turioner. Nye vokseområder for kranstusenblad bør innrettes ved lysåpne steder (ikke kantkratt) med lite bevegelig og relativt næringsrikt (eutroft) vann. Innretting av slike nye dammer må skje i siste planfase. Vi mener at områdene nær Elstad, som i dag er voksested for arten, peker seg naturlig ut.



Figur 6.8 Ortofoto av lokalitet 17, Lundelia i Nord-Fron som inneholder en av Norges største forekomster av russeburkne (VU)

Gråseljekratt

Gråseljekratt er antagelig også lett å flytte ved å ta opp store stykker av vegetasjonen med grabb. Da de detaljerte planene for linjeføringen i områdene med forekomster av gråseljekratt ikke var klare ved avslutningen av denne rapporten, vil vi ikke komme med detaljerte forslag med hensyn på hvor opptak eller utsetting bør foregå.

6.6.5 Flytting av lavblokker

I kapittel 5.1 foreslår vi at enkelte rødlista lavarter som forekommer på steinblokker i skog tas vare på ved at blokkene flyttes til nye lokaliteter. Påvisning av lavforekomstene må utføres av spesialist med kompetanse på området. Blokkene må flyttes med gravemaskin. Antagelig er det beste tidspunktet for flytting om vinteren, siden lavene da sannsynligvis har liten metabolsk aktivitet, og antagelig ikke står i like stor fare for å bli skadet på grunn av endrete lys- og fuktighetsnivå. Også for valg av nye lokaliteter bør lavspesialister kontaktes.

6.7 OMRÅDER SOM KREVER SPESIELLE HENSYN



Lundelia i Nord-Fron 2. juni 2001. Gråor-skogen skiller seg tydelig fra barskogen lenger oppe i lia.
Foto: K. Daugstad

Områder som krever spesielle hensyn er et samlebegrep for lokaliteter og områder hvor det er behov for tiltak utover vanlig revegetering. Av kart (se Vedlegg) og tabell 6.2 ser vi at det gjelder totalt 16 lokaliteter/områder.

Tabell 6.2 Oversikt over lokaliteter som trenger tiltak ut over de anbefalte vegeteringsmetodene.

Lokalitet	Nr	Kommune	Natur	Tiltak
Slåstugu	1	Sel	Naturbeitemark og berg	Bruke berg i kryssløsning Sjoa
Ny-Sandbu	7	Sel	Furuhage	Sette igjen trær, evt jordskifte for beite
Øla nedre	10	Nord-Fron	Bekkekløft, gråor-heggeskog	Bru
Lundelia	17	Nord-Fron	Gråor-heggeskog	Bevare russeburkne (VU)
Strand	34	Sør-Fron	Strandberg, gråor-heggeskog	Nedslag bru
Augla	32	Sør-Fron	Bekk, gråor-heggeskog	Bru
Gulltjønn	12	Sør-Fron	Evje	Bru, spesielle hensyn
ElstadCamping nord	3	Ringebu	Elveørkratt, evje	Nok vatn! Omplanting!
Elstadevja	4	Ringebu	Evje	Nok vatn! Omplanting!
Vestadvollen SØ	9	Ringebu	Evje	Nok vatn! Omplanting!
Skjeggstadvollen S	11	Ringebu	Evje	Nok vatn! Omplanting!
Børkevja	12	Ringebu	Kroksjø	Bru eller kulvert
Storevja	18	Ringebu	Evje	Nok vatn!
Vollevja	19	Ringebu	Evje	Nok vatn!
Skarvollene sør	21	Ringebu	Flommarksskog, elveørkratt	Nok vatn! Omplanting!
Lomoen	"10"	Nord-Fron	Skrotemark	

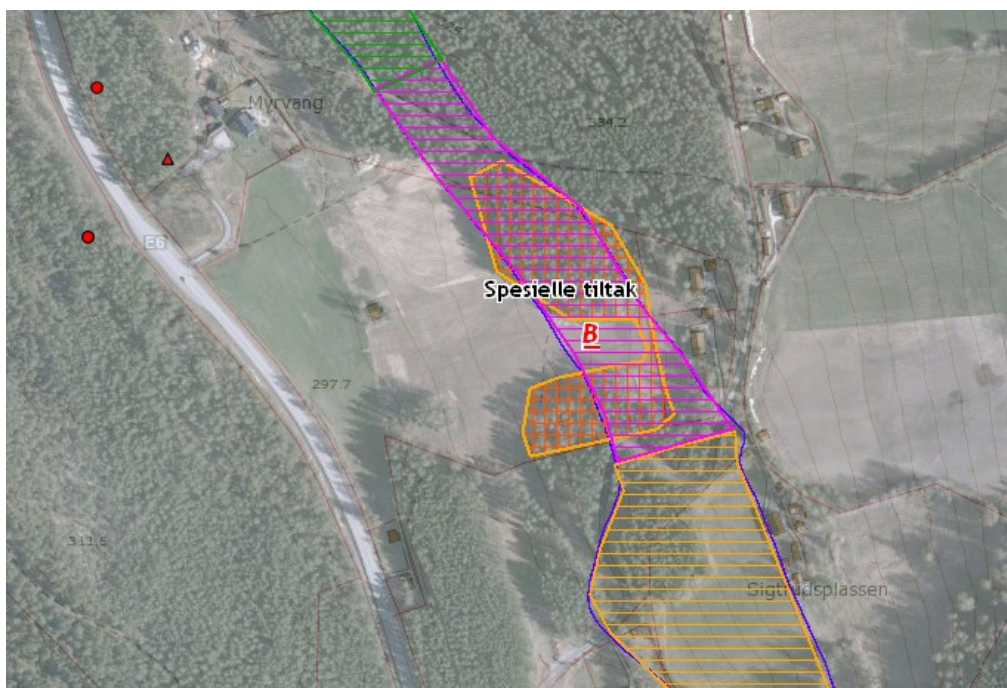
Fem av områdene er lokaliteter som kan bevares ved utforming av brukonstruksjon, noe vi ikke går nærmere inn på her. Syv av områdene er "våte" områder i Ringebu. Det kreves omplantning av verdifull vegetasjon der det forekommer, hensyn under anleggstiden og spesiell tilrettelegging for å skaffe nok vann til lokaliteten i etterkant av utbyggingen. Vi mener at dersom dette blir gjort vil ønsket vegetasjon etablere seg spontant. Se for øvrig kapittel 5.5. om vegetering av våtmarksområder.

