






E6 Kvithammar – Åsen detaljregulering Levanger kommune Designoppfølgingsplan

Rapport nr.	Dato
R2-LARK-01	19.03.2021
	

Revisjonshistorikk

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
00	19.03.2021	Detaljregulering	BD	AvE	SMA
01	31.08.2021	Endringer etter offentlig ettersyn og høring	BD	AvE	SMA



Forside: Grubbåskrysset i Levanger kommune.

Illustrasjoner: Nye Veier/ Aas-Jakobsen ViaNova nettverket.

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	4
2	ESTETIKK OG LANDSKAP	6
2.1	Å bygge veger smart gir estetisk merverdi	6
2.2	Estetikk er gitt av en fagtradisjon og et standpunkt langs vegen	7
2.3	Estetikk i lovverket.....	8
2.3.1	Lover.....	8
2.3.2	Forskrifter.....	8
2.3.3	Estetikk i offentlig forvaltning	9
3	GRUNNLEGGENDE UTFORMINGSPRINSIPPER	10
3.1	Vegen skaper landskapet.....	10
3.1.1	Landskapets skala	12
3.1.2	Geometri, område og landskapets skala	13
3.1.3	Harmonisk linjeføring.....	14
4	BESKRIVELSE AV TILTAKET: E6 Kvithammar - Åsen.....	15
4.1	Beskrivelse av planområdet.....	16
4.2	Prosjektets landskapskonsept	17
4.3	Prosjekt mål	17
4.4	Designvalg.....	17
4.5	Vegsystemer	18
4.6	Dagsone Vuddudalen.....	19
4.7	Dagsone Kleiva.....	26
4.8	Dagsone Stokkan	33
4.9	Dagsone Vassmarka.....	35
4.10	Terrengoverflate	43
4.11	Støyskjermingstiltak	47
4.12	Massedepionier.....	48
4.13	Jord som ressurs.....	50
4.14	Grønnstruktur i landskapet	51
4.15	Blåstruktur i landskapet	53
4.16	Vegelementer.....	58
4.16.1	Rundkjøringer og trafikkøyer.....	58
4.16.2	Bussholdeplasser	58
4.16.3	Universell utforming.....	58
4.16.4	Rekkverk og gjerder (inkl. viltgjerde).....	59
4.16.5	Skilt	59
4.16.6	Belysning.....	60
4.17	Konstruksjoner	62
4.17.1	Portaler.....	63
4.17.2	Vulubrua	65
4.17.3	Grubbåsbrua.....	66
4.17.4	Faunapassasjer	67
4.17.5	Tunnel.....	69
4.17.6	Tekniske bygg	70
4.17.7	Støttmurer	71
5	VIDERE PROSESS	72
6	REFERANSELISTE	73

1 INNLEDNING

Nye Veier planlegger ny E6 fra Kvithammar i Stjørdal kommune til Åsen i Levanger kommune. Vegen planlegges som firefelts motorveg med fartsgrense 110 km/t på hele strekningen, og vil redusere reisetiden mellom Åsen og Stjørdal med 9 minutter.

Eksisterende E6 mellom Stjørdal og Åsen er i dag en tofelts veg med fartsgrense 70 km/t på store deler av strekningen. Forbi Skatval er det mange kryss og avkjørsler, mens det på strekningen fra Skatval til Åsen er lite bebyggelse langs E6. Her går imidlertid vegen i sidebratt terreng parallelt med jernbanen, en strekning som er svært sårbar ved hendelser. I nord går eksisterende E6 gjennom Åsen sentrum.

Strekningen er ulykkesutsatt, med en ulykkefrekvens som er dobbelt så høy som tilsvarende veger. ÅDT på dagens veg er ca. 12 000 på strekningen Kvithammar – Skatval, mens det på strekningen Skatval – Åsen er en ÅDT på ca. 8 800. Gjennom Åsen sentrum er ÅDT på ca. 8 400, og nord for Åsen reduseres trafikkmengden til ca. 8 200. Tungtrafikkandelen på strekningen er ca. 16 % (trafikk tallene er 2019-tall fra NVDB).

Planforslaget går ut på å bygge firefelts veg på strekningen. Total lengde på ny E6 er 19 km, hvorav 9,5 km ligger i Levanger kommune. Det er planlagt to halvkryss i Levanger. Grubbåskrysset sør for Åsen vil ha sørvendte ramper, mens Hammerkrysset nord for Åsen sentrum vil ha nordvendte ramper. Disse to kryssene vil til sammen gi en fullverdig kryssløsning for trafikk som skal til/fra Frosta og Åsen. Ny E6 kobles til eksisterende E6 like nord for Vassmarka.

I Levanger kommune omfatter planforslaget tre tunneler. Ramshåmmårtunnelen (ca. 2,0 km), Grubbåstunnelen (ca. 0,3 km) og Åsentunnelen (ca. 2,1 km). I tillegg ligger det nordre portalområdet til Høghåmmårtunnelen i Levanger kommune. Prosjektet har fire dagsoner som presenteres nærmere lenger ut i dokumentet. Som en konsekvens av planforslaget vil dagens E6 på strekningen fra Kvithammar til Åsen bli nedklassifisert til fylkesveg. Se figur 1-1.

Medvirkning

I prosjektet har det vært høy grad av medvirkning med sektormyndigheter, Levanger kommune, berørte og grunneiere.



Figur 1-1. Ny E6 trase i Stjørdal- og Levanger kommune. I Levanger kommune bygges det 3 tunneler, nordre del av Høghåmmårtunnelen og 4 dagsoner.

Bakgrunn for designoppfølgingsplan

Designoppfølgingsplanen baserer seg på "Estetisk veileder for Nye Veier", datert 15.02.2018 [1]. Veilederen skal legges til grunn for alle Nye Veiers prosjekter.

Formål med utarbeidelse av designoppfølgingsplan er å sikre god landskapsarkitektonisk kvalitet og generell formbevissthet rundt valg av løsninger i veganlegget. Designoppfølgingsplanen legger til rette for å ivareta og forsterke de eksisterende landskapsverdiene i området. Samtidig angis det en rekke grunnleggende prinsipper for hvordan vegen kan forankres i eksisterende elementer og strukturer.

Målet med designoppfølgingsplan er å kunne:

- Gi en oversikt over estetiske prinsipper for lokalisering og utforming av nye veger.
- Gi en oversikt over virkemidler slik at det blir tatt hensyn til estetikk i planlegging og prosjektering av nye veger.
- Forankre arbeidet med estetikk i alle deler av Nye Veiers virksomhet. angi hvordan arbeidet med estetikk skal foregå i prosjekter som gjennomføres i regi av Nye Veier.
- Fungere som et arbeidsredskap for å sikre estetiske målsetninger gjennom hele prosessen fra plan til ferdig anlegg.
- Gi begrunnelser for løsninger som velges.
- Være en overordnet plan som skal sikre god kvalitet og helhetlig utforming av vegen og veganlegg omgivelser.

Oppbygning og bruk av designoppfølgingsplan

Designoppfølgingsplanen er utarbeidet av rådgiver sammen med totalentreprenør og Nye Veier. Planen skal vise hvordan kravene stilt i «Estetisk veileder for Nye Veier» vil bli gjennomført i prosjektet. Kapittel 2 og 3 er et utdrag fra veilederen til Nye Veier som omhandler temaene estetikk i offentlig forvaltning og lovverk, samt grunnleggende utformingsprinsipper, som vil være førende i dette prosjektet.

Designoppfølgingsplanen skal følge prosjektet gjennom alle faser frem til prosjektet ferdigstilles. Den er utarbeidet med tanke på bruk i den tverrfaglige prosjekteringsgruppen, og skal gi retningslinjer for all videre planlegging.

Utformingsprinsippene i denne oppfølgingsplanen skal være sporbare gjennom alle versjoner av oppfølgingsplan frem til endelig utgave. I de tilfellene der det ønskes å avvike fra prinsippene i denne planen, skal dette begrunnes. Begrunnelsen skal være landskapsfaglig, stedsspesifikk, og skal også inneholde en alternativ løsning.

På alle illustrasjoner er vegetasjon vist kun prinsipiell, og vegetasjonen har et uttrykk som kan være aktuelt etter ferdig revegetert anlegg.

I byggeplanfasen vil løsninger detaljeres videre. Det kan derfor bli mindre endringer i viste løsninger fra reguleringsplan til byggeplan. Prinsippene og omfang som vises i dette dokumentet, er planlagt gjennomført.

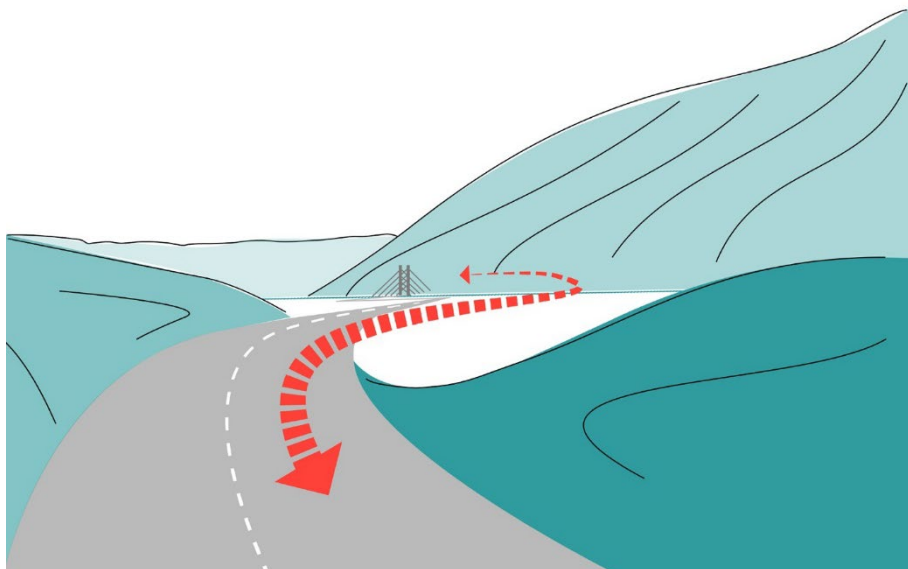
Grunnleggende utformingsprinsipper for alle Nye Veiers prosjekter, som beskrevet i "Estetisk Veileder Nye Veier" er angitt på blå bakgrunn. Endringer i formulering av prinsipper er fremhevet i **fet skrift**.

2 ESTETIKK OG LANDSKAP

2.1 Å bygge veger smart gir estetisk merverdi

Nye Veiers visjon er å **bygge gode veger raskt og smart**.

I Norge har vi en lang tradisjon med å planlegge vegen som en del av landskapet, se figur 2-1. Den bevisste holdningen til veg og landskap har blitt en del av vår kulturarv og gjenspeiler en tverrfaglig holdning i vegplanlegging- og prosjektering. Nye Veier ønsker å videreføre den estetiske tradisjonen og videreutvikle den estetiske merverdien som vegen tilfører samfunnet. Dette arbeidet skal foregå med følgende visjoner:



Figur 2-1. Veginnlegg kan være med å synliggjøre de naturgitte og menneskeskapte trekkene i det landskapet som vegen blir en del av.

Gjennom fremtidsrettede valg skal hvert enkelt prosjekt videreføre eller forsterke eksisterende verdier for natur- og samfunn i tiden etter at det nye anlegget er åpnet.

Den ferdig anlagte vegen skal berike reisen ved å synliggjøre de naturgitte og menneskeskapte trekkene i det landskapet som vegen blir en del av.

Gjennom smart lokalisering og utforming av vegen skal hvert enkelt prosjekt bidra til at områdets materielle ressurser utnyttes bærekraftig og effektivt.

Den ferdig anlagte vegen skal gjenspeile at investeringskostnader og forbruket av ikke fornybare ressurser kan reduseres når vegen tilpasses de overordnede terrengformene.

Gjennom innovativ bruk av fagkompetanse skal hvert enkelt prosjekt gi tekniske funksjonskrav en stedstilpasset og avklart estetisk form.

Den ferdig anlagte vegen skal fremstå som et enhetlig byggverk og vitne om en bevisst holdning til naturgrunnlag og ressurser.

2.2 Estetikk er gitt av en fagtradisjon og et standpunkt langs vegen

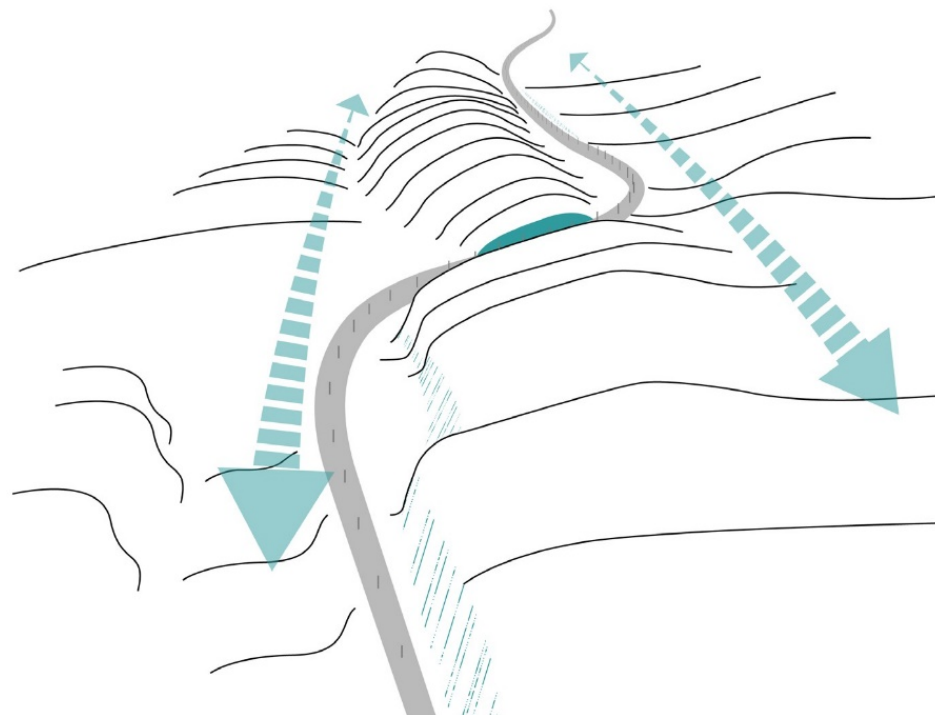
Veger knytter mennesker sammen og gir hver enkelt av oss anledning til å se og erfare et felles og delt landskap. I henhold til den europeiske landskapskonvensjonen, ratifisert av Norge i 2001, defineres landskap på følgende måte:

"Landskap" betyr et område, slik folk oppfatter det, hvis særpreget er et resultat av påvirkningen fra og samspillet mellom naturlige og/eller menneskelige faktorer.

Vegen og området den ligger i kan oppfattes som et uttrykk for dette samspillet mellom natur og kultur. Se figur 2-2. Begrepet *estetikk* brukes i denne veilederen om hvordan vegen som del av det nye landskapet synliggjør det naturgitte særpreget i et område, enten dette særpreget kommer til uttrykk i menneskeskapte bygg og anlegg eller naturlige karaktertrekk.

Denne måten å tilnærme seg et landskap på, har en lang historie i den vestlige sivilisasjonen. Dagens veg-estetiske idealer, som både ligger godt forankret i planleggingskulturen og i lovverket, har vært praktisert siden den engelske landskapsstilen ble toneangivende på 1700-tallet. I denne lange perioden har de estetiske idealene kontinuerlig fulgt utviklingen ellers i samfunnet og gitt nye uttrykksformer.

Hvilket landskap som skal kunne iakttas når vegen er bygget, avgjøres i stor grad av valg foretatt i planleggingen. Det nye landskapet vil dermed også gjenspeile samfunnets holdning til samspillet mellom naturgrunnlag, tiltak og sluttresultat.



Figur 2-2. Illustrasjonen viser hvordan vegen kan legge seg i landskapet gjennom terrengets naturlige former. På denne måten understreker og fremhever vegens landform slik at landskapet synliggjøres.

2.3 Estetikk i lovverket

2.3.1 Lover

Plan- og bygningsloven

Alle prinsippene som følger av denne veilederen, skal ivareta plan- og bygningslovens krav til tiltaket. Se figur 2-3. I denne sammenhengen er det spesielt to paragrafer som står sentralt:

§ 29-1. Utforming av tiltak

Ethvert tiltak etter kapittel 20 skal prosjekteres og utføres slik at det får en god arkitektonisk utforming i samsvar med sin funksjon etter reglene gitt i eller i medhold av denne lov.

§ 29-2. Visuelle kvaliteter

Ethvert tiltak etter kapittel 20 skal prosjekteres og utføres slik at det etter kommunens skjønn innehar gode visuelle kvaliteter både i seg selv og i forhold til dets funksjon og dets bygde og naturlige omgivelser og plassering.

Naturmangfoldloven

Alle prinsippene som følger av denne veilederen, viderefører innholdet i naturmangfoldlovens formålsparagraf:

§ 1 (lovens formål)

Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur.

§ 12 Lokalisering av tiltak

For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.

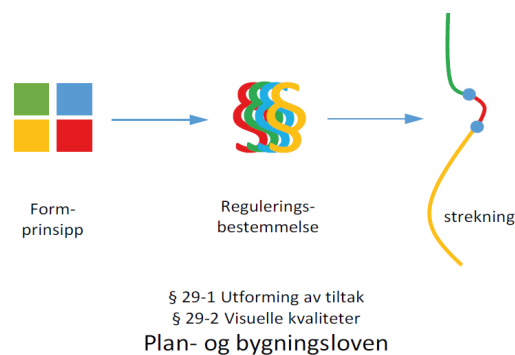
Vegloven

Alle prinsippene som følger av denne veilederen, skal ivareta veglovens krav. I denne sammenhengen er det spesielt kapittel V "Byggverk m.m., avkjørsel, gjerde og grind" som er aktuell.

2.3.2 Forskrifter

Vegnormaler

Følgende vegnormaler fra Statens vegvesen til grunn for arbeidet: SVV håndbok N100, Veg- og gateutforming. Vegdir. 2019 [2]. SVV Håndbok N101, Rekkverk og vegens sideomr. Vegdir. 2014 [3]. SVV Håndbok V120, Premisser for geom. Vegdir. 2019 [4]. SVV Håndbok V123, Kollektivhåndboka. Vegdir. 2014 [5]. SVV Håndbok V124, Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning. Vegdir. 2014 [6]. SVV Håndbok V129, Universell utforming. Vegdir. 2014 [7]. SVV Håndbok V134, Veger og dyreliv. Vegdir. 2014 [8]. SVV håndbok N200, Vegbygging. Vegdir. 2018 [9]. SVV håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging. Vegdir. 2018 [10]. SVV håndbok N400, Bruprosjektering. Vegdir. 2015 [11]. SVV håndbok N500, Vegtunneler. Vegdir. 2020 [12]. SVV håndbok V712, Konsekvensanalyser. Vegdir. 2018 [13]. SVV Håndbok V770, Modellgrunnlag. Vegdir. 2015 [14].



