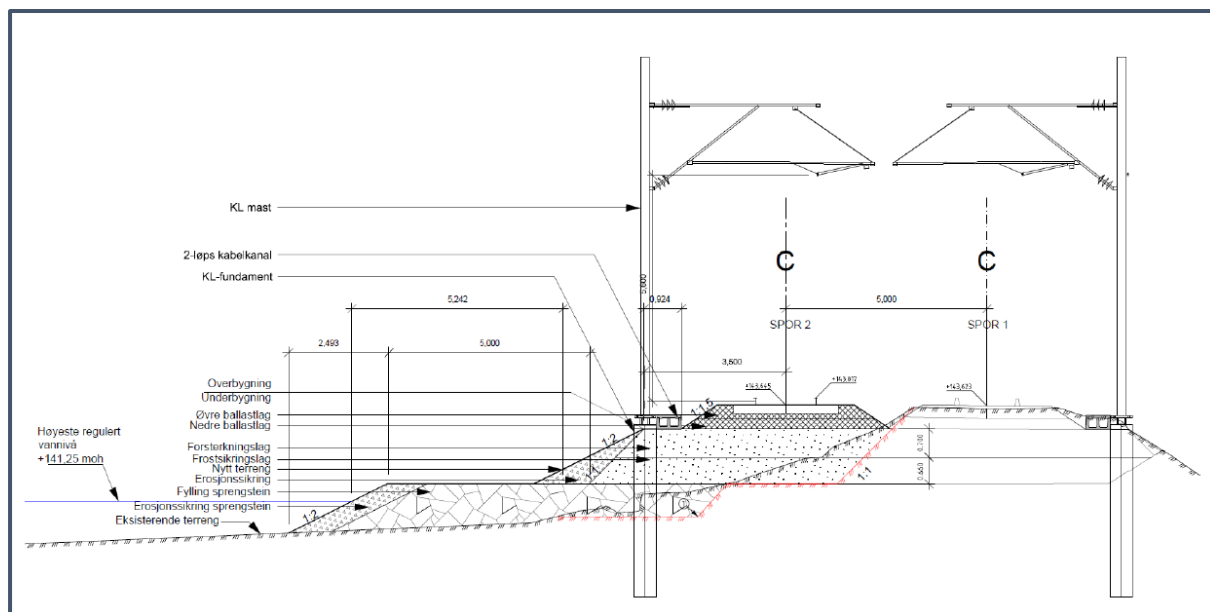


Vedlegg 4 – Utforming av fyllingsfronten

1 UTFORMING AV FYLLINGSFRONTEN

For bygging av det nye kryssingssporet skal det som tidligere nevnt først bygges en anleggsvei på yttersiden av det nye sporet og disse massene vil også vil fungerer som motfylling og erosjonssikring. Veien vil i hovedsak bestå av sprengstein.



Figur 1.1: Snittegning som viser plassering av nytt jernbanespor og midlertidig anleggsvei.

For å skape et bedre landskapsmessig uttrykk og fremme biologisk mangfold skal massene i den midlertidige anleggsveien omdisponeres og det skal tilføres ytterligere masser for å skape en mer variert strandsone. Som videre ledd i dette er det laget tegninger og 3D-modelleringer av hvordan dette i prinsippet kan utformes, se Figur 1.2 - Figur 1.5. I arbeidet er det tatt hensyn til at geotekniske krav til erosjonssikring og at tiltaket skal skje innenfor reguleringsplangrensen. Løsningen illustrerer hvordan et ferdig resultat kan se ut, men detaljene i utformingen må tilpasses slik at de er i tråd med eventuelle vilkår tillatelsen fra Statsforvalteren og det må tas hensyn til dybdeforholdene i elva og endelig budsjettamme.