Ny-Sandbu, Slåstugu, Gulltjønn og "skroteområdet" på Lomoen vil bli nærmere omtalt. Lundelia er omtalt i forrige kapittel.

6.7.1 Ny-Sandbu

Dette er en Furuhage med tørr eng som er vurdert som regionalt viktig (B) i konsekvensutredningen. For å bevare mest mulig av lokaliteten vil vi foreslå at det legges til rette for fortsatt beite i den delen som ikke blir ødelagt, og at beiteområdet blir utvidet mot nordvest. Med tiden vil det utvikle seg ny hagemark i det som i dag er ubeita skog.

Vi anbefaler også å sette igjen flest mulig av furutrærne. Her er det sannsynlig at flere trær vil gå ut etter fristilling, men vi mener det bør prøves.



Figur 6.9 Ortofoto av lokalitet 7, Ny-Sandbu i Sel med ny E6 og anbefalte vegeteringsmetoder.

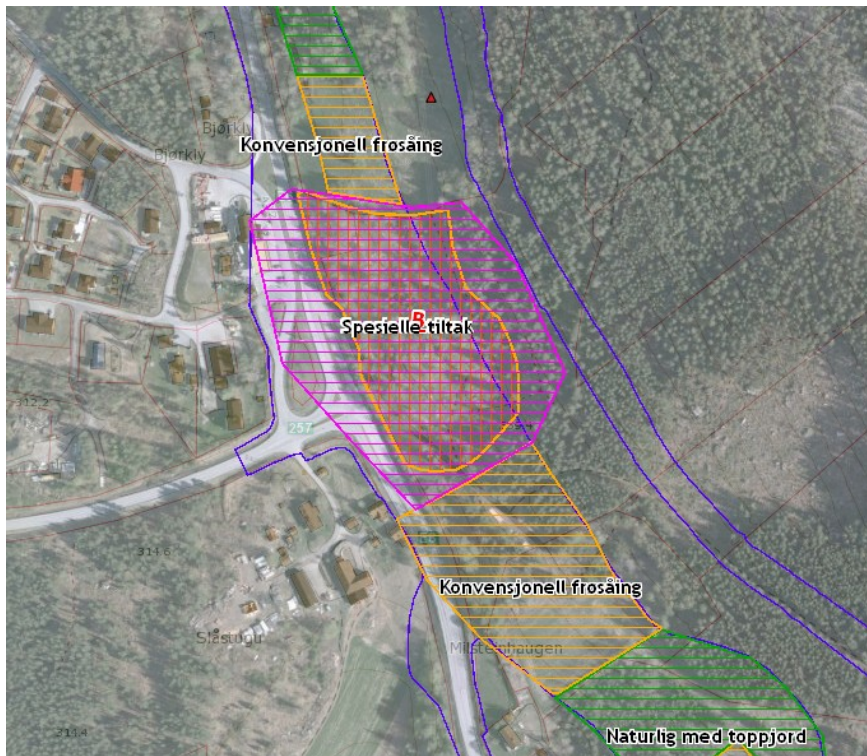
6.7.2 Slåstugu med kryssløsning Sjøa

Motivasjonen for å sette inn ekstra innsats i dette området er at lokaliteten Slåstugu i Sel vil bli nærmest fullstendig rasert av utbyggingen. Lokaliteten er en mosaikk av Naturbeitemark med både skrinne og næringsrike områder, samt kalkknauser i dagen. Flere rødlista beitemarkssopper og karplanter er påvist. Lokaliteten blir i dag beitet, noe som etter vegutbyggingen kan bli endra.

Vi anbefaler at det legges vekt på å gjøre inngrepet minst mulig, slik at øverste del av lokaliteten blir bevart. Nedre del vil bli ødelagt. I denne sammenheng foreslår vi å bruke kalkknausene (som uansett vil bli sprengt bort) ved og i det nye krysset, for eksempel i rundkjøring (dersom rundkjøring planlegges). Kalkknausene har interessant vegetasjon med blant annet sølvmure, bakkemynte, flekkmure og lodnebregne, som en på den måten kan forsøke å bevare. Kalkknausene vil forhåpentligvis ikke trenge annen skjøtsel enn fjerning av eventuelt ugras. Vi kjenner ikke til at dette er prøvd før, og det vil gi verdifull kunnskap til ettertiden.

Lokaliteten har også innslag av tørr lågurteng som kan egne seg som donor for å gjenskape lignende engsamfunn.

Vi foreslår at det utarbeides en spesiell plan for dette området.