Figur 2-3. Illustrasjon av lovverk og planlegging.

2.3.3 Estetikk i offentlig forvaltning

Estetikk er nedfelt både i det norske lovverket og ivaretatt av internasjonale konvensjoner som Norge har ratifisert. Ved å konkretisere dette innholdet i egne strategidokumenter har nasjonalstaten Norge forpliktet seg til å gjennomføre store infrastrukturprosjekter med en bevisst holdning til estetikk.

Nasjonal transportplan 2006-2015 og 2014-2023 henviser direkte til den europeiske landskapskonvensjonen. Planene fastslår blant annet at transportetatene vil ivareta landskapsverdiene i alle områder ved planlegging av nye samferdselsanlegg. I planleggings- og prosjekteringsfasen vil disse verdiene kunne ivaretas ved at arbeidet legges opp i henhold til konvensjonens mål, det vil si «sterke framtidrettede tiltak som tar sikte på å forbedre, istandsette og skape landskap.»

I regjeringens arkitekturpolitikk, blant annet formulert i rapporten *Arkitektur. nå*, slås det fast at staten skal være et forbilde (2009:88):

«Det skal i den norske arkitekturpolitikken legges vekt på planlegging og utforming av både bygninger og infrastrukturtiltak som anlegg for veg og jernbane med tilhørende broer og tunneler.»

Hvordan den ferdigstilte vegen estetisk skal kunne oppfattes som landskap, avhenger med andre ord av hvilke grep som tas av planleggere og utførende i prosjektet.

3 GRUNNLEGGENDE UTFORMINGSPRINSIPPER

Kapitlet omhandler prinsipper for vegens plassering i det overordnede landskapet. På dette nivået behandles vegen i forhold til de store strukturene i området. Ved å se veglinjen i sammenheng med de overordnede trekkene, legges grunnlaget for å kunne synliggjøre det naturlige og kulturelle særpreget i det landskapet som vegen anlegges i, se figur 3-1.

3.1 Vegen skaper landskapet

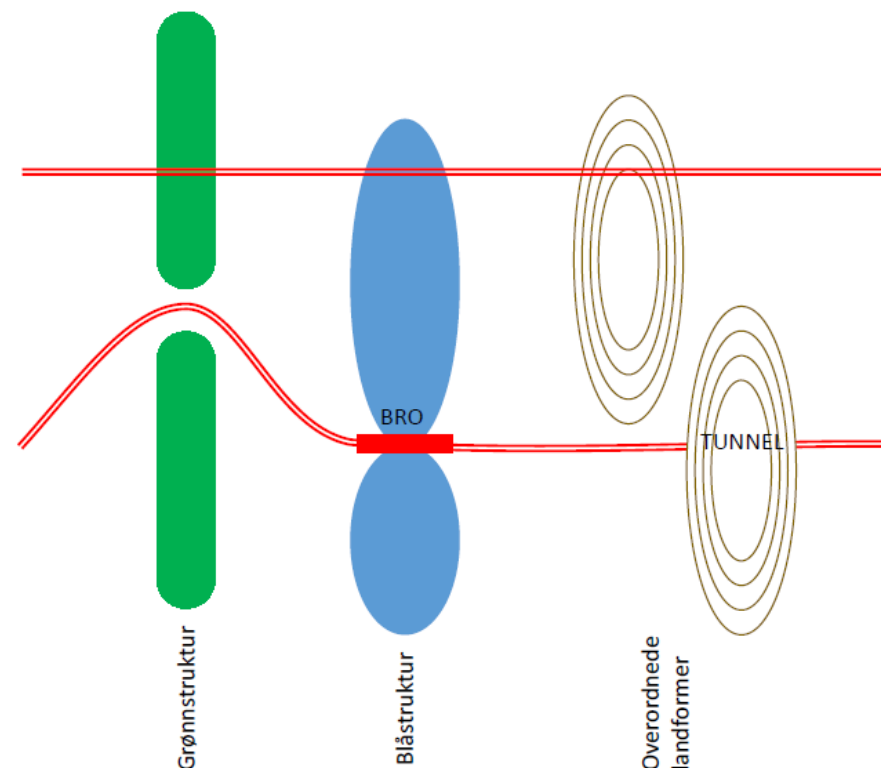
Nye anleggsteknikker, maskiner og samfunnskrav gjør det i dag mulig å anlegge moderne veger på tvers av føringer som er gitt av området selv. Moderne vegplanlegging krever derfor tydelig bevissthet om hvilket nytt landskap samfunnet ønsker å skape når en ny veg er tilgjengelig som virkemiddel. I denne sammenhengen står fire hovedprinsipper sentralt:

Vegen skal bidra til å skape et nytt landskap.

Vegen skal forankres i elementer og strukturer på tvers av korridoren.

Vegen skal tilstrebe et ressurseffektivt arealbruk.

Vegen skal fremstå som et byggverk.



Figur 3-1. Prinsippkisse som viser hvordan vegen, i plan, kan passere ulike formasjoner i landskapet. Den nederste linjen viser en vegføring der hensynet til veg geometri er avstemt i forhold til premisser gitt av området selv

Grunnleggende utformingsprinsipper fra Nye Veier:

Veien skal bidra til å skape et nytt landskap

- a. Landskapet skal synliggjøre det naturgitte særpreget i et område, enten det kommer til uttrykk i konstruerte bygg og anlegg eller naturlige karaktertrekk.
- b. Veiens romforløp skal videreføre og betone de overordnede landformene og blågrønne strukturene i landskapet.
- c. Veien skal skape en visuell sammenheng mellom tiltak utført i veikorridoren og det tilgrensende området.

Veien skal forankres i elementer og strukturer på tvers av korridoren

- d. Veien skal planlegges som en del av den overordnede landformen.
- e. Veien skal forankres i en eksisterende grønnstruktur og blåstruktur som strekker seg inntil eller på tvers av planlagt banekorridor.
- f. Veien skal ha barrierereduserende tiltak for teknisk infrastruktur, faunapassasjer eller turveier som ligger på tvers av korridoren.
- g. Veien skal sikre sammenhenger på tvers av tettbygde områder og kunne oppfattes som et element langs et forløp i kvalitativt variert og rikt by- og boligmiljø.
- h. Deponiområder og større kryssområder skal formes slik at de integreres i det nye landskapet.

Veien skal tilstrebe en ressurseffektiv arealbruk

- a. Eksisterende bruk av området skal opprettholdes i størst mulig grad.
- b. Det skal legges til rette for kvalitativt gode bo- og rekreasjonsområder.
- c. Det skal legges til rette for produktive jordbruks-arealer ved å ta hensyn til rasjonell drift og bonitet.
- d. Eksisterende stier som blir berørt, skal videreføres i nye traséer et godt stykke unna ny vei. Der stier blir brutt på grunn av den nye veien, bør de legges om mot landbrukskrysninger.

Veien skal fremstå som et byggverk

- e. Veianlegget skal fremstå med gjennomtenkte og visuelt beslektede løsninger.
- f. Veianlegget skal bruke materialer på en funksjonell og kvalitativt berikende måte.
- g. Veianlegget skal synliggjøre vår tid.

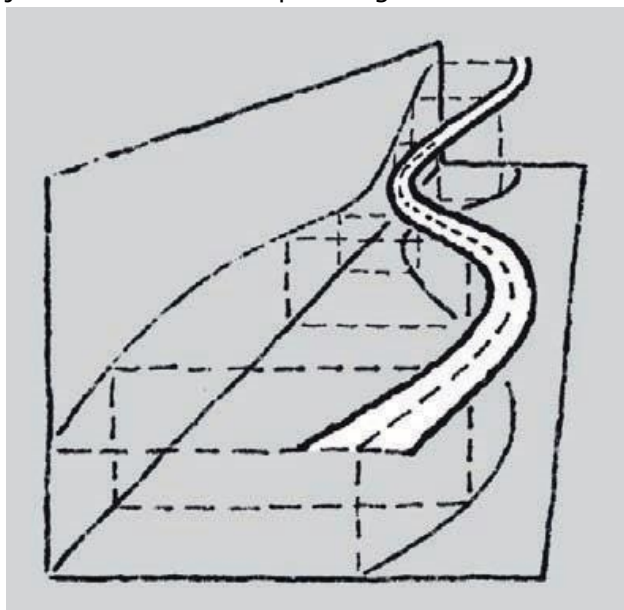
3.1.1 Landskapets skala

Begrepet skala betegner forholdet mellom to størrelser. Se figur 3-2. Skala er derfor i utgangspunktet et kvantitativt begrep.

I vegplanleggingen er disse størrelsene utledet av de romlige egenskapene ved tiltaket og det området som tiltaket lokaliseres i.

De romlige egenskapene ved tiltaket er gitt av standardiserte krav til normalprofil, horisontal- og vertikalgeometri.

De romlige egenskapene ved området er gitt elementer som landform, bygninger og vegetasjonskanter slik de er ordnet av jordoverflatens forløp. Se figur 3-3.



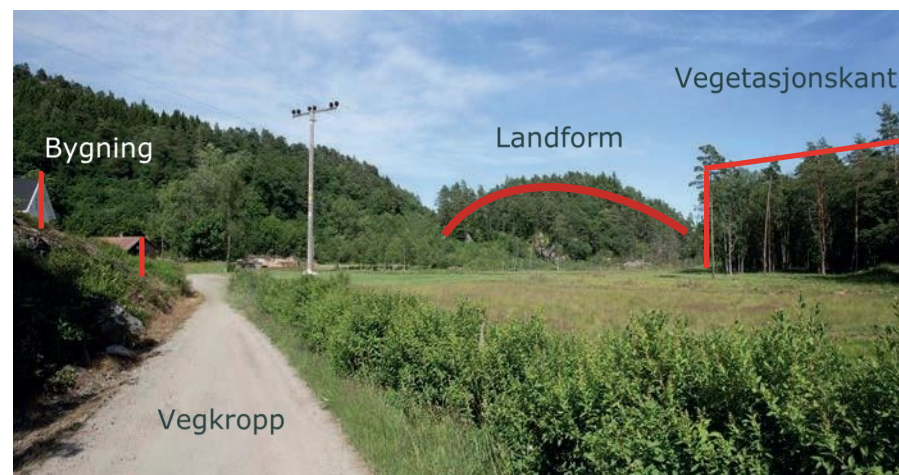
Figur 3-2. Illustrasjonen viser hvordan begrepet skala omfatter forholdet mellom to størrelser, veg geometri og område. Illustrasjon fra SVV Håndbok V120 [4].

Et område kan inneholde mange skala konfigurasjoner. I landskapsplanleggingen skilles det gjerne mellom rom på tre skalanivåer. Se figur 3-4.

Trær, bygninger og lokale landformer danner **småskala** rom. Influensområdet, som favner om arealet utenfor planområdet som kan bli påvirket av tiltaket, er rikt på slike rom. Mange av dem er knyttet til områder rundt bebyggelse, dyrket mark og beitemark.

Mer overordnede landformer, vann og vassdrag danner **mellomskala** rom. I influensområdet defineres disse av de mest markante høydedragene og vannene.

De største elementene danner storskala rom. Eksempler på slike rom er dalrommet i Vuddudalen/Vordalen, og det storskala jordbrukslandskapet på Åsen avgrenset at Stokkvola og åsene i sør og Hammervatnet og Hoklingen i henholdsvis nord og øst.



Figur 3-3. Eksempel på område med lokale landformer og ulike elementer. Illustrasjon fra Designoppfølgingsplan for E39 Mandal øst - Mandal by [21].

3.1.2 Geometri, område og landskapets skala

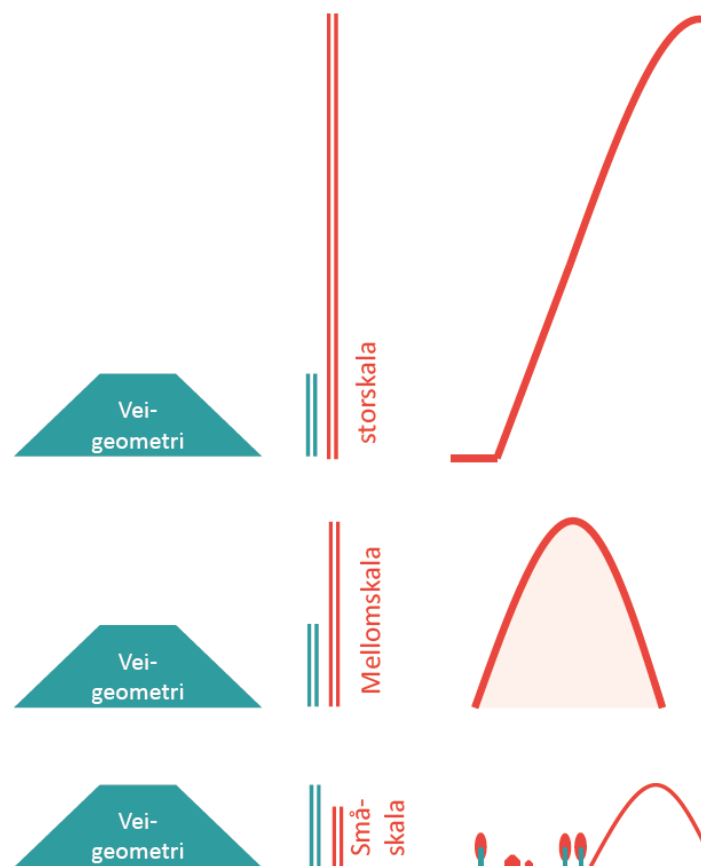
I den estetiske landskapstradisjonen blir det kvantitative skalaforholdet mellom tiltak og område også forstått som et uttrykk for forholdet mellom moderne teknikk og reproduserende natur. Når man snakker om **landskapets skala**, vurderer man derfor hvordan potensialet i den standardiserte veg geometrien er benyttet for å fremheve det naturgitte særpreget i området. Forholdet mellom vegkropp og jordoverflate blir med denne forståelsen iaktatt som et forhold mellom standardisert geometri (som er lik overalt) og jordoverflatens naturgitte særpreget (som er unik overalt).

Når den standardiserte veggeometrien lokaliseres i mellomskala rom, samsvarer skalaforholdet mellom tiltak og område. Tiltak og området danner til sammen en avstemt skala. Sannsynligheten for at tiltakets landskapspotensial blir utløst er til stede.

Når den standardiserte veggeometrien lokaliseres i småskala rom, fremstår veggeometrien som det visuelle blikkfanget.

Sannsynligheten for at tiltakets landskapspotensial blir optimalt utløst er liten. Når den standardiserte veggeometrien lokaliseres i storskala rom, fremstår området som det visuelle blikkfanget, Sannsynligheten for at tiltakets landskapspotensial blir optimalt utløst er fortsatt liten. Derimot er sannsynligheten større for at verdiene i det eksisterende landskapet opprettholdes.

Skalabegrepet sier derfor mye om tiltaket viderefører eksisterende landskap, underbygger dannelsen av nye landskap i området, eller om det tvert imot er vegen selv som danner det visuelle tyngdepunktet i et område som hverken underbygger nye eller gamle landskap.



Figur 3-4. Landskapets skala. Illustrasjon hentet fra Designoppfølgingsplan for E39 Mandal øst-Mandal By.

3.1.3 Harmonisk linjeføring

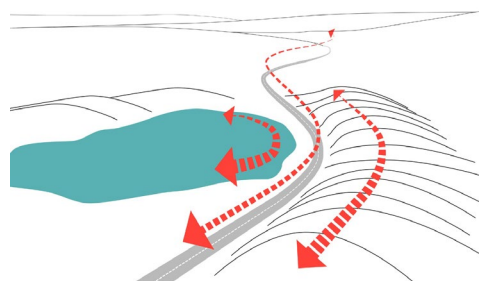
Vegens linjeføring kalles harmonisk når utformingen av horisontal- og vertikalkurvaturen til sammen gir et rytmisk og avvekslende forløp. Vegen har da en jevn og dynamisk form og gir de reisende et godt optisk bilde av vegens geometri og videre gang. Se figur 3-5. Idealene har sitt utspring i den engelske landskapsstilen. Senere ble de blant annet brukt som ideal for anleggelsen av de amerikanske parkvegene. Harmonisk linjeføring gjorde det mulig å forene estetiske hensyn med økt hastighet på vegene og dermed strengere trafikksikkerhetskrav. Den estetiske virkningen av harmonisk linjeføring kan knyttes til tre trekk ved formen:

Veglinjen fremstår optisk som en kontinuerlig, grasiøs og menneskeskapt linje.

Veglinjen etterligner de store naturskapte trekkene i området som ligger rundt vegen.

Den menneskeskapte linjen og de naturskapte trekkene danner en klar kontrast som igjen fremhever hverandre og sammenhengen mellom dem.

Ferdens forløp gir dermed et grunnlag for å kunne tilegne seg den overordnede karakteren i området gjennom estetisk erfaring.



Figur 3-5. Skissen viser hvordan samspillet mellom områdets overordnede, naturgitte karaktertrekk og veglinjens menneskeskapte form til sammen skaper et landskap.