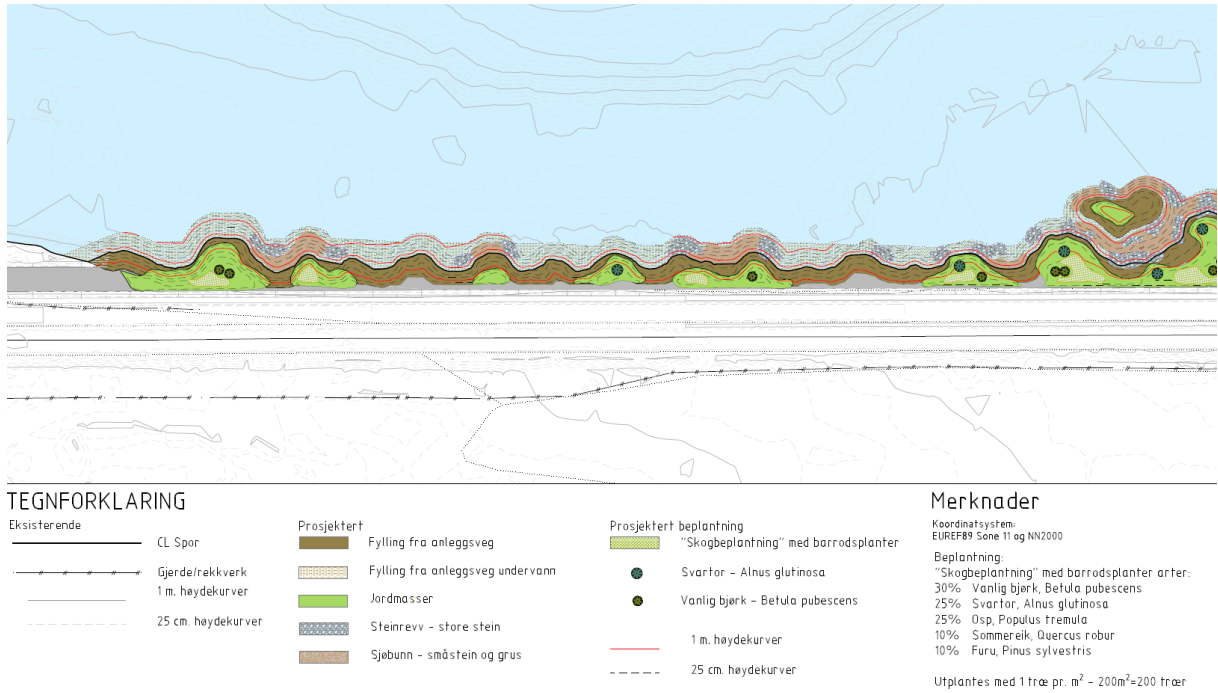
Ytterligere detaljer om tiltak på i vann og på land er beskrevet i henholdsvis kapittel 1.1 og 1.2.