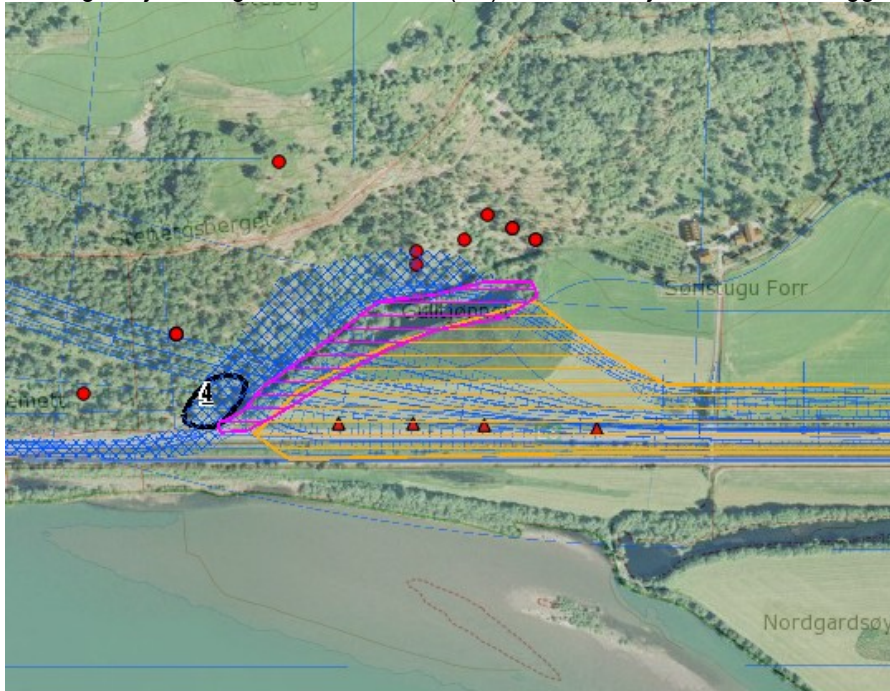


Figur 6.10 Ortofoto av lokalitet 1, Slåstugu i Sel med ny E6 og anbefalte vegeteringsmetoder.

6.7.3 Gulltjønn

Tunnelinnslaget i nordenden av Frya-sletta vil berøre både Gulltjønn, Forrlia og Stebergsberget. Den gamle lokalvegen til Forr med deler av Pilegrimsleden blir berørt eller ødelagt. Gulltjønn utgjør det siste flate området før åsen. Sannsynligvis skal det legges opp fylling på jordet øst for tjernet, men det er mulig at dette blir løst ved framføring til tunnellåpningen ved en bro. I så fall bevares en rest av tjernet.

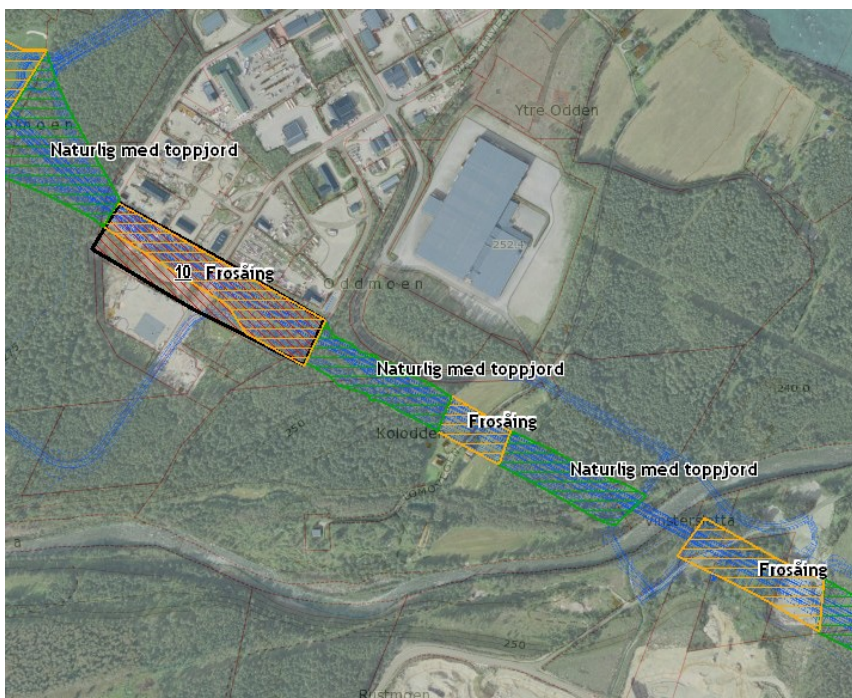
Vi anbefaler at alle anstrengelser blir gjort for å bevare mest mulig av Gulltjønn. I anleggsperioden må tjernet overdekkes slik at det ikke oppstår kjøreskader. Det er også aktuelt å mellomlagre både starrvegetasjonen og småsalamander (NT) som lever i tjernet under anleggsfasen.



Figur 6.11 Ortofoto av lokalitet 12, Gulltjønn i Sør-Fron med ny E6 og anbefalte vegeteringsmetoder.

6.7.4 Skrotemark på Lomoen

Ved feltarbeid i 2009 ble det funnet flere spesielle og fremmede arter i dette området, som er ca 20 dekar stort, se også kapittel 4.4 om fremmede og invaderende arter. Det var tydelig at dette området har blitt brukt for å dumpe både jord og avfall.



Figur 6.12 Ortofoto av industriområdet på Lomoen med "svarteliste-lokalitet" nr 10 og anbefalte vegeteringsmetoder.

Vi anbefaler at både vegetasjonsjiktet og toppmassene håndteres spesielt. For slike svært forurensede masser har Vegvesenet en egen spesialavfallsløsning (Kari Sundfør pers. kommunikasjon). Imidlertid er dumping en lite bærekraftig måte å omgås med ressursen jord. Et aktuelt alternativ er å bekjempe ugraset på stedet, både før, under og etter vegbyggingen. Plantevernmidler vil måtte benyttes mange ganger etter utlegging av massene, fordi stadig nye planter vil spire fra frø. Et annet alternativ kan være å dampe jord og vekstsjikt etter utlegging. Deretter kan området vegeteres med konvensjonell frøsåing.