Utformingsprinsipper for harmonisk linjeføring fra Nye Veier:

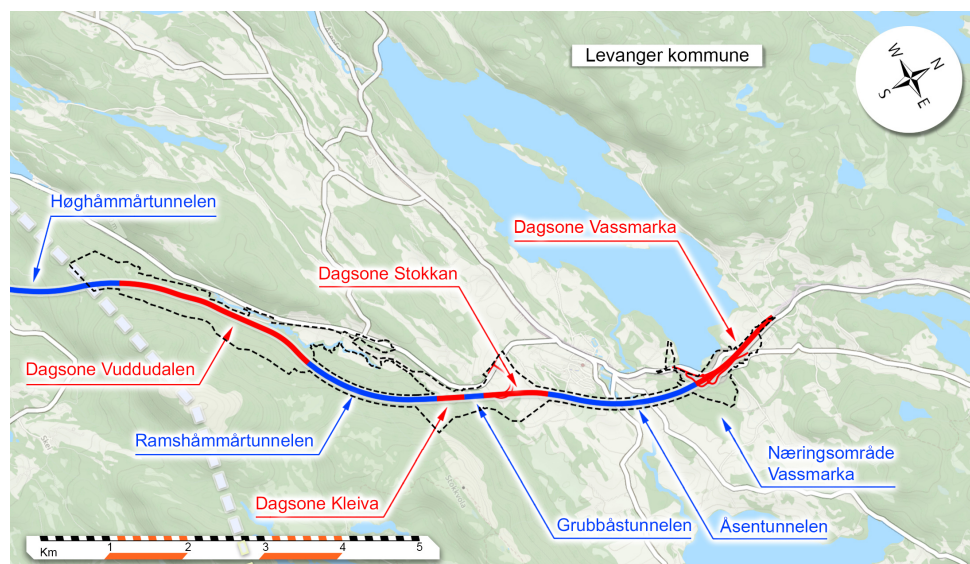
- Vegen er en romkurve som beskrives ved hjelp av projeksjonene i horisontal- og vertikalplanet samt tverrprofilen.
- Horisontal- og vertikalkurvaturen skal derfor planlegges slik at de i kombinasjon danner en romkurve som har en jevn og rytmisk form.
- Enhver vertikal kurve **bør** ha sammenfallende lengde med en horisontalkurve (gjelder ikke rettlinjler).
- Kombinasjoner av rettlinjler med korte kurver **bør** unngås.
- Kurver i samme retning **bør** ikke kombineres med en rettlinje.
- Klotoider **bør** brukes mellom rettlinje og kurve, bortsett fra kurver med store radier.
- Det **bør** være tilstrekkelig lengde på tangenter mellom to kurver i motsatt retning.
- Når kurvepunktene i horisontal- og vertikalplanet faller sammen, oppnås ofte en ideell linjeføring både ut fra hensynet til trafikksikkerhet, optisk føring, vannavrenning og landskap.

4 BESKRIVELSE AV TILTAKET: E6 Kvithammar - Åsen

Tiltaket består av åtte delstrekninger i Levanger kommune. Se figur 4-1.

- Delstrekning 1: Høghåmmårtunnelen
- Delstrekning 2: Dagsone Vuddudalen
- Delstrekning 3: Ramshåmmårtunnelen
- Delstrekning 4: Dagsone Kleiva
- Delstrekning 5: Grubbåstunnelen
- Delstrekning 6: Dagsone Stokkan
- Delstrekning 7: Åsentunnelen
- Delstrekning 8: Dagsone Vassmarka

I sør starter planen ved kommunegrensa mot Stjørdal, og veglinja går i tunnel gjennom Høghåmmåren. På den andre delstrekningen går vegen i dagen på østsida av Vuddudalen fram til Ramshåmmårtunnelen som er den tredje delstrekningen. Veglinja kommer ut igjen i en dagsone i Kleiva, og dette er delstrekning fire. Her krysser veglinja elva Vulua før den går inn i Grubbåstunnelen som er delstrekning fem. På delstrekning seks, dagsone Stokkan, er det planlagt et halvkryss med sørvendte ramper som knyttes til lokalvegnettet. Linja fortsetter videre inn i Åsentunnelen (delstrekning sju) og kommer ut i dagen i Vassmarka som er delstrekning åtte. Her anlegges det et halvkryss med nordvendte ramper.



Figur 4-1. De åtte delstrekningene i Levanger kommune.

4.1 Beskrivelse av planområdet

Overordnet sett er Trondheimsfjorden regionens viktigste landskapselement. Rundt fjorden ligger både flate jordbruksbygder og mer steile åser. Markante daldrag finnes også, og disse fører ofte inn i mer kollete og høyereliggende skoglandskap. I det omkringliggende skoglandskapet dominerer morenejord i slake lier og senkninger, mens høyere topper ofte kan ha skrint jorddekke eller bart fjell.

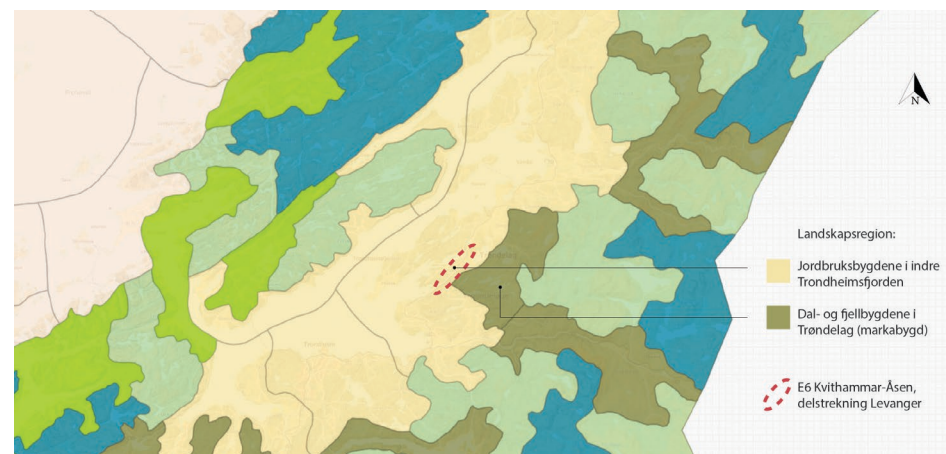
Den marine grensen ligger høyt; rundt 180 moh. Under grensen er det avsatt leire med stor mektighet. Leirbakkene er ofte synlige over store stekninger som sammenhengende jordbruksarealer, og gir fjordsidene et romslig og oversiktig preg. I regionen er 26,5 % av totalarealet dyrka mark.

Området inngår i sørboreal klimatisk sone. Granskog er dominerende skogtype i regionen, og står ofte øverst i silhuett langsetter daldragene. På skrinne bergkoller, eller mer spredte grusavsetninger, dominerer furuskogen. I det kultiverte jordbrukslandskapet dominerer lauvtrærne, særlig langs vassdrag og mellom eiendoms-/innmarksteiger. Raviner er typiske i enkelte daldrag, og mindre lauvtrebestand i raviner og terrasserte dalsider er vanlig – helst med gråor eller bjørk. Se figur 4-2.

Strekningen fra Kvithammar til Åsen faller innenfor landskapsregion 26; Jordbruksbygdene ved Trondheimsfjorden («Nasjonalt referansesystem for landskap», NIJOS rapport 10/2005). Kilde NIBIO [18]. Se figur 4-3.



Figur 4-2. Bilde fra toppen av Stokkvola i sør sett mot nordvest. Kilde: Google maps.



Figur 4-3. Plan- og influensområdet ligger innenfor landskapsregion 26, jordbruksbygdene ved Trondheimsfjorden i nasjonalt referansesystem for landskap. Kilde NIBIO [18].

4.2 Prosjektets landskapskonsept

Designoppfølgingsplanen inneholder rådgivers grunnleggende landskapskonsept. Konseptet beskriver rådgiverens tverrfaglige strategi for å ivareta den europeiske landskapskonvensjonens mål for landskapsplanlegging, det vil si «sterke framtidsrettede tiltak som tar sikte på å forbedre, istandsette og skape landskap.»

Strekningen kommunegrense Stjørdal/Levanger – Åsen har flere områder med store geotekniske og skredtekniske utfordringer, og her blir landskapsformingen i stor grad styrt av dette. Dette gjelder i særlig grad i Vuddudalen og Kleiva. Dette har noen uheldige følger for landskapet ved at det i Vuddudalen begrenser muligheten for bearbeidelse av sideterreng, mens det for portalområdene til Ramshåmmårtunnelen virker positivt ved at det setter krav til portaloverfyllinger som tillater en naturlig terrengtilpasning til omgivelsene. Geotekniske forhold har vært utslagsgivende for at store deler av strekningen går i tunnel, noe som i seg selv er med på å begrense landskapspåvirkningen, men som også bidrar til å «låse» traséen og muligheten for landskapsbearbeidelse i de relativt korte dagsonene.

Der forholdene tillater en friere landskapstilpasning, er målet at vegens sideterreng skal bidra til at vegen ligger best mulig i landskapet på lang sikt. Dette gjøres for eks. ved Grubbåskrysset, hvor terrenget løftes opp til veganlegget ved hjelp av lange, slake fyllinger som tillater opparbeidelse til dyrka mark. Dette gir inngrep som i første omgang strekker seg et godt stykke utenfor veglinjen, men som på lang sikt gir mer naturlige overganger mellom veg og terreng, og dermed reduserer vegens barrierevirkning og skaper et mer helhetlig landskap. Det legges vekt på å fylle opp og bearbeide terreng mellom E6 og kryssarmer, slik at man får mest mulig helhetlige terrengoverflater. Deponier gis en utforming og størrelse som harmonerer med omkringliggende terreng, med jevne og naturlige overganger mot terrenget.

Det legges stor vekt på å ta vare på eksisterende blågrønne strukturer på strekningen. De omlagte bekkene Vulua og Dulumbekken gis en naturlig utforming som skal etterligne dagens elveløp, med en buktende/meandrerende form. Det fokuseres på å tilbakeføre berørt vegetasjon gjennom revegetering av deponier, blåstrukturer og annet berørt sideterreng. Naturlig revegetering er bærende prinsipp, men som supplement plantes det også inn trær der skjerming og redusert fjernvirkning er særlig viktig (rundt sørlige portal Åsentunnelen og i Hammerkrysset).

4.3 Prosjektmål

For å ivareta tiltakshaver Nye Veiers mandat, som utbygger og samfunnsaktør, er følgende 5 overordnede prosjektmål definert:

- *Realisere målet om en skade- og ulykkesfri anleggs- og driftsperiode, samt et helsefremmende og rettferdig arbeidsliv*
- *Minimere bygge- og levetidskostnadene gjennom samhandling og digitalisering*
- *Minimere ulemper for alle trafikantgrupper i anleggs- og driftsperioden*
- *Minimere klimagassutslipp og øvrige belastninger på ytre miljø*
- *Minimere midlertidig og permanent jordbruksbeslag*

Ved alle vurderinger som er gjennomført i planfasen, har det vært stort fokus på hvordan de ulike alternativene oppfyller prosjektmålene. Valg av alternativ og løsninger er gjort med bakgrunn i dette.

4.4 Designvalg

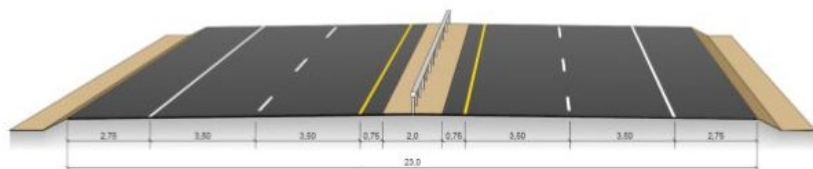
Totalentreprenøren skal ha garanti-/vedlikeholdsansvar av veianlegget i 20 år. I den forbindelse er det viktig å prioritere robuste og bærekraftige designvalg slik at estetisk kvalitet også sikres i driftsfasen.

4.5 Vegsystemer

Dimensjonering

Normalprofil E6

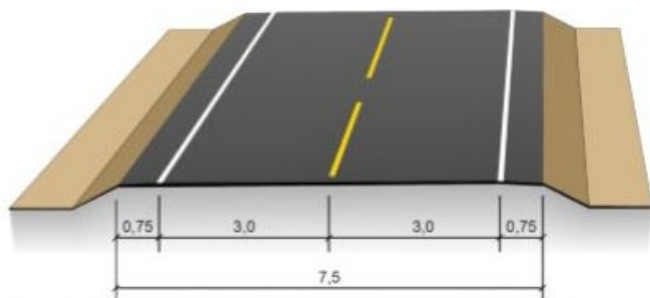
Ny E6 planlegges som firefelts motorveg med fartsgrense 110 km/t. Vegen har en beregnet års døgntrafikk (ÅDT) på >12000. Dimensjonerende kjøretøy er modulvogntog. Illustrasjonen viser ett midtrekkverk. I prosjektet planlegges det med to enkelttrekkverk. Se figur 4-4.



Figur 4-4. Illustrasjon fra SVV Håndbok N100 [2]. Tverrprofil H3, vegbredde 23 m benyttes.

Nytt sekundærvegsystem

Dagens E6 vil etter åpning av ny E6, ha status som fylkesveg. Det vil gjøres tilpasninger på dagens E6 både i Vuddudalen, på Stokkan og i Vassmarka. Vegene dimensjoneres etter standardklasse Hø2 med total vegbredde 7,5 m. I Vuddudalen vil imidlertid vegen etter endt anleggsperiode, tilbakeføres til dagens situasjon. Se figur 4-5.

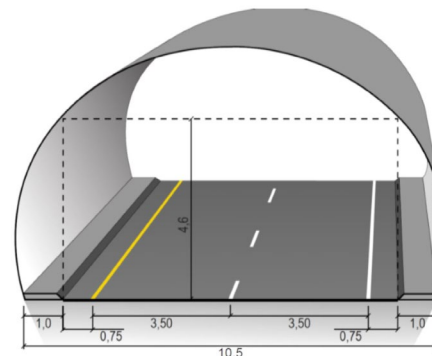


Figur 4-5. Illustrasjon fra SVV Håndbok N100 [2]. Tverrprofil Hø2-veg med 7,5 m vegbredde benyttes.

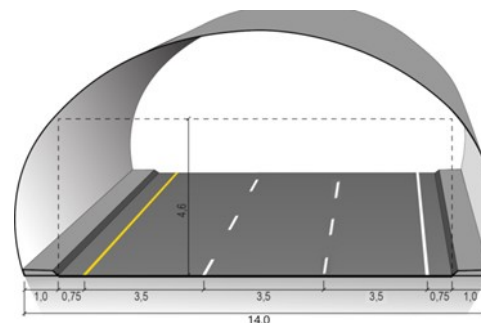
Normalprofil tunneler

I tunneler benyttes følgende normalprofil. Prinsippskisse av tunnelprofil for Høghåmmår-, Ramshåmmår- og Åsentunnelen er vist i figur 4-6.

Prinsippskisse av tunnelprofil for Grubbåstunnelen er vist i figur 4-7.



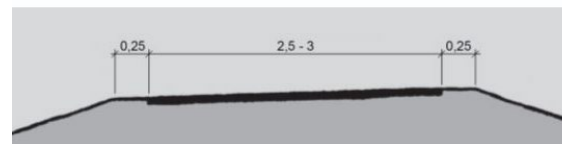
Figur 4-6. Prinsippskisse tunnelprofil Høghåmmår- Ramshåmmår- og Åsentunnelen. Illustrasjon fra Håndbok N100 [2].



Figur 4-7. Prinsippskisse tunnelprofil Grubbåstunnelen. Illustrasjon fra Håndbok N100 [2].

Gang- og sykkelveg

Normalprofil fra SVV håndbok N100 [2] skal benyttes. Se figur 4-8.



Figur 4-8. Illustrasjon fra SVV Håndbok N100 [2]. Normalprofil gang og sykkelveger.

4.6 Dagsone Vuddudalen

Vuddudalen starter ved Fættenfjorden i sør. Dalen er V-formet og har bratt terreng på begge sider. I sør stiger terrenget opp til Skordalsvola på 521 moh, mens det på nordsiden stiger opp til Vudduåsen på 245 moh.

Dalen er smal og trang, og skogen står tett i dalsidene. Dagens E6, jernbanen, og elva Vulua fyller hele dalbunnen. I den øverste delen av dalen, ved Vudduaunet, utvides dalrommet og landskapet seg noe. Her ligger det et nedlagt bruk ved et åpent jorde. På den andre

siden av vegen ligger to masseuttak.

Viktige visuelle sammenhenger/årer i landskapet er den markerte infrastrukturen, dagens E6 og jernbane, samt elva Vulua. Elva utgjør et sentralt naturskapt landskapselement i dalbunnen. Se figur 4-9.

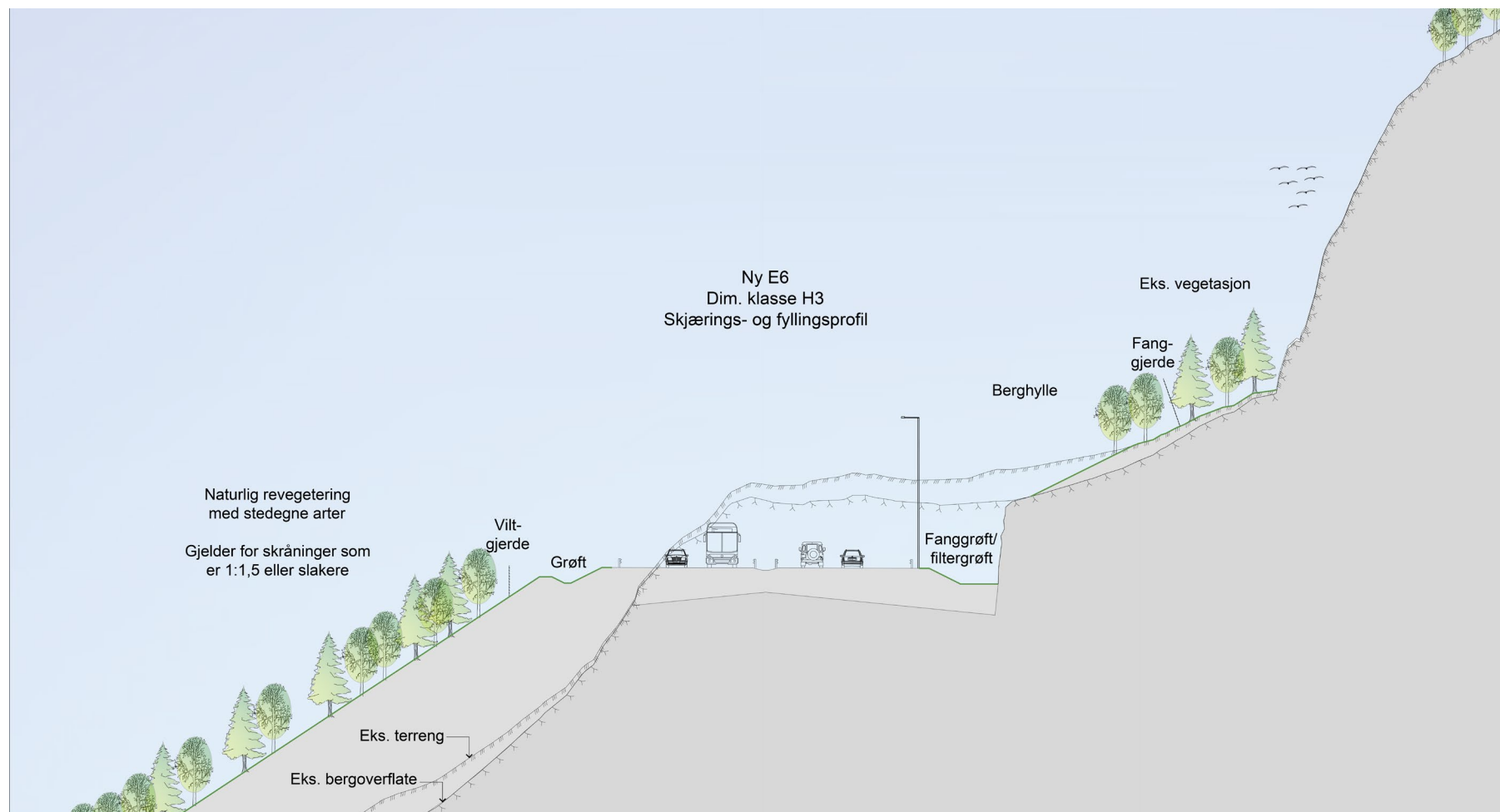
Normalprofil er illustrert på figur 4-10.