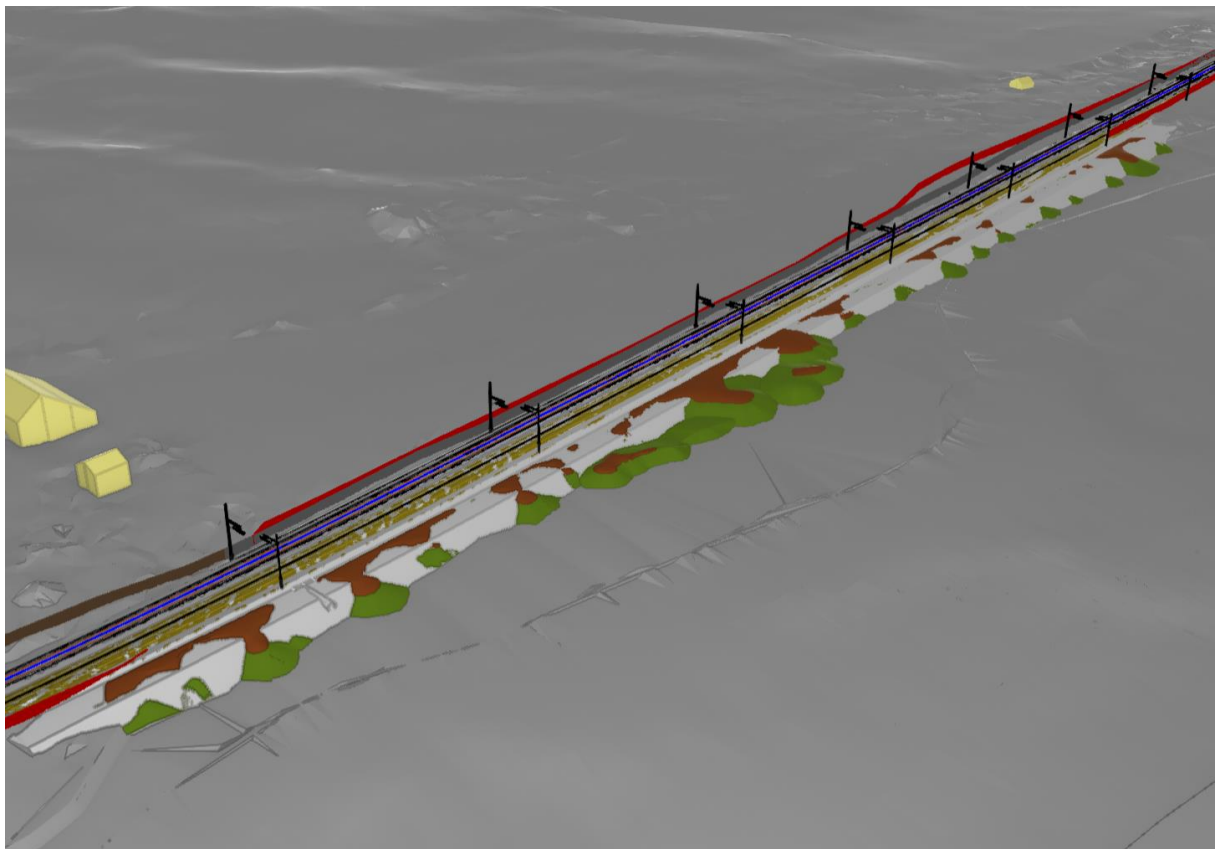
Figur 1.2 Eksempel på utforming, med buker, viker, og nes. Skissen er ikke ment å vise eksakt plassering av nes eller andre elementer, men er en illustrasjon for å vise hvordan strandsonen i prinsippet kan se ut.



Figur 1.3: Detalj fra samme skisse som i figur over.



Figur 1.4: Utsnitt av tegning som viser eksempel på beplantning og utlegging av ulike typer masser.



Figur 1.5: Utsnitt av 3D-modell som viser et eksempel på hvordan fyllingsfronten kan se ut etter at masser i den midlertidige anleggsvegen er omdisponert og toppmasser tilført.

1.1 Tiltak i vann

Det er særlig i de grunne områdene, littoralsonen, ned til ca. en meters dyp at artsrikdommen og den biologiske produksjonen er høy. Det er derfor viktig at de tilgjengelige massene for å fremme biologisk mangfold brukes i de grunnere områdene hvor de positive effektene for smådyr og fiskeyngel er størst. Ved å fylle ut i de grunneste områdene vil man også maksimere utbyttet når det gjelder å skape bukter, viker og øyer; jo grunnere vann jo mere areal med kantsone vil man kunne skape med det man har tilgjengelig enten det er masser fra omdisponering av anleggsveien eller ekstra masser innkjøpt spesielt for formålet.

Det er noe usikkerhet knyttet til det nøyaktige vanddyppet nærmest land på strekningen, men flyfoto tyder på at enkelte områder kan være grunnere enn andre. Spesielt i et parti litt øst for midten av utfyllingsområdet er elva lysere i fargen på enkelte flyfoto, noe som kan tyde på at man ser bunnen, se Figur 1.6. Dette sammenfaller også med der dybdekartleggingen er avsluttet i størst avstand til land – en ytterligere observasjon som kan indikere grunnere vann ettersom det tyder på at kartleggingsbåten ikke har kunnet komme like nært bredden på dette stedet.