6.8 OMRÅDER UTEN ANBEFALT METODE

Under arbeidet med prosjektet og rapporten har vi dessverre ikke nådd målet om å anbefale metoder for vegetering for alle steder langs ny E6-trasé. Dette skyldes at vi ikke har nok kunnskap om alle områdene. Det gjelder særlig for deler av Ringebu. Her anbefaler vi at en runde med feltbesøk suppleres når endelig trasé er bestemt. For områdene som er befart og vurdert har vi så langt som mulig anbefalt metoder for vegetering som vil bevare de biologiske verdiene. Noen steder er likevel avmerket som "ukjent metode" på kart (se Vedlegg). Et eksempel er Tårud (Figur 6.13) som er en lokalitet vi vurderer å ha høy biologisk verdi (A) på grunn av forekomster av flere rødlista beitemarkssopper.



Figur 6.13 Ortofoto av lokalitet 9, Tårud i Nord-Fron.

7. SPESIELL BESKRIVELSE TIL PROSESSKODE

I dette kapittelet oppsummeres våre anbefalinger slik vi mener de må tas inn som spesielle beskrivelser som supplement til Prosesskode 1 (Statens vegvesen 2007).

Vi råår til at følgende punkter gjøres gjeldende for alle arealer som skal vegeteres langs ny E6 fra Ringebu til Otta:

- Fremmede arter må fjernes før oppstart.
- Skjæringer må ikke være brattere enn naturlig rasvinkel.
- Nødvendig grunnarbeid for å hindre vannsig må utføres.
- Ingen gjødsling og kalking i skjøtselsfasen (som inkluderer garantitid).

7.1 KONVENSJONELL VEGETERING MED FRØSÅING

Hvor: Stort sett alle områder med aktiv jordbruksdrift, tettbygde strøk og "skrotemark".

Masser: For grasbakke kun undergrunnsmasser, for plen ved rasteplass og bruksplen minst 100 mm matjord eller vekstjord, eller 50 mm toppjord fra rik lauvskog. Ved bruk av kun undergrunnsmasser må de sikres at de inneholder noe finmateriale (leir og silt).

Såmengde: 8-10 kg frø per dekar i områder nær landbruk og bebyggelse med stort ugraspress og/eller næringsrik toppjord. 4-5 kg frø per dekar i områder med lite ugraspress.

Frøblanding: I jordbruksområder brukes frøblandingene anbefalt i Håndbok 25. I spesielle områder som er lite påvirket av "fremmede arter" brukes lokalt innsamlet og oppformert materiale.

Gjødsling ved anlegg: 25 kg NPK 15-4-12 for grasbakke. I Håndbok 25 er det anbefalt 50 kg NPK 15-4-12 der det anlegges plen ved rasteplasser etc. Når det blir brukt toppmasser fra rik lauvskog (or) trengs ingen gjødsling.

Skjøtsel: Slått to ganger per år. For å fjerne ugras og generelt redusere kraftig vekst er slått med fjerning av materialet et godt tiltak.

7.2 NATURLIG VEGETERING MED TILBAKELAGTE TOPPMASSER

Hvor: Alle skogsområder med barskog og blandingskog. For rik lauvskog se 7.2.1.

Avtaging toppmasser: Øvre 30 cm (men ønskelig at dette vurderes undervegs da dette vil variere med skogtypen).

Mellomlagring toppmasser: Lave, løse ranker langs veglinja. Ved behov for større deponi må grunnen ha helling for å unngå stående vann. Det er en fordel at haugene ikke blir for store, men en viss høyde kan tolereres ved god drenering. Massene må ikke kjøres på.

Undergrunnsmasser: Skal ikke pakkes eller gattes til, men om nødvendig løsnes.

Tilbakelegging toppmasser: Legges løst på. Det er gunstig med minst 10 cm tykkelse utlagte toppmasser med frøbank. Er det lite masser, er det bedre med et tynt lag over alt enn mye noen steder og ingenting andre steder. Store steiner og trerøtter må ikke forekomme i overflaten innenfor sikkerhetssonen (varierer med vegklasse).

Skjøtsel: Slått en gang per år i garantitiden.

7.2.1 Behandling av toppjord fra rik lauvskog

Som oftest gråorskog og gråor i blanding med andre lauvtre.

Små forekomster: Blande toppjorda med jord fra fattigere skog og bruke metode 7.2.

Større forekomster: Bruke toppjorda til anlegg av grasbakke og plen etablert ved konvensjonell såing, metode 7.1.

7.3 SPONTAN ETABLERING UTEN TOPPJORD

Hvor: Områder med kalkrik og grov mineraljord (flisberg og rasmark) med spesiell tørkesterk og verdifull vegetasjon. Jordmonnet inneholder vanligvis lite organisk materiale i øverste sjikt. Stebergsberget i nordenden på Frya-sletta er et slikt område.

Avtaging av masser: Generelt er det veldig lite toppjord med organisk materiale og derfor vanskelig å ta av. Dersom det forekommer mindre områder med næringsrik organisk toppjord (dvs mer enn 10 cm tykkelse) gjerne med tilhørende ugrasvegetasjon, må disse massene anvendes et annet sted, helst i anlegg av grasbakke (metode 7.1).

Mellomlagring av undergrunnsmasser: Massene lagres i nærheten av der de skal brukes (skyves til side). Dersom metoden skal brukes i områder med store inngrep, som i Stebergsberget, må massene lagres i større deponi. Massene skal ikke gi opphav til ny vegetasjon (frøbank) og trenger ikke lagres på en spesiell hensynsfull måte når det gjelder høyde av deponi og lagringstid.