Figur 4-9. Dagsone Vuddudalen.

Strekningen går gjennom svært sidebratt og geoteknisk utfordrende terreng, og den landskapsmessige tilpasningen av sideterrenget begrenses av dette. Sideterrenget i Vuddudalen/Vordalen har derfor bratte fyllinger og høye fjellskjæringer, som i liten grad vil bearbeides i form. Fjellskjæringene blir godt synlige i landskapet, og vil danne relativt store grå flater i den skogkledte dalsiden.

Fra tunnelpåhugget på Høghåmmårtunnelen i sør og ca. 100 m nordover, ligger vegen i tosidig fjellskjæring. Fra profil ca. 10050 til 11200 ligger vegen i all hovedsak på fylling. Videre fram til profil ca. 12300 ligger vegen i hovedsak i halvskjæring med fylling ned mot dalen. Viltgjerdet på oversiden av vegen sees i sammenheng med fanggjerdet der dette er hensiktsmessig. Se figur 4-10.

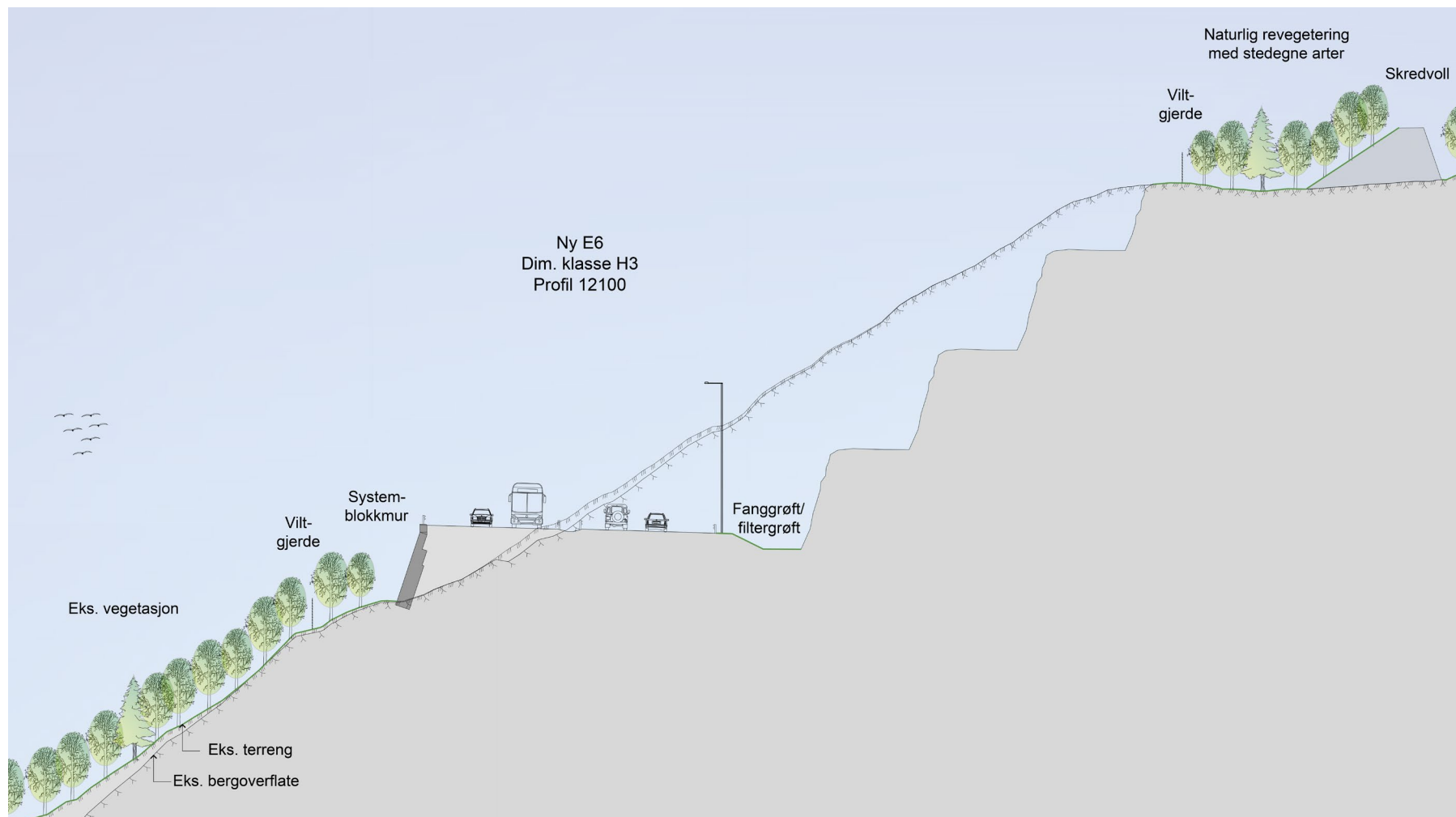


Figur 4-10. Prinsippsnitt som viser løsmassefylling og fjellskjæring inntil ny E6 i Vuddudalen. Berørt sideterrenget skal revegeteres så langt det er mulig. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.

Mellom profil 12085 og 12115 går fyllinga over i en støttemur (systemblokkmur) med høyde inntil 7 m for å unngå skråningsutslag på bløt grunn. Se figur 4-11.

Videre fra profil 12300 går vegen i ei kort helskjæring og på fylling før den mot tunnelpåhugget til Ramshåmmårtunnelen går i ei tosidig fjellskjæring.

For å innpasse veganlegget best mulig i den skogkledte dalsiden, skal alle vegskråninger med helning 1:1,5 eller slakere revegeteres ved hjelp av stedlige toppmasser. Begrenset plass mot Nordlandsbanen medfører at det må anlegges fyllinger med helning brattere enn 1:1,5 på deler av strekningen. Disse fyllingene vil det ikke være mulig å revegetere, og skråningene vil her ha form som ordnete steinfyllinger.



Figur 4-11. Prinsippnøt som viser systemblokkmur ved profil 12100. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.

Stabiliseringstiltak Vuddudalen

På de deler av strekningen hvor fyllingene må være brattere enn 1:1,5, bygges det opp skråninger med helning inntil 1:1,25 for å unngå at fyllingsfot kommer ut på kvikkleire og utfordrer stabiliteten mot Vulua og Nordlandsbanen. For strekningen mellom profil 12085 og 12115 bygges støttemur for å unngå skråningsutslag ut på kvikkleire. Se figur 4-12.



Figur 4-12. Vuddudalen. Støttemur Vordalen.

For å sikre stabiliteten i anleggsperioden er det nødvendig å utføre erosjonssikring i noen svinger av Vulua.

Nedføringsrenner på vegfyllinger erosjonssikres eller plastres med stein. Se figur 4-13.



Figur 4-13. Illustrasjonen fra NVEs Veileder for overvannshåndtering og drenering for veg og jernbane viser eksempel på nedføringsrenne med stor, raset stein. Kilde [19].

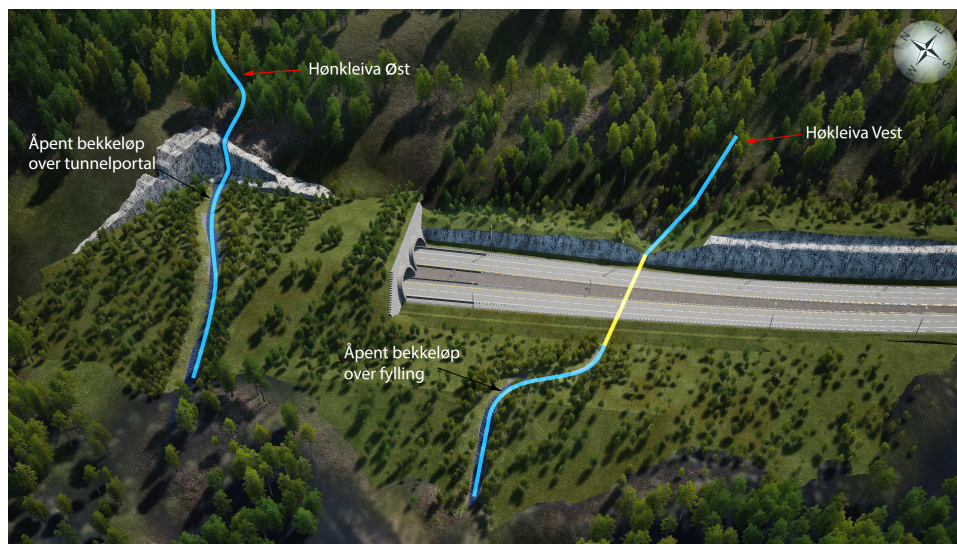
Der det er behov, vil de erosjonssikrede grøftene forlenges nedstrøms vegfyllingene. Dette for å unngå endring av avrenningsveg mot Nordlandsbanen. Der det er hensiktsmessig, etableres en form for energidreping nedstrøms kulvert under ny E6. På denne måten vil vannhastigheten ikke øke ned i den bløte leira ved Vulua.

Avskjærende grøfter og bekker

Generelt prinsipp i Vuddudalen er at stikkrenner planlegges under ny E6, slik at nedbørsfeltene mot jernbanen ikke blir påvirket. Det legges avskjærende grøfter på egnede plasser oppstrøms ny E6, slik at vann ledes inn i stikkrennene. På den måten vil avrenningsmønsteret ned mot jernbanen opprettholdes.

Bekker/grøfter ved søndre portal Ramshåmmårtunnelen

Bekken Hønkleiva Vest munner ut i fjellskjæring rett sør for portalen til Ramshåmmårtunnelen sør. Denne vil bli tatt inn i utsprengt nisje og ledes i rør under ny E6. Herifra får den et åpent løp gjennom oppfylt sideterreng til den møter eksisterende bekk. Hønkleiva Øst tas inn i utsprengt nisje i fjellskjæring over tunnelportal Ramshåmmårtunnelen sør, og føres åpen over terrengoverfyllingen til portalen. Se figur 4-14 for håndtering av de to bekkene i Hønkleiva. Illustrasjonen viser permanent situasjon.



Figur 4-14. Kryssing av Hønkleiva vest og øst. Gul farge viser lukket rør under ny E6. Blå farge indikerer åpne vannveger.

Portaloverfylling og viltkryssing Vuddudalen

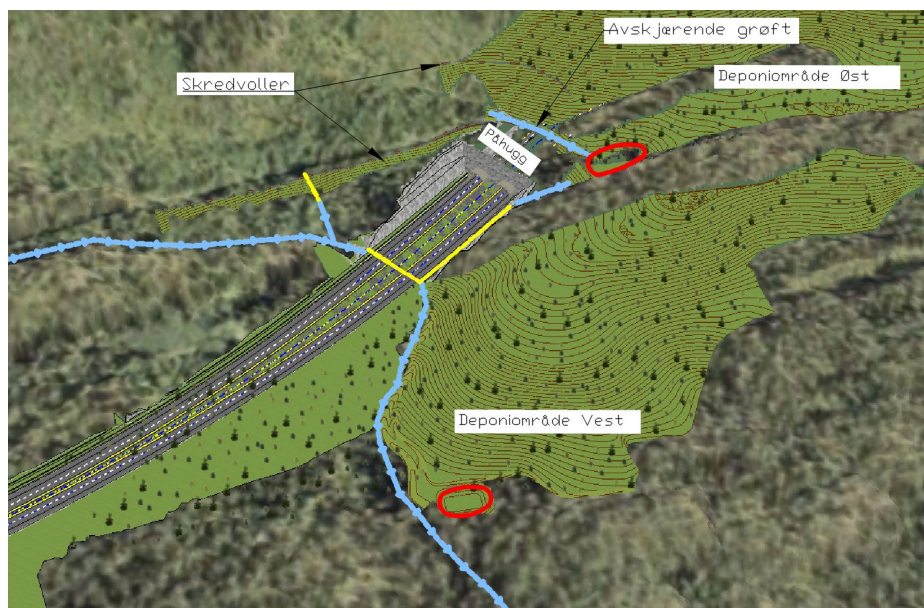
Som skredsikringstiltak overfylles portalen til Ramshåmmårtunnelen sør. Terrengoverfyllingen sørger for en naturlig overgang mot terrenget i bakkant. Det overfylte terrenget revegeteres ved hjelp stedlige toppmasser, slik at det legges til rette for revegetering. Se også kapittel 4.16 Vegelementer. På denne måten vil en også sikre en naturlig kryssing for vilt i Vuddudalen.

Deponi Høghåmmåren

Det anlegges et større massedeponi i den skogkledte åssiden ved det nordlige påhugget til Høghåmmårtunnelen. Deponiet gis en terrengforming som skaper naturlige overganger mot eksisterende terreng. Deponiet revegeteres med stedlige toppmasser og tilplanting av stedegne treslag (hovedsakelig gran). Prinsipper for massedeponier er nærmere omtalt under kapittel 4.12 Massedeponier.

Bekker/grøfter ved nordre portal Høghåmmårtunnelen

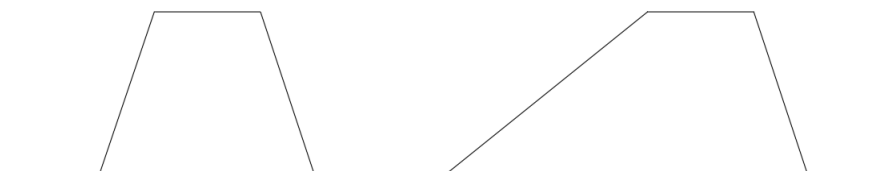
Det planlegges to fangdammer for hvert sitt delområde av deponiet. Det legges opp til avskjærende grøft over tunnelpåhugget slik at avrenning ledes inn i fangdam tilknyttet deponiområdet lengst øst. Videre vil vannet føres lukket i ca. 100 meter langs ny E6, før avrenning inn i et nytt bekkedrag. Dette bekkedraget ledes inn i eksisterende bekk. All avrenning fra det andre deponiområdet, lengst vest, føres inn i egen fangdam. Avrenning fra denne fangdammen tilknyttes eksisterende bekkedrag. Se illustrasjon figur 4-15 for vannavrenning i området. Det henvises til fagrapport R2-VA-01 for ytterligere beskrivelser.



Figur 4-15. Vannveger ved Høghåmmåren. Gul viser lukket rør. Blått indikerer åpne vannveger. Rød sirkel indikerer fangdam.

Skredvoller

Det bygges skredvoller på to steder i Vuddudalen, to stk. i området ved det nordlige påhugget til Høghåmmårtunnelen, samt en ved Vordalen. Skredvollene vil ha varierende høyde, bredde og fyllingsvinkel avhengig av tilgjengelig plass og terrenghelningen på stedet. Støtsiden av vollen må utformes med bratt vinkel, typisk 70 grader for å fange opp skred. Denne delen av vollen må bygges opp ved bruk av stor stein, betong, gabion e.l. Nedenfor er prinsipp for utforming av skredvoller, type 1 og 2, beskrevet. Se figur 4-16.



Figur 4-16. Prinsipp for skredvoller. Type 1 skissert til venstre, og type 2 til høyre. Skisse fra Sweco AS, 2021.

Skredvoll type 1

Vollen bygges opp ved bruk av betongklosser, gabioner e.l. med bredde 1,0-2,0 meter på topp av voll og skråningsvinkel ca. 70 grader. Denne typen skredvoll benyttes i områder med bratt terreng eller hvor det er begrenset med plass mellom sideterreng og veg. På grunn av oppbygging og bratte vinkler får den grå overflate. Se figur 4-17. Denne typen skredvoll er tiltenkt ved Høghåmmårtunnelen påhugg nord, i områder der det er for bratt til at skredvoll type 2 kan anvendes.



Figur 4-17. Skredvoll ved Høghåmmårtunnelen påhugg nord. Type 1 nærmest forskjæringen som går over i type 2 mot nord.

Skredvoll type 2

Voll med bredde 1,0-2,0 meter på topp av voll, og skråningsvinkel ca. 70 grader på støtsiden og slakere vinkel ($\leq 1:1,25$) på motsatt side. Vollen bygges opp med stor stein, betong, gabion e.l. på støtsiden og sprengstein på motsatt side. Sprengtsteinsfyllingen skal revegeteres med stedlige masser. Denne typen skredvoll er tiltenkt brukt i Vordalen, samt ved Høghåmmårtunnelen påhugg nord der terrenget tillater det. Se figur 4-18.



Figur 4-18. Pil viser skredvoll type 2, her illustrert ved Vordalen i Vuddudalen.

Fanggjerder

I skredutsatte områder etableres fanggjerder på oversiden av veg og i sideterreng som skredsikringstiltak. Dette gjelder i Vuddudalen og ved nordlige påhugg Ramshåmmårtunnelen. Fanggjerdene er kraftige stålgjerder, med typisk høyde 3-5 meter. Se eksempelbilde figur 4-19. Det henvises til ingeniørgeologisk fagrapport R2-GEOL-01 for ytterligere detaljer og omfang av skredsikringstiltak.



Figur 4-19. Eksempelbilde av fanggjerde. Bildet viser 5m høyt fanggjerde ved rv. 70 ved Oppdølstranda. Kilde: SVV_VD rapport 32 Sikring av veger mot steinskred, [20].

4.7 Dagsone Kleiva

Dagsonen Kleiva/Vulua ligger i forlengelsen av Vordalen. Her avtar dyrkamarka ved bruket Kleiva og går over i et trangere dalrom, der elva Vulua med kantvegetasjon er dominerende landskapselement i dalbunnen. Vulua er her mindre formet av jordbruksarealer og får et mer markant buktende/meandrerende løp. Se figur 4-20.