Figur 1.6: Øst for midten av strekningen hvor det skal fylles ut ses et lysere område som antas å være grunnere vann.

I de følgende underkapitlene beskrives de enkelte miljøtiltakene og hvilken funksjon de har. Disse tiltakene kan vektlegges i større eller mindre grad noe som skal avklares i samråd med Bane NOR. Det skal være en kvalifisert biolog tilstede for å instruere og veilede når tiltakene gjennomføres.

1.1.1 Buktende elvebredd

Et svært viktig stikkord for et vellykket resultat er variasjon. Ny strandlinje, plassering av større steiner og andre elementer bør få et tilfeldig og naturlig preg og ikke fremstå menneskeskapt ved å gjøres symmetrisk eller repetitivt. For å skape bukter og viker kan masser fra den midlertidige anleggsveien omdisponeres ved at man graver seg innover enkelte steder og flytter disse massene til utsiden av fyllingen. Dette kan forsterkes ytterligere ved å tilføre ekstra utfyllingsmasser. Som tidligere nevnt vil man få størst effekt

ved å utnytte de grunneste partiene. Halvøyer kan med fordel anlegges slik at de bøyer seg i nedstrøms retning.

1.1.2 Øyer

Dersom vanddypet ikke er for stort, slik at det går med uforholdsmessig stort volum at utfyllingsmasser, vil det være fordelaktig å skape enkelte små øyer. Dette bidrar til å skape ulike mikroklimaer, eksempelvis vann med høyere temperatur i de grunne områdene mellom øyene og bredden. Etter hvert vil vegetasjon kunne etablere seg og øyene kan da fungere som små refugier for fugler og svømmende pattedyr. Det vil også kunne være gunstig å utplassere dødved som helt eller delvis hviler på øyene.

1.1.3 Grus- og sandbanker

Sand og grus og stein i ulike størrelser gir gode forhold for fiskeyngel, insekter og andre smådyr. Det finere materialet legges ut i viker og mellom øyer og bredden hvor det er bedre beskyttet mot utvasking. Rundt i sanden kan det legges ut bunker av knyttnevestore stein, hist og her mellomstore steiner, og i tillegg enkelte store steiner som stikker opp over overflaten. De store steinene bryter monotonien og i bakkant vil strømmen etter hvert legg igjen mer finmateriale. Steinestørrelsene det er snakk om er Ø 60-200 mm (knyttnevestore stein), Ø 200-600 mm (mellomstore stein), Ø 600-1500 (store stein). Langs de eksponerte delene av den nye fyllingsfronten, det vil si der det ikke er øyer eller andre elementer som skjermer for vind og bølger, anbefales en brenningsone hvor det legges et belte av Ø 60-200 mm (knyttnevestore stein) blandet med større stein Ø 200-600. Her kan det med fordel ses til eksisterende strandsoner i området rundt for å gjenskape lignende forhold.

1.1.4 Utplassering av dødved

Døde trær og grener som helt eller delvis ligger ute i vannet skaper levesteder, skjul og matkilder for akvatiske organismer. I tillegg kan de virke som «landganger» for akvatiske insekter som går fra nyfestadium til flygende insekter og de kan fungere som levesteder for landlevende smådyr eller hvileplasser for fugler. Det anbefales at det legges ut 4-6 veltede trær langs den akutte strekningen. Disse bør plasseres etter et tilfeldig mønster, og ikke peke i samme retning. Veltede trær og drivved er et naturlig element langs strandlinjen områdene rundt og vil kunne passe godt inn i den eksisterende naturen. Ved å ta vare på noen av trærne som må felles når eksisterende kantvegetasjon fjernes kan man gjenskape lignende forhold slik som vist i Figur 1.7



Figur 1.7: Eksempel på eksisterende strandsone i området fra motsatt bredd, rett øst for Gulli bru: Et nes bevokst med trær og dødved som ligger i strandkanten. Utsnittet er hentet fra Norgeskart.no