Tilbakelegging av masser: Kun masser fra stedet skal brukes. Enten ved at øverste jordlag fjernes, eller at ønsket undergrunnsjord blir flyttet til stedet, for eksempel på frambygg for tunnellutslag. Masser som blir til overs etter større inngrep kan brukes for eksempel i kryssløsninger.

Skjøtsel: Manuell fjerning av ugras. Ingen slått eller gjødsling.

7.4 HØYMETODEN OG BRUK AV DONORENG

Hvor: Områder hvor en vil gjenskape naturenger som erstatning for lokaliteter som blir ødelagt av utbyggingen, samt for å vise vegetasjon som er typisk for Gudbrandsdalen og sette lokalt preg på vegen.

Valg av donoreng: Tørre engsamfunn/slåttenger med arter som dunhavre, enghavre, smalfrøstjerne og fagerknoppurt. For kandidater undersøkes hva som er registrert i Naturbase for de enkelte kommunene. Det må opprettes avtale med grunneier for slått og eventuelt også pålegging på mottakerområdet.

Eventuell restaurering av donoreng: Ved større forekomster av gjengroingsarter som brennesle, bringebær og geitrams samt breiblada grasarter som hundegras og kveke må enga slås og materialet fjernes året før donormateriale høstes. Før slått fjernes busker og trær. De må kappes så lavt at slåttestyr senere kan komme til. Ved opphopning av dødgras må donorenga svis av våren før høsting av donormaterialet.

Masser: Det skal ikke benyttes matjord eller annen næringsrik jord der det skal etableres eng ved høymetoden. I de fleste tilfeller kan enga etableres på mineralisk undergrunnsjord. Der den naturlige undergrunnsjorda består av kun grove masser (fraksjoner fra sand og større) må det tilføres mineralisk materiale av finere fraksjoner (silt og mindre).

Høsting og utlegging av materiale: Materialet på donorenga høstes med slåmaskin (skjærende redskap) når frøet er modent. Sannsynligvis vil dette være i første halvdel av august, men vil variere fra år til år og fra område til område. Materialet overføres til mottakerområdet umiddelbart. Materiale fra 100 m² donoreng rekker til 100 m² ny eng. Dersom det ikke er mulig å legge på materialet med en gang må det tørkes på et underlag som slipper gjennom vann og luft, men hindrer tap av frø (bomullslerret eller finmaska nylon).

Skjøtsel: Slått med fjerning av plantemateriale én gang per år. Tidspunkt bør sammenfalle med tid for tradisjonell høyslått i området, sannsynligvis sist i juli eller først i august. Problemugas fjernes med manuell slått eller punktsprøyting. Arealene må ikke gjødsles.

7.5 TORVTAKMETODEN

Hvor: Metoden skal prøves ut på en lokalitet med verdifull naturbeitemark med innslag av kontinental tørreng (Klefstadbakken).

Skjæring, opptak og transport av torver: Kan utføres i hele vekstsesongen (når det er fritt for snø) med unntak av august-oktober. Grastorva tas av i ruter med minste bredde 30 cm. Det anbefales å vertikalskjære før en bruker grabb for å ta opp rutene. Hele rotsjiktet må være med, noe som vil si en tykkelse på ca 30 cm. Torvene plasseres på lasteplan eller pall og dekkes med våt strie før flytting til mellomlager. Det må også legges våt strie mellom torvlagene under transport. Torvene må ikke stå stablet mer enn 12 timer.

Mellomlagring av torver: Lagringsplass må ha drenerende masser for å hindre stående vann. Torvene legges ut på duk med rot ned og torv opp i kun ett lag. Dersom arbeidet blir gjort om sommeren må torvene skygges mot kraftig soleksponering de første dagene (duk), samt vannes ved behov.

Masser: Godt drenerende undergrunnsmasser med noe finstoff (20 % silt/leir) i øverste sjikt. Massene må løsnes i overflata før en legger på torvene.

Utlegging: Torvene legges så tett som mulig. Skjøter fylles med sand eller sandig silt. Torvene trækkes til og vannes. Dersom det er lite nedbør bør en fortsette å vanne til torvene har satt seg.

Skjøtsel: For at naturtypen skal bli ivaretatt må fortsatt årlig beiting sikres. Det bør opprettes avtale med dyreeier og legges til rette for at arealet kan beites fra ett år etter anlegg.

8. KILDER

8.1 PERSONLIG KOMMUNIKASJON

Bjørn Harald Larsen, Miljøfaglig Utredning.
Bjørn Lilleeng, rådgiver, Norsk Landbruksrådgiving Gudbrandsdalen
Knyt Rydgren, Høgskolen i Sogn og Fjordane.
Erik Sloreby, geolog, Statens Vegvesen.
Kari Sundfør, leder for vegeteringsprosjektet, Statens Vegvesen.
Trygve Aamlid, forsker, Bioforsk.
Christian Uhlig, forsker, Bioforsk

8.2 INTERNETT

Artsdatabanken, [www. artsdatabanken.no/Article.aspx?m=213&amid=5060](http://www.artsdatabanken.no/Article.aspx?m=213&amid=5060)
Artsdatabanken rynkerose, www. artsdatabanken.no/faktaark/Faktaark46.pdf
Artskart, www. artskart.artsdatabanken.no
Berggrunnsbasen, www. ngu.no/kart/berggrunn
Bestmann, www. bestmann-green-systems.com/Norge.66.0.html
Faktaark russeburkne, www. biodiversity.no/Article.aspx?m=39&amid=1864
Felleskjøpet, www. fk- landbruk.no/Documents/Eksterne/Fagdokument/Planteproduksjon/Groentanlegg_2010_210110.pdf
Gjødslingshåndbok, www. bioforsk.no/ikbViewer/page/prosjekt/forside?p_dimension_id=19190&p_menu_id=19211&p_sub_id=19191&p_dim2=19191
Løsmassebasen, www. ngu.no/kart/losmasse
Mykoweb, www. mykoweb.com/articles/cultivation
Naturbase, www. dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn
NOBANIS, www. nobanis.org/files/factsheets/impatiens_glandulifera
Forskrift om floghavre, www. lovdata.no/for/sf/ld/td-19880325-0251-0.html - hvor i tekst?
Pfaf, www. pfaf.org/index.php
Sveitsiske sopper, www. pilze.ch
UiO frøhvile, www. bio.uio.no/plfys/haa/plfys/vekst/utvikling.htm#froehvile
Waxcaps, www. nifg.org.uk
Zipcodezoo, www. zipcodezoo.com