Kleiva/Vulua er en kort dagsone på ca. 300 m mellom Ramshåmmårtunnelen og Grubbåstunnelen, og den krysser over elva Vulua. Linjeføringen for ny E6 går i en rett linje på tvers av dalen, i overgangssonen mellom jordbrukslandskapet tilknyttet gården Kleiva og det naturpregete landskapet tilknyttet Vulua. Ny veg er lagt på terreng/mindre fylling ved kryssing i Vuludalen. Total vegbredde blir omtrent 35 m.



Figur 4-20. Dagsone Kleiva. Omlegging av Vulua med kryssing av E6 i kulvert, samt viltpassasje over portal Ramshåmmårtunnelen nord.

Med utgangspunkt i geoteknisk stabiliserende tiltak i området legges Vulua delvis om, slik at den renner åpent ca. 50 meter lengre nord for dagens trasé. Vulua vil krysse E6 i kulvert. Se illustrasjon figur 4-21 og terrengsnitt figur 4-22.

Portaloverfylling og viltkryssing Kleiva

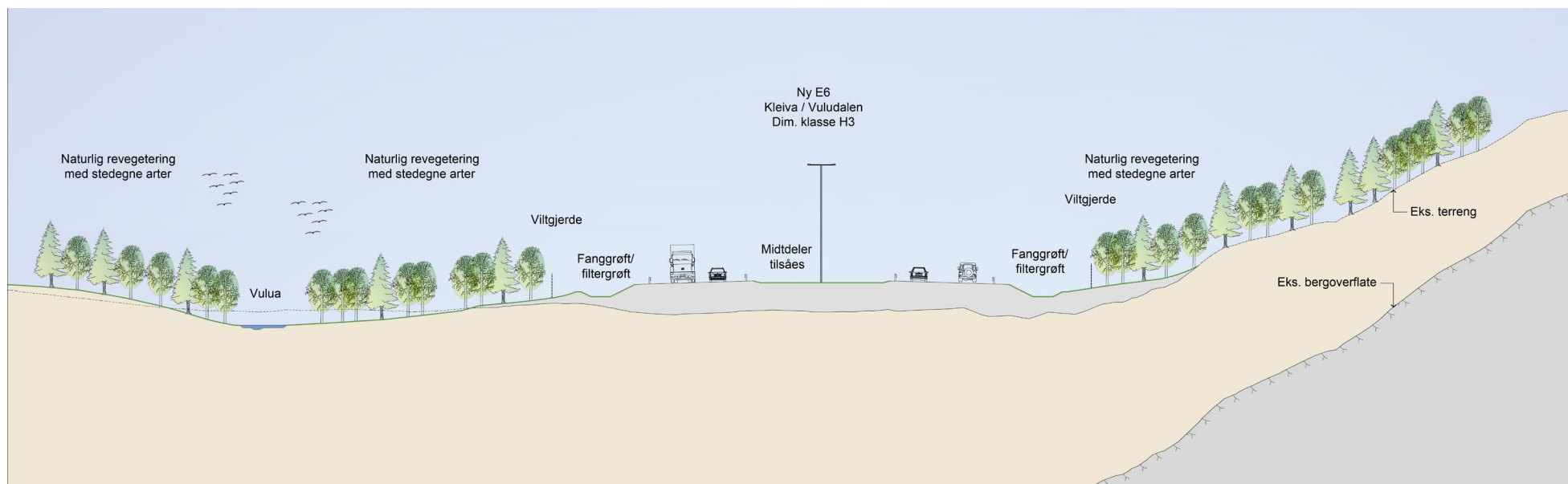
Portalen til Ramshåmmårtunnelen nord forlenges og overfylles med løsmasse som skredsikringstiltak. Terrengoverfyllingen sørger for en naturlig overgang mot terrenget i bakkant. Det overfylte terrenget skal revegeteres ved hjelp stedlige toppmasser. Det legges til rette for viltpassasje over tunnelportalene.

Stabiliseringstiltak dagsone Kleiva

Det er nødvendig å utføre kalk-sementstabilisering for å sikre område- og lokalstabiliteten for terrenginngrepene i dagsonen. Terrenginngrepene det stabiliseres for, er omlegging av Vulua, anlegg for rensing av tunnelvann og driftsveg. Det må også stabiliseres for fundamentering av elvekulvert.



Figur 4-21. Dagsonen Kleiva er et trangt dalrom, der elva Vulua med kantvegetasjon er et dominerende landskapselement. Illustrasjon viser ny E6, portalene for Grubbåstunnelen sør og den omlagte traseen til elva Vulua.



Figur 4-22. Prinsipssnitt Kleiva – Vulua. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.

Etablering av nytt elveløp og revegetering av Vulua

Det omlagte bekkeløpet utformes med meandersvinger, noe som bidrar til å bremse vannhastigheten i elva. For å senke vannhastigheten og hindre erosjon i flomsituasjon, vil det bli lagt inn et flatt areal (flomslette) i forlengelse av bekkesnippet. Se figur 4-23. Elva får en meandrerende form gjennom flomsletta, slik at bredden på flomsletta fordeler seg ulikt på hver side av bekkeløpet. Flomsletta skal mettes med jord og revegeteres ved hjelp av tilbakeført frøbankjord. Elveløpet med flomslette skal erosjonssikres med sprengstein opp til nivå for 200-årsflom.

I et område på vestsiden av ny E6 etableres det sedimentasjonsanlegg og sandfilteranlegg for Ramshåmmårtunnelen, her vil det bli lagt grusdekke. Utover dette skal alt terreng som berøres i forbindelse med omleggingen av Vulua, revegeteres ved hjelp av stedlige toppmasser.

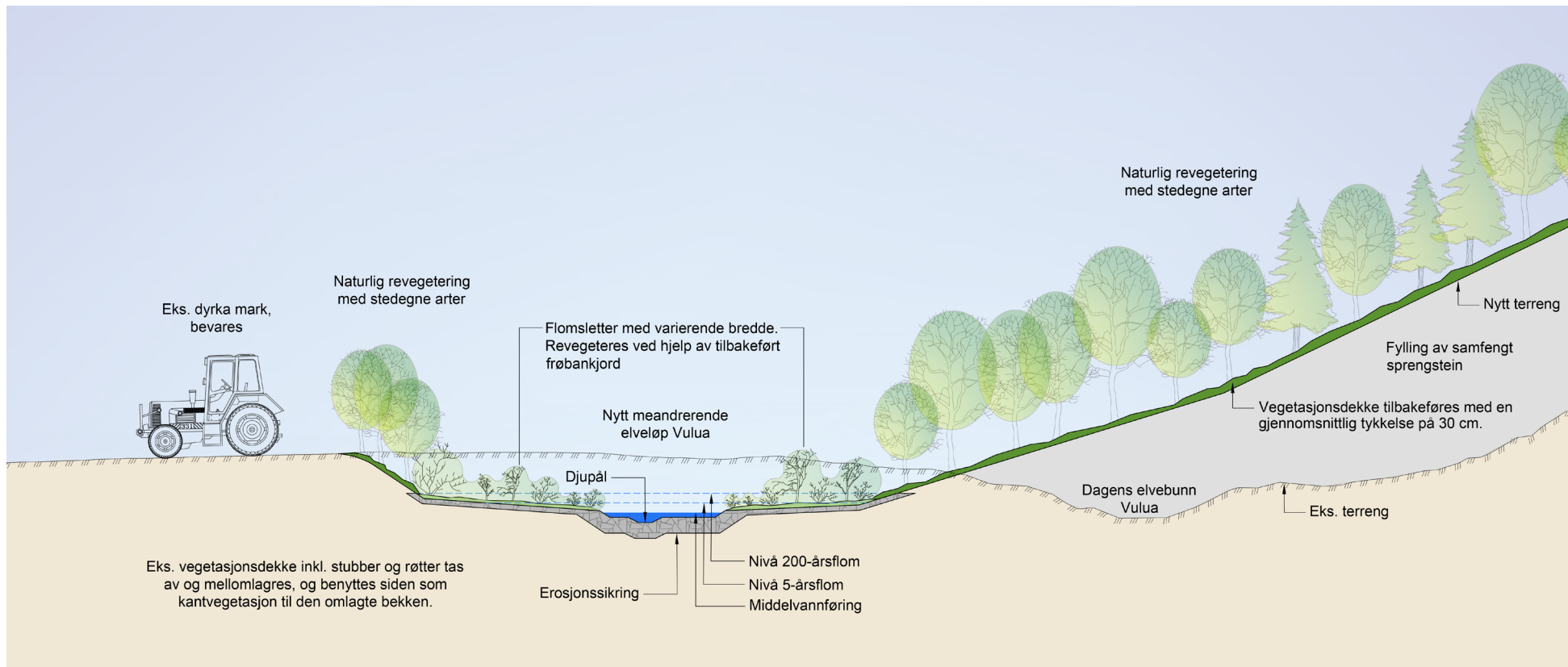
Det legges inn en djupål i bunnen av elveløpet for å sikre tilstrekkelig vanndybde for fisken ved normalvannstand. Det vil tilrettelegges for gyting med tilføring av gytegrus på egnede steder i det nye elveløpet. Det er begrenset med substrat på denne strekningen i dag, slik at tilrettelegging med gytegrus og stein vil kunne øke produksjonen av ørret på denne strekningen.

Prinsippsnitt for omlegging av Vulua

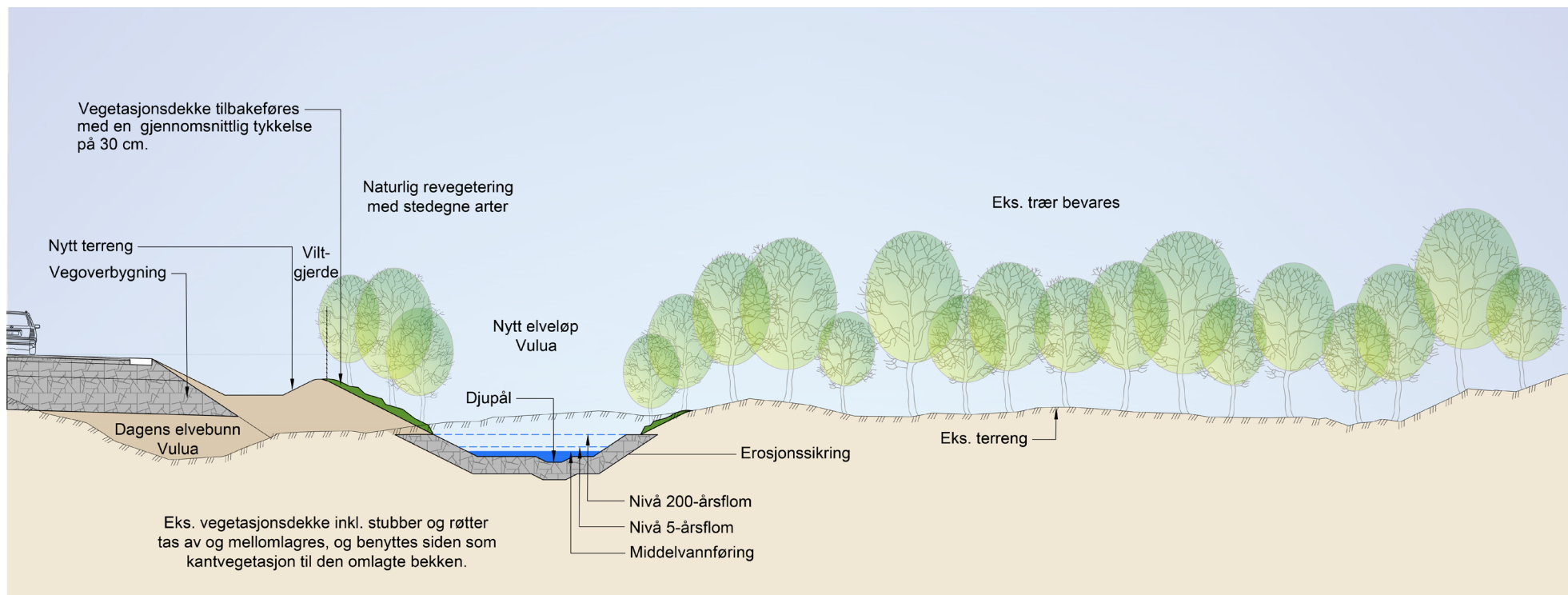
Se figur 4-23 for plan som viser snitthenvising, og prinsippsnitt 1 og 2 i Vulua under i figur 4-24 og figur 4-25.



Figur 4-23. Plan som viser prinsippsnitt 1 og 2 i Vulua.



Figur 4-24. Prinsippnitt 1 gjennom Vulua vest for ny E6. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.



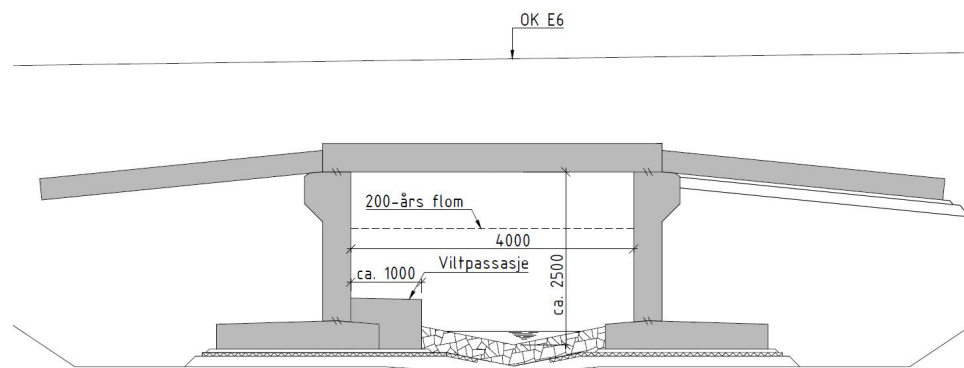
Figur 4-25. Prinsippsnitt 2 gjennom Vulua øst for ny E6. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.

Kryssing av E6 i kulvert

Under ny E6 legges elva Vulua i kulvert. Kulverten er foreslått å være ca. 42 m lang, fire meter bred og 2,5 m høy.

Kulverten åpnes opp mellom kjøreretningene, slik at en får ca. 15 m åpen løsning. Da står en igjen med ca. 13,5 m lukket kulvert for hver kjøreretning. For å ivareta kryssing for småvilt bygges det en hevet passasje med ca. 1 m bredde gjennom kulverten.

Kulverten skal ha naturlig bunn. Bunnen i kulverten legges med et grovt lag med masser, med lavpunkt midt i løpet, som deretter dekkes med et finere substrat. Se figur 4-26.



Figur 4-26. Under ny E6 legges Vulua i kulvert. Illustrasjon Aas-Jakobsen 2021.

Vannhastigheten vil øke ved utløpet ved dimensjonerende flom, og det er derfor lagt inn utvidelse av elveløpet både før og etter gjennomgang. Dette gir rolig strømning gjennom med hastighet opp i 2,2 m/s, og en vanddybde ved innløp på ca. 1,7 m over elvebunn. Ved utløpet er det et energidreperbasseng beregnet for dimensjonerende flom, som ved normalvannføring vil fungere som en dam med slisse for vann og fiskevandring. Se figur 4-27. Ved innløpet til betongkulverten skal det etableres en kulp. Dette for å redusere vannhastigheten inn i kulverten i en flomsituasjon, samt fungere som hvilekulp for fisk på vandring opp vassdraget.



Figur 4-27. Illustrasjon viser kulvert under E6 og energidreperbasseng som bygges opp av sten ved utløpet av kulverten.

4.8 Dagsone Stokkan

Bølgende jordbrukslandskap preger dagsone Stokkan. Dagens E6 og jernbanen går gjennom og deler området som fysiske og visuelle barrierer. Jordbrukslandskapet er åpent, og lange trønderlån timer ligger på rekke inn mot Grenneåsen i nordvest og Grennebakken i nordøst.

Grubbåskrysset

Mellom Grubbåstunnelen og Åsentunnelen går ny E6 i en omtrent 0,65 km lang dagsone. Grubbåskrysset, som har form som et halvkryss, etableres innenfor denne dagsonen. Krysset vil ha sørvendte ramper med mulighet for påkjøring E6 sørover samt avkjøring sørfra. Avkjøringsrampe fra E6 vil gå på en ett-felts overgangsbru (Grubbåsbrua) over ny E6. Rampene tilknyttes dagens E6 med en rundkjøring. Total vegbredde, nord for

kryssområdet med av- og påramper, vil være omtrent 35 m. Se figur 4-28. Sideterrenget i forbindelse med rampene og lokalvegssystemet tilknyttet kryssområdet fylles slakt opp mot veganlegget, og reetableres som jordbruksareal. I tillegg til å muliggjøre dyrking, sørger disse lange, slake fyllingene for at vegens barrierewirkning reduseres, og at vegen ligger mer naturlig i landskapet. Deler av sideterrenget, i overgangssonen mot jordbruksarealene, revegeteres for å dempe synligheten av trafikkarealene. Rundt påhugget til Åsentunnelen sør vil det i tillegg plantes trær for raskere vegetasjonsetablering og skjerming av påhugg og fjellskjæringer. Vegetasjonsbeltet rundt påhugget vil fortsette som en forsterket, revegetert kantsone til bekken Taura.



Figur 4-28. Dagsone Stokkan med Grubbåskrysset midt i bildet.

Stabiliseringstiltak dagsone Stokkan

E6 ligger på lav fylling gjennom dagsonen med tilløpsfyllinger for overgangsbru for halvkrysset. Det skal også legges ut ei fylling for jordbruksformål ved krysset. For å sikre lokalstabiliteten av forskjæringene for Grubbåstunnelen og Åsentunnelen utføres kalk-sementstabilisering. Det utføres også kalk-sementstabilisering for fundamentering av Grubbåsbrua. For å sikre at restsetningene før ferdigstilling av veggen er små, utføres det vertikaldrenering og forbelastning for brufundamentering og tilløpsfyllinger. Se figur 4-29.



Figur 4-29. Dagsone Stokkan med Grubbåsbrua midt i bildet. Illustrasjon viser nytt jordbrukslandskap med matt grønn farge som bl.a. legges over stabiliseringstiltakene i tilknytning til krysset.