1.2 Tiltak på land

På toppen av den nye fyllingen skal det tilføres et lag av matjord slik at kravet i reguleringsbestemmelsene om gjenoppretting av kantvegetasjon kan oppfylles. Andre tiltak som kan gjennomføres er:

- I beskyttede vikar kan det med fordel legges ut sand og grus for å bedre vilkårene for insekter og andre dyr som lever her.
- Enkelte områder der større stein uten får ligge uten å dekkes med jord skaper «falskt berg» som kan gi gode forhold for insekter og andre smådyr.
- Enkelte enslige, store steiner som kan fungere som utkikkspost for fulger og smådyr og i tillegg kan i skjulesteder og tilføre estetisk kvalitet.
- Dødved som utplasseres i hauger, enkelte steder delvis nedgravd i jord og fylling noe som vil påskynde nedbryting og frigjøring av næringsstoffer. Både stammer og deler av trekronene kan gjerne benyttes. Dette kan ha en rekke positive økologiske effekter for både innsekter, fugler og smådyr. Det kan også fremme revegetering ved å gi ly slik at vindspredte planter kan etablere seg.
- Plante ut trær for å påskynde revegetering. Antall og arter skal være i henhold til beskrivelse i modell.

2 UTFYLLINGSMASSER

2.1 Mengdeestimat

Uregelmessig strandlinje med bukter og øyer skapes ved å omdisponere massene i den midlertidige anleggsveien. For miljøtiltak er det i tillegg behov for å tilføre toppmasser, sand, stein og grus. Et mengdeestimat for det totale behovet er gitt i Tabell 2.1.

Tabell 2.1: Mengder av ulike typer masser som skal brukes i fyllingen og strandsonen.

Type masser	Mengde
Sprengsteinsmasser midlertidig anleggsvei	5200 m ³
Stedlig jord/eksisterende underbygning spor	220 m ³
Topplag	300 m ³
Naturstein*	300 m ³
Sand, grus, småstein	100 m ³

*Se kapittel 1.1.3 for nærmere angivelse av aktuelle størrelser.

2.2 Kvalitetskrav til steinmasser

Til utfylling i elva skal det brukes rene steinmasser. Dette defineres som naturlig ubrukt grus, sand og stein. Innholdet av forurensende stoffer skal ligge under normverdiene for forurenset grunn. Metamorfe bergarter som gneis og fylitt skal unngås da de er rike på jern og magnesium og kan danne fibrige mineralkorn som kan være negative for vannmiljøet.

Ekstra steinmasser som tilføres for bruk i strandsonen, ref. kapittel 2.1 skal være naturstein.

Sprengsteinsmassen som brukes til den midlertidige anleggsveien må være vasket/spylt før de leveres til området. Dette er begrunnet i at sprengsteinsmasser kan inneholde fine partikler og nitrogen- og ammoniumrester fra sprengstoff. Ved høy pH vil ammonium kunne omdannes til amoniakk som er giftig for vannlevende organismer. Sprengstein skal ikke inneholde sprøytebetong da dette kan forårsake utslipp av plastfiber. For å redusere innholdet av plast i utfyllingsmassene skal følgende påses:

- Foringsrør brukt som hullmarkering skal ha vært fjernet før sprengning.
- Elektroniske tenntystemer skal ha vært benyttet.
- Det skal ikke forekomme plastarmering i massene.

Leverandør av massene må beskrive tiltakene som er gjort for å redusere plastinnholdet som mulig.

2.3 Kvalitetskrav til Jordmasser

Jordmasser som skal benyttes til topplag skal være rene masser (Innholdet av forurensende stoffer skal ligge under normverdiene for forurenset grunn. Som topplag skal det benyttes lokale masser slik at man oppnår naturlig revegetering med arter som er vanlige på stedet. Det skal ikke benyttes masser som er infisert med fremmede arter.