8.3 LITTERATUR

Amundsen, C-E., Andersen, S., Hartnik, T., Krogh, P.H., Linjordet, R., Nordal, O., & Warner, B. 1999. Kjemisk og økotoksikologisk karakterisering av veistøv. Veidirektoratet Rapport 89/99.

Anonym 2009. E6 Biri-Otta FoU. Utforming av midtdeler på S5-veg. Statens Vegvesen.

Austad, I., Natlandsmyr, B., Rydgren, K., Byrkjeland, L. & Auestad, I. 2004. Bevaring av genressurser. Etablering av urterik slåtteng. Bakgrunn, problemstillinger og metoder. HSF-Notat 3-4:1-25.

- Aamlid, T. & Norderhaug, A. 2005. Hvilke frøblandinger skal Statens vegvesen kreve at blir brukt ved tilsåing av veikanter ? Notat utarbeidet av Trygve S. Aamlid og Ann Norderhaug, Planteforsk, i mai/juni 2005 i forbindelse med revisjon av Statens vegvesens prosesskode.
- Aamlid, T. & Norderhaug, A. 2008. Vegetasjonsetablering – frøblandinger i veganlegg. Statens vegvesen Rapport UTB2008/xx.
- Aamlid, T., Kise, S., Steensohn, A. & Tørresen, K. 2010. FJELLFRØ: Oppformering av stedegent frø til restaurering i fjellet. Rapport for tredje prosjektår 2009. Bioforsk Rapport. 5 (69): 1-54.
- Berg, R. Y. 1983. Bekkekløfffloraen i Gudbrandsdal. I. Økologiske elementer. Blyttia 41:5-14.
- Berg, R. Y. 2000. Oppdagelse og innsamling av den sjeldne russeburkne *Diplazium sibiricum* i Norge. Blyttia 58: 93-110.
- Bratli, H. 1998. En ny forekomst av sudetlok *Cystopteris sudetica* i Ringebu. Blyttia 18: 63-86.
- Byrkjeland, L. & Pettersson, M. 2007 Etablering av utmarksslått på Nordfjord Folkemuseum. Del 1. Sluttrapport for ABMU-prosjekt.
- Danielsen, F. 2009. Vernehjemmel i jordlova. Statens landbruksforvaltning, Rapport 7/2009.
- Direktoratet for Naturforvaltning 1994 Verdifulle kulturlandskap i Norge. Mer enn bare landskap! Del 4. Sluttrapport fra det sentrale utvalget. Vurdering. Virkemiddel. Tilråding.
- Direktoratet for Naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006 (oppdatert 2007).
- Edwards, A., Mortimer, S.R., Lawson, C.S., Westonbury D.B., Harris, S.J., Woodcock, B.A. & Brown, W.K. 2007. Hay strewing, brush harvesting of seed and soil disturbance as tools for the enhancement of botanical diversity in grasslands. Biological conservation 134:372-382.
- Ekstam, U. & Forshed, N. 1992. Om hävden upphör. Kärlväxter som indikatorarter i ängs-och hagmarker. Skötsel av naturtyper, ed. Naturvårdsverket, Värnamo: AB FälthsTryckeri.
- Ekstam, U., Aronsson, M. & Forshed, N. 1988. Ängar. Om naturliga slåttermarker i odlingslandskapet. LTs förlag, Sverige.
- Emanuelson, U. 2009. Europeiska kulturlandskap. Hur människan format Europas natur. Forskningsrådet Formas, Sverige.
- Enzensberger, T. 2006. Torvtak – tradisjon og misforståelse. Park & anlegg 5(9): Dyrking i kar 16-17.
- Fremstad, E. 1997 Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Enzensberger, T. 2008. Skjøtselsplan for kulturlandskapet i Forrlia, Sør-Fron kommune i Oppland. Rapport VTE 3-2008.
- Fremstad, E. 1997 Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.

Fremstad, E. & Moen, A. (red) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Bot. Ser. 2001-4.

Fremstad, E., Norderhaug, A. & Myking, T. 2005. Endringer i norsk flora. Direktoratet for naturforvaltning Utredning 2005-6.

Galatowitsch, S.M. 2006. Restoring prairie pothole wetlands: does the species pool concept offer decision-making guidance for the vegetation? *Applied Vegetation Science* 9(2):261-270.

Gederaas, L., Salvesen, I. & Viken, Å. (red.) 2007. Norsk svarteliste 2007 – Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. 2007 Norwegian Black List - Ecological Risk Analysis of Alien Species. Artsdatabanken.

Graf, M. D., Rochefort, L. & Poulin, M. 2008. Spontaneous revegetation of cutway peatlands of North America. *Wetlands* 28(1):28-39

Hagen, D. & Skringo, A. (red). 2010. Håndbok i økologisk restaurering. Forebygging og rehabilitering av naturskader på vegetasjon og terreng. 95 s. Forsvarsbygg.