Bekken Taura

I dag renner bekken Taura fra Stokkmyra, over Stokkan og ned mot eksisterende E6 og Nordlandsbanen. Bekken fungerer som resipient for jordbruksdrenering og avrenning i området. Etter opparbeidelse vil Taura bli liggende som i dag, delvis åpen og delvis i rør.

Oppstrøms kryssingspunktet ved eksisterende E6 vil bekken ligge åpen i om lag 230 meter. Her vil overvann fra sørsiden av ramper føres inn i det åpne bekkedraget. Videre er det planlagt å legge

bekken i rør langs foten av rampefylling og videre under ny E6. Se figur 4-30. Illustrasjon viser permanent situasjon.

Terrengbearbeiding og tilsåing i vassdrag med kantsoner skal utføres på en skånsom måte. Ved revegetering skal det benyttes eksisterende vekstmasser og stede egne arter. Der bekken går åpent skal det etableres minimum 6 m kantvegetasjon.



Figur 4-30. Planlagt vannveg og flomveg for Taura. Lyseblå linje viser åpen vannveg. Rød linje viser planlagt lukket rør.

Fordrøyningsanlegg ved Åsentunnelen

Det ligger et høybrekk langs ny E6, ca. 510 meter sør før søndre portal Åsentunnelen. Kryssingspunktet med stikkrenne under E6 ligger ca. 200 meter sør for Åsentunnelen. E6 har derfor et lengdefall nordover inn i Åsentunnelen, nord for kryssingspunktet. Overvann som ikke kan kobles til Taura ledes gjennom Åsentunnelen via dykkerledning, med utslipp i dagsone Vassmarka. Dette overvannet må fordrøyes før påslipp til dykkerledningen. Gode avskjærende grøfter rundt søndre tunnelportal i Åsentunnelen er viktig for å lede terrengvannet vekk fra tunnelen. Dette vannet vil føres inn på det åpne/lukkede ledningsanlegget til Taura.

4.9 Dagsone Vassmarka

Dagsone Vassmarka ligger i et storskala jordbrukslandskap, men selve delområdet består ikke av jordbruksland. Både dagens E6 og jernbanen går gjennom delområdet. Langs vegene er det i dag opparbeidet plen med beplantning, mens områdene rundt er av blandet karakter. Se figur 4-31.



Figur 4-31. Dagsone Vassmarka sett mot nord med Hammerkrysset midt i bildet.

Hammerkrysset

I dagsone Vassmarka, nord for Åsentunnelen, vil Hammerkrysset bygges. Krysset planlegges som et halvkryss med nordvendte ramper med mulighet for påkjøring E6 nordover samt avkjøring nordfra. Rampene tilknyttes nytt lokalvegssystem med rundkjøringer både på østsiden og vestsiden av ny E6. Sammenkoblingen mellom lokalvegssystemet på tvers av E6, samt gang- og sykkelveg, legges over tunnelportalen. Se figur 4-33. Ny veg avsluttes mot eksisterende veg ved Hammermarka. Se figur 4-32.

Det planlegges ny gang- og sykkelveg i Vassmarka som tilknytter områder både på øst- og vestsiden av ny E6 til dagens gang- og sykkelveg til Åsen sentrum. De nye vegene føres forbi kryssområdene/rundkjøringene og avsluttes der hvor de kommer inn på dagens lokalvegssystem. Illustrasjonen viser ny gang- og sykkelveg med rød farge. Se figur 4-34.



Figur 4-32. Hammerkrysset mot sørvest. Veg mot Åsen sentrum oppe mot venstre hjørne.



Figur 4-33. Portal Åsentunnelen nord. Lokalveg legges over tunnelåpene.



Figur 4-34. Nytt gang- og sykkelvegssystem i Vassmarka illustrert med rød farge.

Oppfyllinger i Hammerkrysset

Terrenget som ligger mellom ny E6 og kryssarmer/sideveger i Hammerkrysset fylles opp i tråd med geotekniske føringer. Oppfyllingene formes slik at det dannes helhetlig terrengoverflater. Der det er hensiktsmessig revegeteres områdene for å innlemme veganlegget best mulig i eksisterende landskap.

Blågrønne element

Hammervatnet med strandsone er et viktig landskapselement i delområdet, som ikke blir direkte berørt av de nye trafikkarealene. Planområdet grenser inntil Hammervatnet naturreservat (Ramsarområdet). Se figur 4-31. Henviser til R2-VA-01 Fagrapport VA.

Stabiliseringstiltak dagsone Vassmarka

E6 ligger på fylling gjennom Vassmarka. For å gjøre ferdig det meste av setningene før vegen åpnes, utføres vertikaldrenering og forbelastning. For å sikre lokalstabiliteten for utvidet skjæring ved gården Hammer skal det gjennomføres kalk-sementstabilisering.

Næringsområde Vassmarka

Vassmarka reguleres til næringsområde øst og vest for E6. Det er flere kvikkleiresoner i Vassmarka som stiller krav til områdestabilisering på begge sider av E6. Utvikling av næringsområdene må ligge i ro og sette seg av hensyn til krav til områdestabilisering. Dette innebærer at reguleringsplanen vil ha to faser. Dette gir spesielt føringer for det østre næringsområdet.

Næringsområde Vassmarka øst

Næringsområdet øst for E6 reguleres i to faser.

- Første fase er en forbelastning (fylling av tunnelstein) definert som en mellomfase etter avsluttet anleggsperiode når Nye Veier forlater anlegget.
- Andre fase regulerer permanent situasjon med næringsformål.

Planmessig beskrivelse av mellomfasen

Bygging av ny E6 mellom Kvithammar og Åsen gjør det nødvendig å gjennomføre stabilitetstiltak i Vassmarka. Mellomfasen beskriver hvordan området må forbelastes. Forbelastningen vil bidra til å stabilisere ny E6 og hele området i Vassmarka. Dersom massene får ligge lenge nok, vil forbelastningen også fungere som grunnforsterkning. Gjennom forbelastning som skissert påskyndes framtidige setninger, og bidrar til at arealet blir tidligere anvendelig til næringsformål. Se figur 4-35 og figur 4-37.

Prinsippsnitt i figur 4-36 viser hvordan steinfyllingen må arronderes for å gi tilstrekkelig geoteknisk stabilitet. Maksimal oppfylling vil være ca. 9 m.

Geoteknisk beskrivelse av stabiliseringstiltakene i mellomfasen

På næringsområdet skal det etableres en steinfylling. Grunnforholdene i Vassmarka består av bløt leire som til dels er kvikk. For å kunne utnytte området som næringsområde må stabiliteten forbedres. Før oppfylling er det nødvendig å gjennomføre vertikaldrenering i et belte mot Dulumbekken. På denne måten vil stabiliteten mot bekken forbedres i tilstrekkelig grad. Da det er stor mektighet av bløt leire, er det også et stort setningspotensial i området. Oppfylling av stein med så stort volum som mulig er planlagt for å få gjort unna setninger så raskt som mulig. Virkningen av stabiliseringstiltakene vil være større jo lengre tid fyllinga ligger. Ved senere avlastning vil området kunne tas i bruk som næringsområde. Etter minimum 3-5 år kan deler av området avlastes slik at arealer kan utnyttes til næringsformål. Kravene til den enkelte virksomheten avgjør om restsetningene i området er akseptable. På figur 4-36 er det skissert en mulig utnyttelse av område vist i forbelastningsfasen. Her vil det være restsetninger av størrelsesorden 10-20 cm for arealene nærmest jernbanen, mens setningene nærmest Dulumbekken fortsatt vil være store. Dersom arealene ønskes utnyttet raskt må det utføres ekstra setningsreducerende tiltak, f.eks. i form av kalk- sementstabilisering, vertikaldrenering, pelefundamentering av bygg eller lignende. Når det foreligger konkrete planer om virksomheter eller bygg må det utføres geoteknisk detaljprosjektering både med hensyn på fundamentering, setninger og stabilitet. Spesielt nevnes behovet for å dokumentere lokal stabilitet ved detaljutforming av arealet. For nærmere beskrivelse og utforming av tiltaket vises det til geoteknisk rapport, R2-GEOT-08, og reguleringsbestemmelsene.

Revegetering av ytterkanter

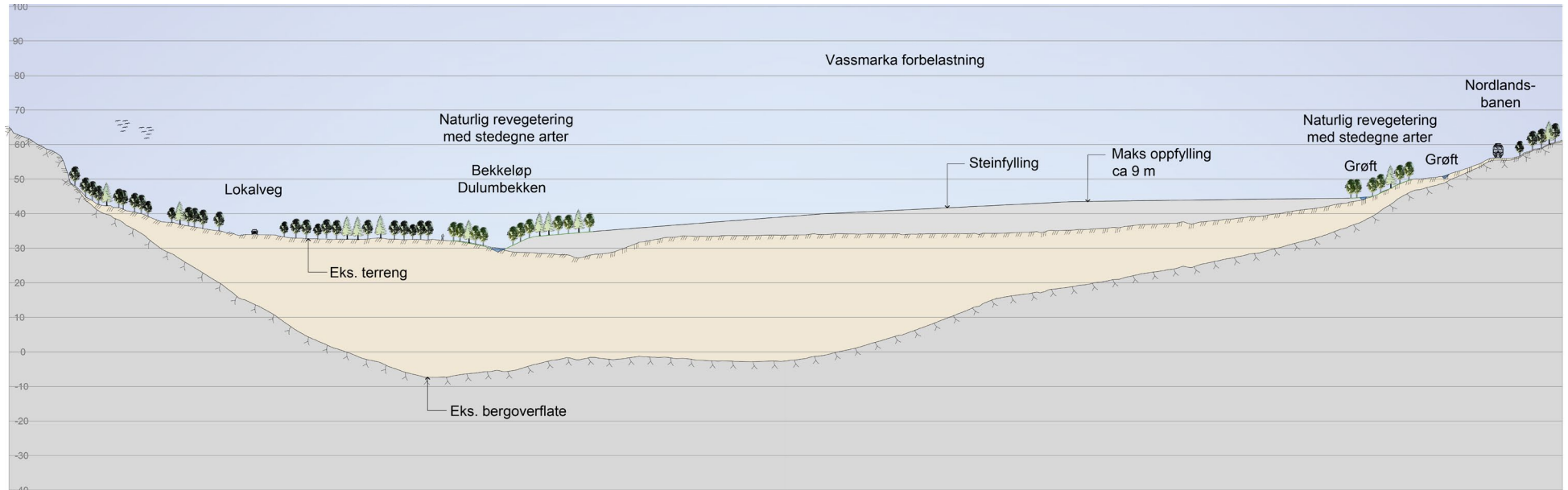
For å dempe synligheten og fjernvirkningen av steinfyllingen, og bedre innlemme veganlegget i landskapet, skal skråninger/ ytterkanter av forbelastningen revegeteres ved hjelp av stedlige toppmasser. Disse kantonene skal opprettholdes også i permanent situasjon med næringsformål.



Figur 4-35. Vassmarka. Volummodell for første fase / mellomfase = forbelastning.



Figur 4-37. Vassmarka. Plan for første fase / mellomfase = forbelastning med snittlinje.



Figur 4-36. Prinsippsnitt av næringsområde Vassmarka øst og Dulumbekken. Geoteknisk stabilisering for første fase / mellomfase = forbelastning. Det legges ut steinfylling med maks oppfylling ca. 9 m. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.

Planmessig beskrivelse av slutfasen

Fase to er utvikling av næringsområde, som reguleringsplanen ivaretar gjennom formålsendring. Tidspunktet for utvikling av næringsområdet avhenger av setningsforholdene.

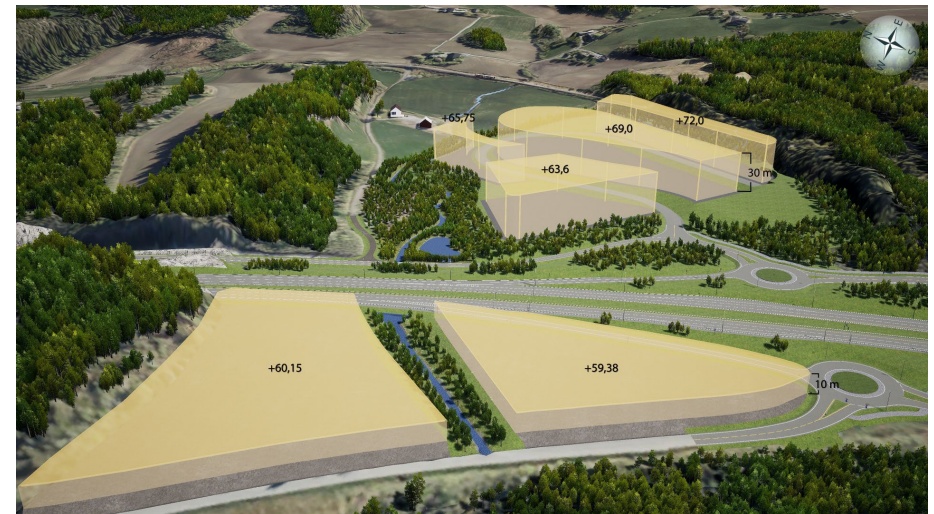
Reguleringsplanen legger til rette for 92,5 daa brutto næringsareal, med utnyttelse på BYA 70 % og gesims 10 m og 30 m. Med disse rammene er det skissert en mulig utvikling av næringsområdet fordelt på to delområder vest for E6, og fire delområder øst for E6. Næringsområde vest er beskrevet i eget avsnitt. Hvert delområde er skissert med transparente volum og innenfor disse volumene kan bebyggelse plasseres. Gesimshøyde på 30 m er lik for de fire delområdene øst for E6, se figur 4-38. I vest er området gitt en gesims på 10 m, se figur 4-39. Terrengsnitt under viser ulike nivåer med høydekoter på bakkenivå. Se prinsippsnitt i figur 4-40.

Geoteknisk beskrivelse av slutfasen

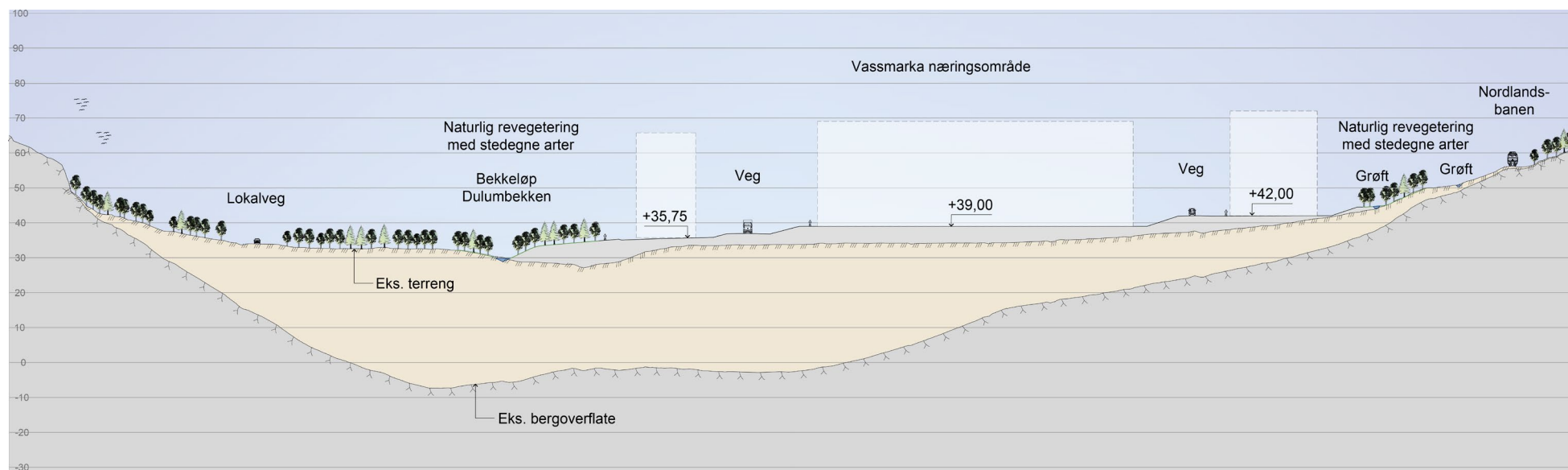
For utnyttelse av arealene vil kravene til restsetninger ha stor betydning. Det vil også være varierende setningsutvikling for de ulike arealene. For områdene nærmest jernbanen er dybden til berg begrenset, slik at setningene blir mindre og går raskere. For området nærmest Dulumbekken er dybde til berg større (>40 m). Her vil setningene ta lengre tid og bli større (1,5-2 m). Dersom det stilles strenge krav til setninger og setningsdifferanser, vil det være nødvendig med lang forbelastningsperiode eller forbelastning i kombinasjon med setningsreducerende tiltak som kalk-
sementstabilisering, vertikaldrenering og/eller pelefundamentering. Dersom området skal utnyttes etter ca. 5 år og avlastes slik det er vist vil restsetninger for arealene nærmest jernbanen være små (10-30 cm), mens det for arealene nærmest Dulumbekken vil være store (0,5 - 1,0 m). Geoteknisk detaljprosjektering må utføres ved planlegging av konkrete bygg og virksomheter for å ivareta stabilitet ved nivåforskjeller mellom terrengarealer, setninger og fundamentering. For nærmere beskrivelse og utforming av tiltaket vises det til geoteknisk rapport R2-GEOT-08, og reguleringsbestemmelsene.



Figur 4-38. Vassmarka. Plan av næringsområde i slutfasen med snittlinje.



Figur 4-39. Vassmarka. Volummodell for næringsområde i slutfasen med maks gesims 10 m og 30 m fra bakkenivå.



Figur 4-40. Prinsippnitt av næringsområde Vassmarka øst og Dulumbekken. Stiplede streker angir mulig bygningsmasse med maks høyde 30 meter over bakkenivå. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.

Næringsområde Vassmarka vest

For næringsområdet vest for E6 vil mange av de samme utfordringene med setninger være gjeldende som for det østre området. Fyllingshøyden er imidlertid mindre, og dermed vil også setningssomfanget være mindre. Dybden til berg er stor, slik at setninger vil ta lang tid uten tiltak i form av vertikal drenering eller kalk-sementstabilisering. Rammer for reguleringsplanen med maks gesims er vist i figur 4-39.