Hallingbäck, T. 1998. Ekologisk katalog över lavar. ArtDatabanken, SLU, Sverige.

Hallingbäck, T. & Aronsson, G. (eds) 1998. Ekologisk katalog över storsvampar och myxomyceter. Andra, reviderade och utökade upplagan. ArtDatabanken, SLU, Sverige.

Halvorsen, R. Elvebakk, A. & Jordal J.B. 2009. Finnes steppe i Norge? *Naturtyper i Norge* versjon 1.0. Artikkel 10:1-2.

Hassel, K. Jordal, J.B. og G. Gaarder. 2006. *Scapania apiculata*, *S. carinthiaca* og *S. glaucocephala*, tre sjeldne levermoser på død ved i bekkeløfter og småvassdrag. *Blyttia* 64: 143-154. **Hvor i tekst?**

Helgard Z. 2008. Soil Bioengineering Constuction Type Manual. Vdf. Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. ISBN 978-3-7281-3055-6.

Huxley, A., Griffiths, M. & Levy, M. (eds.) 1992. The new Royal Horticultural Society Dictionary of gardening. Macmillan Press, England.

Høeg, O. A. 1976. Planter og tradisjon. Universitetsforlaget.

Ingelög, T. (ed.) 1988. Floravård i skogsbruket. Del 1 – Allmän del. Skogstyrelsen, Sverige.

Ingelög, T., Thor, G., Hallingbäck, T., Andersson, R. & Aronsson, M. 1993. Floravård i jordbrukslandskapet. Skyddsvärda växter. Databanken för hotade arter, SBT-förlaget, Sverige.

Johansson, O. & Hedin, P. 1995. Restaurering av ängs- och hagmarker. Naturvårdverket, Sverige.

Johnson-Groh, C., Riedel, C., Schoessler, L. & Skogen, K. 2002. Abundance of *Botrychium* gametophytes and juvenile sporophytes. *American Fern Journal* 92(2):80-92.

Jones, G.H., Trueman, I.C. & Millett, P. 1995. The use of hay strewing to create species-rich grasslands (i). General principles and hay strewing versus seed mixes. *Land Contamination and Reclamation* 3: 104-107.

Jordal, J. B. 1997. Sopp i naturbeitemarker i Norge. En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. Utredning for DN 1997-6. Direktoratet for naturforvaltning.

Kalås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Trondheim.

Kiehl, K., Thormann, A. & Pfadenhauer, J. 2006. Evaluation of initial restoration measures during the restoration of calcareous grasslands on former arable fields. *Restoration Ecology* 14(1):148-156.

Kleiven, M. 1959. Studies on the xerophile vegetation in Northern Gudbrandsdalen, Norway. Særtrykk fra *Nyt Magasin for Botanikk* Vol. 7, Oslo.

Krauzer, B., Wittman, H., Peratoner, G., Graiss, W., Partl, C., Parente, G., Venerus, S., Rixen, C. & Streit, M. 2006. Site-specific high zone restoration in the Alpine region. Federal Research and Education Centre (HBLFA), Rumberg-Gumpenstein, Irding, Austria. 135 pp. ISBN 3-901980-96-2)

Krüssmann, G. 1981. Die Baumschule. Ein Handbuch für Anzucht, Vermehrung, Kultur und Absatz der Baumschulpflanzen. Paul Parey, Tyskland.

Larsen, B.H. og Fjeldstad, H. 2008a. Ny E6 på strekningen Nord-Fron grense til Otta i Sel kommune. Konsekvensutredning på tema naturmiljø. Miljøfaglig utredning Rapport 2008:28 ISBN: 978-82-8138-357-9

Larsen, B.H. og Fjeldstad, H. 2008b. Ny E6 i Nord-Fron kommune. Grunnlagsregistreringer for konsekvensutredning på tema naturmiljø. Miljøfaglig utredning Rapport 2008:39 ISBN: 978-82-8138-253-4

Larsen, B.H. og Fjeldstad, H. 2009a. Ny E6 på strekningen Ringebu sør til Frya. Konsekvensutredning på tema naturmiljø. Miljøfaglig utredning Rapport 2009:9 ISBN: 978-82-8138-339-5

Larsen, B.H. og Fjeldstad, H. 2009b. Ny E6 på strekningen Frya til Nord-Fron grense. Konsekvensutredning på tema naturmiljø. Miljøfaglig utredning Rapport 2009:27 ISBN: 978-82-8138-356-2

Larsen, B.H. & Haugan, R. 2007. Naturverdier i nasjonalt verdifulle kulturlandskap. Frya-Harpefoss i Sør-Fron kommune, Oppland. Revidert rapport etter ny avgrensning og ny rødliste. Miljøfaglig Utredning Rapport 2007:42

Larsson, J.Y., Kielland-Lund, J. & Søgne, S.M. 1994. Barskogens vegetasjonstyper. Grunnlaget for stedstilpasset skogbruk. Landbruksforlaget.

Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora. 7. Utgåve ved Reidar Elven. Det norske samlaget.

McKinstry, M.C. & Anderson S.H. 2003. Salvaged wetland-soil as a technique to improve aquatic vegetation at created wetlands in Wyoming, USA. *Wetlands Ecology and Management* 13:499-508.

- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk.
- Myrstad, A. 1990. Jordkultur og gjødsellære. Yrkeslitteratur for anleggsgartnerfaget. Forlaget Fag og Kultur.
- Nitare, J. (ed.) 2000. Signalarter. Indikatorarter på skyddsvärd skog. Flora over kryptogamer. Skogsstyrelsen, Sverige.
- Nordbakken, J.F., Rydgren, K., Auestad, I. & Austad, I. 2010. Successful creation of species-rich grassland on road verges depend on various methods of seed transfer. *Urban Forestry & Urban Greening* 9:43-47.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. (red.) 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget.
- Nylén, B. 2001. Sopp i Norden og Europa. Landbruksforlaget.
- Pedersen, M.L., Friberg, N., Shriver, J., Ballerup-Pedersen, A. & Larsen, S.E. 2007. Restoration of Skjern River and its valley – Short-term effects on river habitats, macrophytes and macroinvertebrates. *Ecological engineering* 30(2):145-156.
- Prosesskode 1. 2007. Standard beskrivelser for vegkontrakter, hovedprosess 1-7. Statens Vegvesen Håndbok 025.
- Pschlod, P., Meindl, C., Sliva, J., Herkommer, U., Jäger, M., Schluckert, U., Seemann, A., Ullmann, A. & Wallner, T. 2000. Natural revegetation and restoration of drained and cut-over raised bogs in Southern Germany – a comparative analysis of four long-term monitoring studies. *Global Environmental Research* 11(2):205-215.
- Schachtschabel, P., Blume, H.-P., Brümmer, G., Hartge, K. H. & Schwertmann, U. (eds) 1998. *Lehrbuch der Bodenkunde*. Ferdinand Enke Verlag, Tyskland.
- Skrindo, A. & Pedersen, P. A. 2003. vegetasjonsetablering langs rv23 Oslofjordforbindelsen. Statens vegvesen Rapport UTB 2003/9.
- Solfjeld, E. 2003. Trær. Etablering og stell: teknisk fagskle, linje for bygg og anlegg, fordypning anleggsgartner. Forlaget Fag og Kultur.
- Statens vegvesen. 2007. Prosesskode 1. Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter. Hovedprosess 1-7. Håndbok 025. Vegdirektoratet. ISBN 82-7207-598-9
- Statens vegvesen. 2008. Håndbok 274. Grunnforsterkninger, fyllinger og skråninger. Vegdirektoratet.
- Sørbel, L., Carlson, A. B., Kristiansen, K. J. & Sollid, J. L. 1988. Kvartærgeologisk verneverdige områder i Oppland fylke. DN-rapport nr. 4-1988.
- Taiz, L. & Ziegler, E. *Plant physiology*. 3. Edition. Sinauer Associates, USA.

Van der Mijnsbrugge, K.V., Bischoff, A., Smith, B. (in press). A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* (2009), doi:10.1016/j.baae.2009.09.002.

Vedum, T.V., Hofstad, H. Åstrøm, S., Ødegaard, R., Dolmen, D., Sørensen, S., Vold, K. F. & Bryhn, K.Ø. 2004. Dammer i kulturlandskapet – til glede og nytte for alle. Veileder for miljøtiltak. Fylkesmannen i Hedmark og Norsk Ornitologisk Forening, avd. Hedmark.

Ødegaard, F., Blom, H., Brandrud, T.E. 2009. Rasmark, berg og bekkekløfter – Miljøforhold og påvirkninger på rødlistearte. Artsdatabanken, Norge. (www.artsdatabanken.no)

9. VEDLEGG

Nr	Tema	Kommune	pdf	MB
9.1	KART			
9.1.1	Naturverdier: KU-lok, RL, SL	Sel	<i>naturverdier_Sel</i>	4,8
9.1.2	Naturverdier: KU-lok, RL, SL	Nord-Fron	<i>naturverdier_NF_1</i>	10,8
9.1.3	Naturverdier: KU-lok, RL, SL	Nord-Fron	<i>naturverdier_NF_2</i>	10,6
9.1.4	Naturverdier: KU-lok, RL, SL	Nord-Fron	<i>naturverdier_NF_3</i>	9,2
9.1.5	Naturverdier: KU-lok, RL, SL	Sør-Fron	<i>naturverdier_SF_1</i>	12,5
9.1.6	Naturverdier: KU-lok, RL, SL	Sør-Fron og Ringebu	<i>naturverdier_SFR_1</i>	8,3
9.1.7	Naturverdier: KU-lok, RL, SL	Ringebu	<i>naturverdier_Ring_2</i>	8,6
9.1.8	Toppmasser	Sel	<i>toppmasser_Sel</i>	3,4
9.1.9	Toppmasser	Nord-Fron	<i>toppmasser_NF_21</i>	7,5
9.1.10	Toppmasser	Nord-Fron	<i>toppmasser_NF_22</i>	7
9.1.11	Toppmasser	Sør-Fron	<i>toppmasser_NFSF</i>	3,4
9.1.12	Toppmasser	Sør-Fron og Ringebu	<i>toppmasser_SFR_1</i>	6,5
9.1.13	Toppmasser	Ringebu	<i>toppmasser_Ring_2</i>	6,7
9.1.14	Metoder for vegetasjonsetablering	Sel	<i>metode_Sel</i>	3,4
9.1.15	Metoder for vegetasjonsetablering	Nord-Fron	<i>metode_NF_1</i>	7,5
9.1.16	Metoder for vegetasjonsetablering	Nord-Fron	<i>metode_NF_22</i>	7
9.1.17	Metoder for vegetasjonsetablering	Nord-Fron	<i>metode_NF_3</i>	6,4
9.1.18	Metoder for vegetasjonsetablering	Sør-Fron	<i>metode_SF_1</i>	7,3
9.1.19	Metoder for vegetasjonsetablering	Sør-Fron og Ringebu	<i>metode_SFR_1</i>	5,8
9.1.20	Metoder for vegetasjonsetablering	Ringebu	<i>metode_Ring_2</i>	6,4
9.2	Tabell: Uønska arter i området		<i>Fremmede arter_vedlegg_9.2</i>	
9.3	Tabell: Rødlista karplanter, sopp og lav i området		<i>Rødliste_vedlegg_9.3</i>	