Videre arbeid

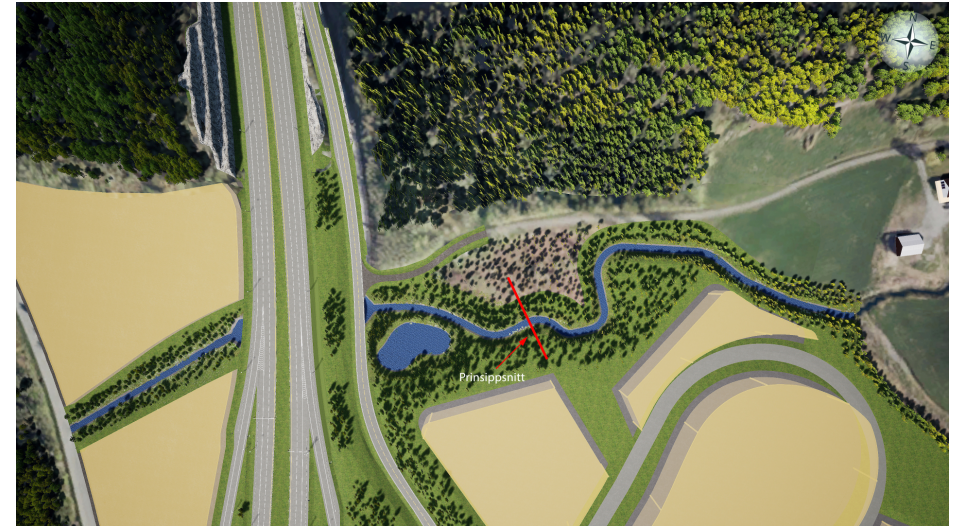
På byggeplan bør det utføres detaljerte setningsberegninger, slik at størrelsen på setningene blir mer nøyaktig estimert og hvordan setningene vil variere over området. Dette vil gi et enda bedre grunnlag for hvordan arealet kan disponeres som næringsområde i fremtiden. I byggeplanen vil omfang og løsninger kunne justeres basert på mer detaljerte beregninger og vurderinger.

Omlegging av bekkeløp og revegetering av Dulumbekken

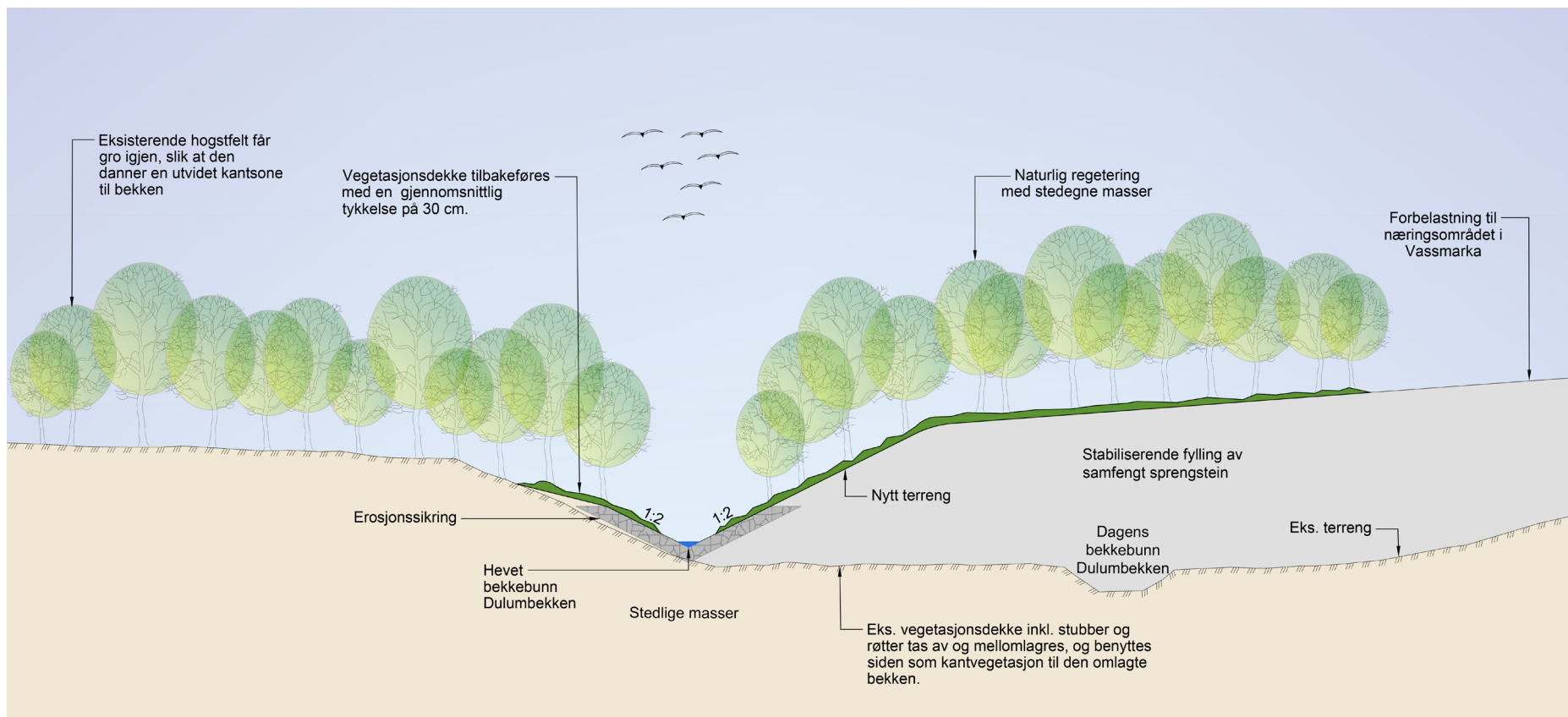
Det legges vekt på å ivareta eksisterende blå- og grønne strukturer som årer i landskapet. For å sikre områdestabiliteten må Dulumbekken heves. Dette gir også god utnyttelse av geoteknisk stabilitet i det nye oppfylte næringsområdet. I dag ligger Dulumbekken i stikkrenner under lokalveg og under eksisterende bru. Bekken skal gå i kulvert under ny E6, og eksisterende bekkeløp ivaretas vest for E6 med forsterket kantsone. Øst for E6 holdes bekken åpen og gis en naturlig slyngende form.

Dulumbekken er en viktig gytebekk for ørret fra Hammervatnet. Utforming av nytt bekkeløp skal tilrettelegges med gode gyte- og oppvekstområder for ørret. Ny geometrisk utforming av bekken er planlagt med bakgrunn i antatt vannføring i fiskens gyteperiode. Det brukes slakt lengdefall og et V-formet bekketverrsnitt som sørger for tilstrekkelig vannstand i gytetiden. Det etableres en fangdam for oppsamling av partikkelavrenning fra oppfyllingsmasser i næringsområdet. Denne blir liggende også etter at utbygging av næringsområdet er ferdig.

Det nye bekkeløpet erosjonssikres med sprengstein. Kantsonen til bekken revegeteres med stedlige toppmasser og randvegetasjon i minimum 10 meters bredde på hver side, unntaksvis brukes en bredde på 6 meter mot dyrka mark. Se figur 4-41 for plan med snitthenvisning, og figur 4-42 for prinsippssnitt for omlegging av Dulumbekken.



Figur 4-41. Plan som viser omlegging av bekkeløp og revegetering av i Dulumbekken. Snitthenvisning viser hvor prinsippssnitt under er tatt.



Figur 4-42. Prinsipsnitt for omlegging av Dulumbekken. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.

4.10 Terrengoverflate

Det overordnede målet for terrengformingen i alle vegprosjekter er at det ferdige veganlegget skal fremstå som en integrert del av det planlagte landskapet.

I landskapskonseptet for prosjektet er målet å forme vegens sideterreng slik at vegen ligger mest mulig naturlig i landskapet på lang sikt. Et viktig tiltak for å oppnå dette, er å løfte sideterrenget opp til vegen ved hjelp av lange, slake fyllinger i områder der vegen ligger høyt over eksisterende terreng, som beskrevet på neste side i avsnitt 'Veg gjennom dyrka mark'. Et annet tiltak er å sørge for jevne overganger mellom vegskråninger og eksisterende terreng, og alle fyllinger og løsmasseskjæringer bør derfor så langt det er mulig avrundes mot tilstøtende terreng. Utforming av deponier er også en viktig del av formingen av terrengoverflaten tilknyttet vegen. Deponiene i prosjektet skal tilpasses omgivelsene, og utformes slik at de framstår som en naturlig del av det omkringliggende landskapet. Se prinsipper for utforming og revegetering av deponiområder under kapittel 4.12 Massedeponier.

Utformingsprinsipper for terrengforming fra Nye Veier:

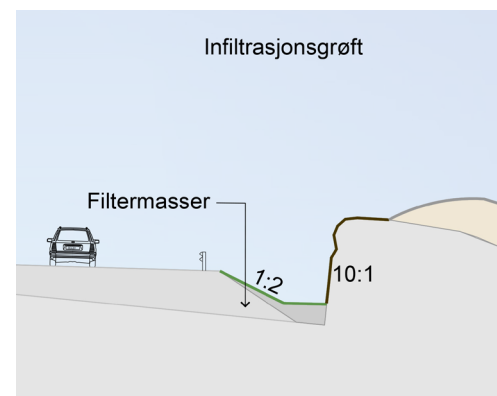
- a. All terrengbehandling utføres ut fra prinsipper om naturlig terrengforming. Det ferdige anlegget skal fremstå som en integrert del av det planlagte landskapet.
- b. All terrengoverflate i anlegget bearbeides slik at overgangen mellom anlegg og tilgrensende områder tones ned.
- c. Skråningstopp og -bunn **bør** avrundes, og det **bør** være en jevn overgang mellom skråning og terreng.
- d. I enkelte områder, slik som i bynære områder samt i kryssområder, kan prinsippet om naturlig terrengutforming avvikes. I så fall utføres dette etter et bevisst designprinsipp og i henhold til det overordnede landskapskonseptet.
- e. Prinsippet om naturlig terrengforming kan også avvikes, dersom en bevisst forming av naturgrunnlaget i området vil fremheve det naturgitte særpreget i et område.
- f. Fjellskjæringer skal tilpasses bergets kvalitet og slippretning.
- g. Fjellskjæringer **bør** behandles slik at sikringsutstyr unngås. Eventuell sikring skal utføres med enhetlig preg.

Veg gjennom dyrka mark

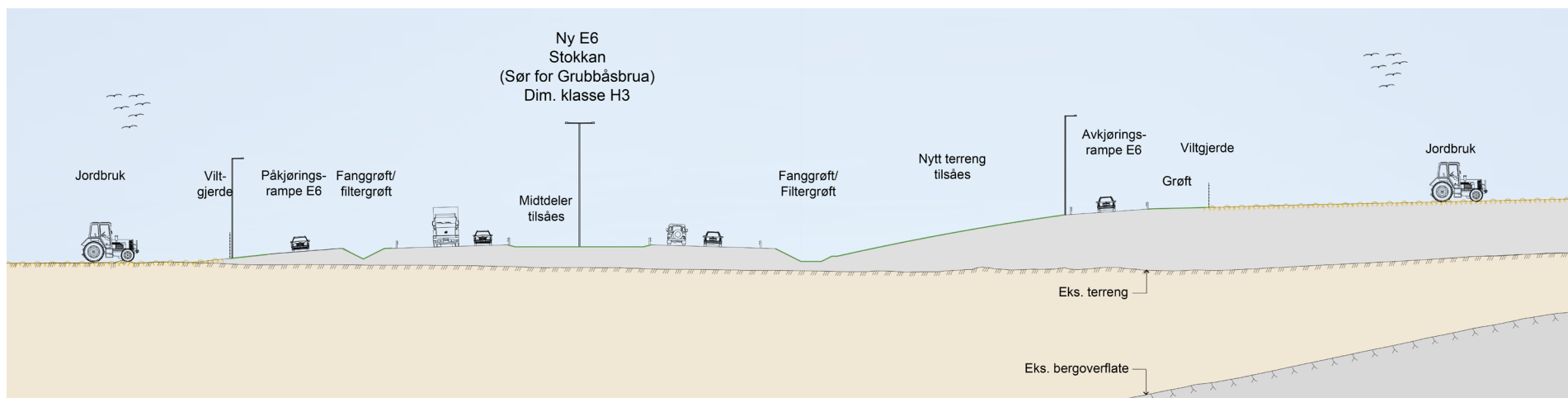
- Innenfor sikkerhetssonen ønskes primært benyttet skråningshelning 1:5 eller slakere for å unngå kravet til siderekkverk. Men på grunn av stort omfang av tekniske installasjoner i dagsonene, vil det imidlertid bli benyttet mye siderekkverk. Da vil skråningene evt. kunne skjerpes.
- For reetablering av dyrka mark for kornproduksjon skal det være skråningshelning på 1:8 eller slakere. I arealer for grasproduksjon skal det være skråningshelning på 1:7 eller slakere. Dette øker det dyrkbare arealet, og gjør også at vegen ligger mer naturlig i terrenget. Se figur 4-43.
- For skjæringer benyttes skråningshelning 1:2 eller slakere ut til eksisterende terreng. Der det er viktig at eksisterende elementer bevares, kan fylling legges på 1:1,25 for å minske utslaget.
- Utforming av overgangssoner mellom ny veg og eksisterende terreng, må bevisst forankres og formgis, slik at de ikke får preg av å være tilfeldige restarealer.
- Alt overvann fra veganlegget skal renses i lukka infiltrasjonsgrøfter langs E6. Se figur 4-44.

Prinsipper for fanggrøfter og VA-anlegg

Alt overvann fra veganlegget skal renses i infiltrasjonsgrøft langs E6. Ved fjellskjæringer fungerer grøften også som fanggrøft. Grøftebredden kan variere noe ut fra høyden på fjellskjæringa.



Figur 4-44. Infiltrasjonsgrøft langs E6 der veg går gjennom skjæring. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.



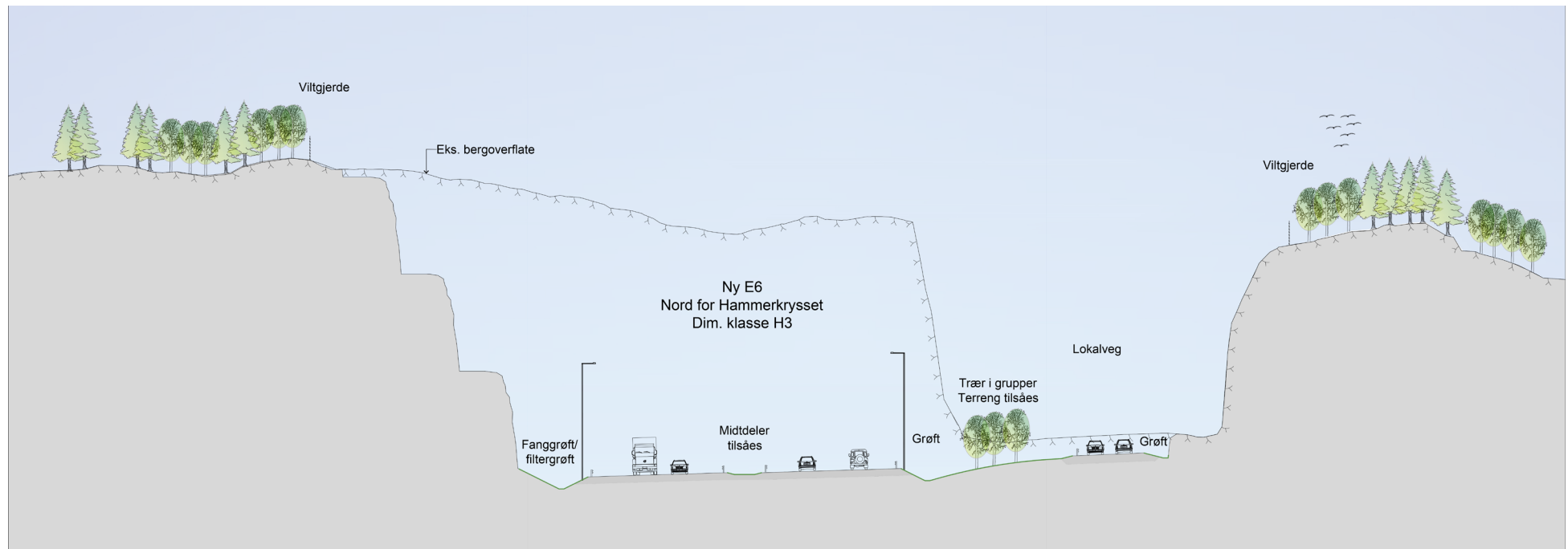
Figur 4-43. Prinsippsnitt av veg gjennom dyrka mark. Snittet er tatt på Stokkan, sør for Grubbåsbrua. Bredden mellom kjørebanelene er gitt av avstanden mellom tunnelene. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.

Veg i fjellskjæring

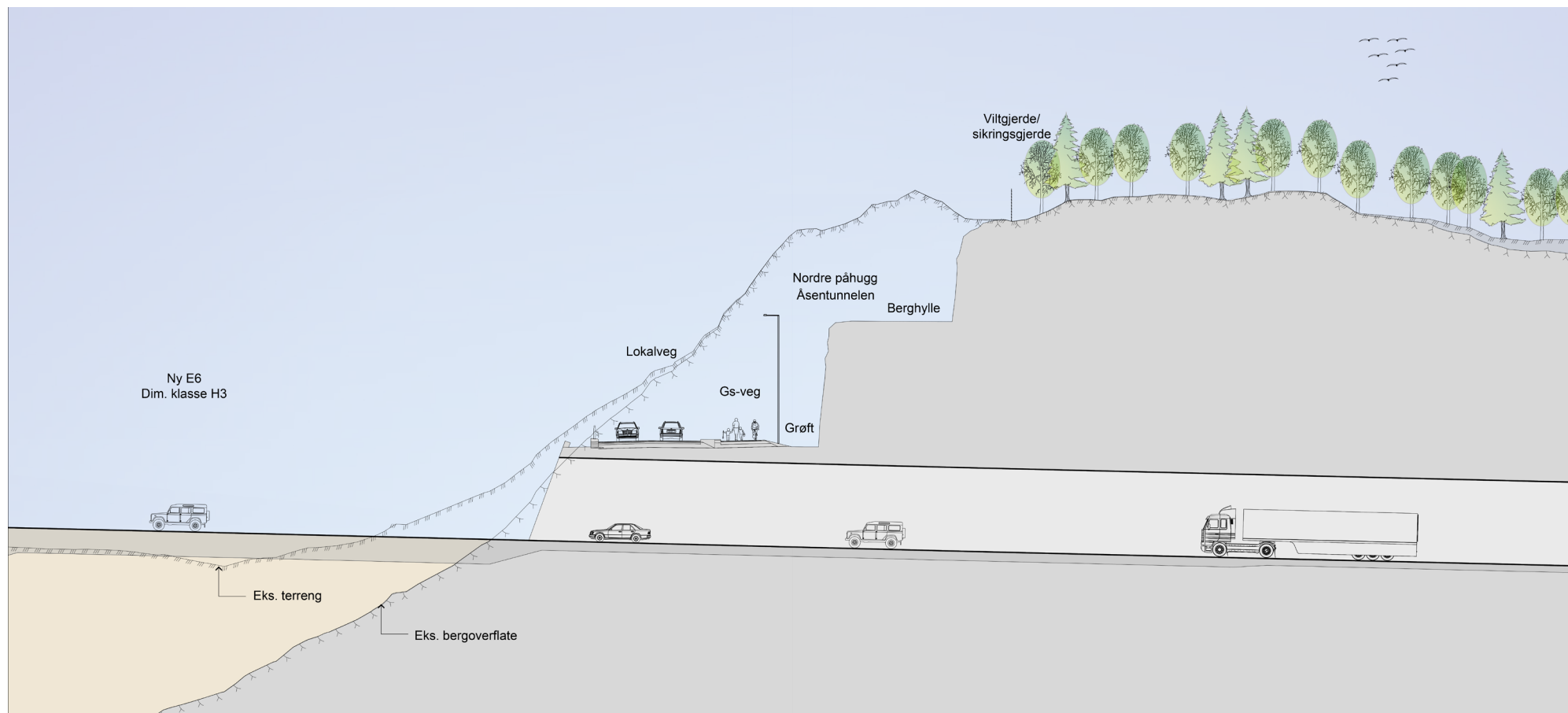
Fjellskjæringer tas normalt ut med helning 10:1. På strekninger med dårlig fjell må helningsgrad vurderes og evt. avbøtende tiltak iverksettes. Ved skjæringer høyere enn 10 m vurderes etablering av berghylle.

Prinsipper for forming av fyllinger og skjæringer

Alle fyllinger og løsmasseskjæringer søkes utført med avrundet overgang mot tilstøtende terreng. For alle fjellskjæringer skal løsmasser renskes til berg minst 2 m bak prosjektert skjæringstopp. Se figur 4-45 og figur 4-46.



Figur 4-45. Snitt nord for Hammerkrysset. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.



Figur 4-46. Prinsippsnitt viser lokalveg som legges over tunneløp på nordre påhugg på Åsentunnelen. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.

Ved nordre påhugg Åsentunnelen legges lokalvegen over tunneløpet. På sprengt pall/berghylle over lokalvegen må det renskes helt for løs stein og kvist på de ytterste 2 m. Det legges opp en liten forhøyning av sprengt stein el. l. som kan hindre at jord/sand-materiale transporteres med regnvann og ut over kanten ved sterk nedbør.

4.11 Støyskjermingstiltak

Ny E6 mellom Kvithammar og Åsen vil flytte mye trafikk over i tunnel gjennom Levanger kommune, spesielt forbi Åsen sentrum. Dette gjør at trafikken og støynivåene forbi bebyggelsen langs eksisterende E6 (ny fylkesveg) reduseres betraktelig.

I dagsonen i Vuddudalen vil ny veg flyttes vekk fra bebyggelsen langs eksisterende E6. Ved dagsonen i Grubbåsen og Vassmarka/Hammerkrysset er det spredt bebyggelse som vil være støyuutsatt fra den nye veggen. For disse planlegges ingen støyskjermerende tiltak langs veg.

Støyuutsatt bebyggelse som har støynivå over grenseverdi for støysone ($L_{den} > 55$ dB) etter åpning av ny E6 Kvithammar – Åsen, vil utredes for lokale støytiltak. De lokale skjermende tiltakene utføres på tomten til det støyuutsatte huset, og kan være lokale støyskjermer på tomt og uteplass. I tillegg vurderes tiltak på fasade, som bytte til støydempede lufteventiler og vinduer, samt etterisolering av ytterfasade dersom nærmere vurdering tilsier at innendørs støynivå er over gjeldende krav. Eksempel på lokalt støytiltak se figur 4-47.



Figur 4-47. Eksempel på lokale støytiltak på uteplass for støyuutsatt bebyggelse. Figur er hentet fra SVV Håndbok 135 Fasadeisolering mot støy [22].

Utformingsprinsipper for støyskjermer fra Nye Veier:

- Støyskjermingstiltak skal så langt det er mulig ha en naturlig forankring i landskapet.
- I landbruksområder velges skjerm fremfor støyvoll.
- Løsninger med støyskjermer og/eller murer brukes fortrinnsvis i bebygde områder, og i områder med lite tilgjengelig sidearealer.
- For lokale skjermer skal formspråk, materialvalg og fargebruk vurderes i forhold til terreng, tomteforhold og bebyggelse i hver enkelt situasjon, spesielt inn mot bolig og gangarealer.
- Der skjermer vender ut mot gangarealer og boligområder skal detaljeringsgraden være god.
- Områdeskermer skal ha et dempet visuelt uttrykk.
- Områdeskermer skal ha visuelle fellestrekk.
- Det velges løsninger med et moderat behov for framtidig vedlikehold. Miljøvennlige materialer benyttes.

4.12 Massedeponier

Det er et stort behov for massedeponier i forbindelse med tiltaket. Det skal utføres tiltak for å redusere synligheten av deponiene sett fra omkringliggende områder og ferdselsårer. Dette gjøres gjennom god og naturlig terrengforming, samt naturlig revegetering med stedlige toppmasser. Deponiene skal formes slik at de glir best mulig inn i eksisterende terreng. De skal gis en høyde og utforming som harmonerer med omkringliggende landskap, med jevne og naturlige overganger mot eksisterende terreng.

Massedisponering generelt

For massedisponering i prosjektet er det et overskudd av steinmasser fra tunneldrivingen. Dette overskuddet blir disponert på tre forskjellige områder som omtales under.

Vuddudalen

Det forutsettes å drive Høghåmmårtunnelen fra Langsteindalen, men en ønsker også å ha mulighet for å kunne drive fra Vuddudalen. Ramshåmmårtunnelen vil drives fra Vuddudalen. Dette steinvolumet og sprengningsvolum fra dagsonen i Vuddudalen benyttes til vegfylling, vegbygging samt til det planlagte skogsdeponiet rett sør for påhugget til Høghåmmårtunnelen. Dette deponiet har svært god kapasitet, og vil etter oppfylling og tilførsel av vegetasjonsmasse samt tilplanting gi godt grunnlag for tilvekst av skog. Det tilplanter med stedege treslag, hovedsakelig gran. Se figur 4-48.

Stokkan

Steinmasser fra sprenging av forskjæring til Grubbåstunnelen og Åsentunnelen benyttes direkte i veglinja til forbelastning, vegbygging og utslaking av vegfyllinger. Overskuddsmasser kjøres til deponi ved Høghåmmårtunnelen.



Figur 4-48. Planlagt massedeponi/skogsdeponi rett sør for påhugget til Høghåmmårtunnelen. Massedeponiet/skogsdeponiet tilpasses omgivelsene og utformes slik at de framstår som en naturlig del av det omkringliggende landskapet.

Vassmarka

Steinmasser fra sprenging i dagsone vil benyttes direkte til forbelastning i veglinja og vegbygging, sammen med tunnelmasser fra Åsentunnelen. Tunnelmasser vil også benyttes til forbelastning av tilstøtende arealer og oppfylling for næringsareal. Resterende overskuddsmasser vil primært kjøres nordover for utfyllingsprosjekt ved Fiborgtangen, eller sekundært sørover til deponi ved Høghåmmårtunnelen.

Fangdammer

Det vil bli etablert fangdammer for tilbakeholdelse av partikler knyttet til avrenning fra deponiene. Der det er hensiktsmessig, vil det bli etablert avskjærende grøfter slik at vann fra deponiene ledes inn i fangdammene. Fangdammer etableres i Vuddudalen, Åsen og i Vassmarka.

Prinsipper for utforming og revegetering av deponiområde:

- Før deponering tar til, skal toppdekket graves/skaves av og mellomagres i ranker. En del større stein og blokker (ikke sprengstein) legges også til side.
- Deponiene skal tilpasses og formes for å passe inn i eksisterende terreng, tverrprofilen skal ha jevne overganger. Overflaten skal inneholde forsenkninger og forhøyninger.
- Helningen bør ikke være brattere enn 1:2,5.
- Grov sprengstein deponeres i nederste lag av tippen, mens de fineste massene legges øverst (viktig for å minimere dreneringseffekten for vegetasjonen).
- Eventuelle fine/tette gravemasser (undergrunnsjord) fra prosjektområdet strykes ut (helst med dozer) på topp av sprengstein før revegetering med toppdekket.
- Mellomlagret toppdekke fordeles over så store arealer som mulig, med unntak av de bratteste helningene. Toppmassene skal ikke klappes flat, men «rufses opp» for å fremme revegeteringen.
- Tippene vil bli formet mot eksisterende landskapskurvatur.
- Stein og blokker legges ut enkeltvis og i grupper for å skape varierte terrengformasjoner og variasjon i mikroklima.
- Det skal kun benyttes toppdekke fra prosjektområdet til revegetering (masser hentet utenfra medfører risiko for spredning av fremmede arter).
- Det skal i utgangspunktet ikke benyttes frøblandinger for å fremskynde planteveksten.
- Det vil bli etablert avskjærende grøfter og midlertidige fangdammer for tilbakeholdelse av partikler knyttet til avrenning fra deponiene.

Naturlig revegetering gir en ganske rask tilvekst av trær med den frøbanken som er i massen, samt at man får spredning av frø fra trær rundt deponiet.

Deponiet ved nordre påhugg Høghåmmårtunnelen skal revegeteres med tilplanting av stedeagne treslag som er tilpasset jordmassene som tilbakelegges over deponiet, hovedsakelig gran.

Det gjenskapes grunnlag for samme skogsbonitet som før deponering.

I direkte tilknytning til åpenbare inngrep som ikke vil skjules med tiden, kan det legges opp til forsiktig tilsåing med frøblandinger med stedeagne arter (fortrinnsvis «fjellfrø» fra Bioforsk) og gjødsling med mineralgjødsel.

Utformingsprinsipper for deponier fra Nye Veier:

- a. Deponiene tilpasses omgivelsene og utformes slik at de framstår som en naturlig del av det omkringliggende landskapet.
- b. Ved utforming av deponier som ikke skal benyttes til bestemte formål, følges den naturlige landformen. Etablering av store flater unngås.
- c. Vann fra anleggsområdet og deponier, vil så langt det lar seg gjøre, avskjæres og ivaretas.
- d. Eksisterende vegetasjon i deponienes randsone bevares slik at selve deponiet skjermes.
- e. Randsoner uten eksisterende vegetasjon etableres ut fra prinsippet om naturlig revegetering.
- f. For hurtig etablering av skog kan det vurderes å plante inn enkelttrær, såkalte ammeplanter, for å bedre lokalklimaet.
- g. Geotekniske forhold skal alltid vurderes med tanke på områdestabilitet og krav til helning.

4.13 Jord som ressurs

Veglinja er så langt det er mulig søkt plassert utenom dyrka mark. Tiltaket innebærer likevel et beslag av dyrka mark, og det er gjort flere tiltak for å redusere konsekvensene. Det legges til rette for aktiv reetablering av dyrka mark på utslakede vegfyllinger.

Ved Stokkan der vegen går på en høy fylling er det forutsatt at vegskråningene skal bygges med en helning slakere enn 1:8, slik at dyrka mark kan reetableres helt inntil vegen. Metodene som er beskrevet i rapporten er mer omfattende og grundig enn det som har vært vanlig ved mange tilsvarende anlegg, og det er forventet at dette skal gi gode resultater ved gjennomføring av tiltakene. Fagrapport om jordhåndtering har også en detaljert beskrivelse av hvordan en skal håndtere jord i midlertidige i rigg- og anleggsområder. Beskrivelsen er til dels nyutvikling og forbedring av metoder sammenlignet med tidligere anlegg. Det er lagt stor vekt på bruk av riktige maskiner og metoder for å ivareta jordstruktur og unngå pakking og erosjon av jorda. Det legges til grunn at jordbruksfaglig kompetanse skal være med i anleggsgjennomføringen, og at det skal gjennomføres etterkontroll på om tiltak har fungert. Se figur 4-49.



Figur 4-49. Matt grønn farge viser nytt og tilbakeført jordbruksareal ved Grubbåskrysset. Matjord bør i størst mulig grad være gjenbrukt jord fra anlegget.

Utformingsprinsipper for jordhåndtering og naturlig revegetering fra Nye Veier:

- Alle typer eksisterende jordmasser skal i størst mulig grad lagres og gjenbrukes på samme sted i korridoren.
- Transport av masser mellom eiendommer kan bare skje etter vurdering av fare for spredning av plantesykdommer, og i samråd med landbruksmyndighetene.
- Før terrengarbeider tar til, skal toppdekket med organisk jord/plantemateriale og øvre del av mineraljordlaget (totalt 10-20 cm) skaves av og lagres mest mulig lokalt i forhold til stedet de er hentet fra og stedet de skal anvendes.
- All type jord for gjenbruk lagres i maksimalt to meter høye ranker.
- Intakte vegetasjonsflak lagres med vegetasjonssiden opp.
- Alle områder som blir utsatt for kjøring med større anleggsmaskiner, riggområder, midlertidige massedeponier og andre terrenginngrep, istandsettes etter anleggsperioden.

For å sørge for faglig riktig utført reetablering av jordsmonn, har totalentreprenøren engasjert NIBIO til å bistå med faglige råd i planfasen, og de vil også involveres under utførelsesfasen.

Se fagrapport «R2-PLAN-06 Jordhåndtering ved nydyrking og reetablering av jordbruksareal etter anleggsvirksomhet». Viser også til avsnitt om prinsipper for arrondering og naturlig revegetering under kapittel 4.14 Grønnstruktur i landskapet.

4.14 Grønnstruktur i landskapet

Vegetasjon benyttes for å innlemme veganlegget i landskapet, dempe uheldige fjernvirkninger og skjerme lokalmiljøet. Beplantning kan være et virkemiddel for å bedre veganleggets lesbarhet og landskapsbildets karakter. Ny beplantning skal forholde seg til omgivelsene, og skape ubrutte overganger mellom vegens randsone og områdene rundt. Se figur 4-50. Det skal tas ekstra hensyn til store trær.



Figur 4-50. Revegetering sørger for at omlegging av elveløpet til Vulua beholdes som en grønn struktur, og bidrar på denne måten til å innlemme veganlegget i landskapet.

Naturlik vegetasjon

Langs E6 skal det i hovedsak være naturen og jordbrukslandskapet som gir den dominerende opplevelsen av landskapet. Dette gjør at det vil være begrenset nyplanting av vegetasjon. Eksisterende vegetasjon skal beholdes i størst mulig grad i skogsområdene. Enkeltrær er viktige landskapselement som bør tas vare på. Naturlig revegetering skal benyttes i skogsområder, kantsoner og skråningsutslag, grøfter og midtdelere langs vegen tilsåes med grasfrøblanding tilpasset området. Ved store inngrep bør det tilsåes for å reparere sårene raskest mulig.

Innenfor sikkerhetssonen, og andre steder der vegetasjon ikke skal vokse opp, skal det tilsåes med gress.

Kantvegetasjon langs bekker skal i størst mulig grad bevares, da den er leveområde for mange arter. Eventuelle skader på vegetasjonen i anleggsperioden skal repareres. Til dette skal det benyttes naturlig revegetering.

Nyplanting av vegetasjon

Ved nyplanting av vegetasjon skal den plantes utenfor vegens sikkerhetssone og siktsoner. Ny vegetasjon skal etableres slik at den inngår som en naturlig del av omkringliggende landskap, som regel ved å bygge videre på det eksisterende, overordnede vegetasjonsmønsteret. I tillegg kan solitærtrær eller treklynger brukes som enkeltelementer. Denne type vegetasjon kan gi trafikanten en ekstra opplevelse, men det er samtidig viktig at vegetasjonen holdes nede ved eventuelle landemerker/ utsiktspunkter for å berike reiseopplevelsen.

Nyplanting av vegetasjon skal planlegges både på kort og lang sikt. Ny vegetasjon skal være klimatilpasset og stedegen.

Vegetasjonsfelter bør brukes som skille mellom E6 og lokalveg for å tydeliggjøre for trafikantene status på de ulike vegene ved nærføring.

Plantet vegetasjon

På sidearealer der folk ferdes og på områder for myke trafikanter, bør det brukes mer parklik beplantning og arter. Bjørk skal ikke brukes ved holdeplasser pga. allergi (universell utforming).

Ved det sørlige portalområdet til Åsentunnelen skal det plantes inn nye trær i form av masseplanter over og rundt portalen for raskere vegetasjonsetablering. Se prinsipp for beplantning på figur 4-51.

Ved Hammerkrysset skal det plantes grupper av stedegne trær i vegens sideområde. I rundkjøringene skal det være bunndekkende lave busker. Se prinsipp for beplantning på figur 4-52.

Deponiet ved nordre påhugg Høghåmmårtunnelen skal revegeteres med tilplanting av stedegne treslag som er tilpasset jordmassene som tilbakelegges over deponiet, hovedsakelig gran.



Figur 4-51. Prinsipp for plantet vegetasjon over og rundt Åsentunnelens søndre portal. Det plantes masseplanter som skjermer omkringliggende landskap mot veganlegget. Samtidig skapes en forbindelse fra åkerholmen i vest langs de revegeterte kantsonene til Taura.



Figur 4-52. Prinsipp for parklik vegetasjon ved Hammerkrysset. Det plantes grupper av trær mellom vegene, og lave busker i rundkjøringene. Ellers benyttes naturlig revegetering overalt i prosjektet på vegskråninger og bekkedrag.

Fremmede/uønskede plantearter

Fremmede arter må kartlegges før anleggsarbeider igangsettes. Floraen av fremmede karplanter er i stadig endring, og det må ikke gå for lang tid fra kartlegging til anleggsfasen.

Prinsipper for arrondering og naturlig revegetering

- Vekstlaget skaves av og mellomagres i ranker.
- Større steiner (hvis tilgjengelig) mellomagres sammen med jord- og vegetasjonsmassene.
- Stubber og røtter skal bevares i vekstmassene for å gi raskere vegetasjonsetablering.
- Etter anleggsslutt legges massene løst tilbake.
- Massene skal ikke klappes flate, men heller rufses opp for å fremme revegeteringen.
- For å sikre rask revegetering, skal områder som er trafikkert av anleggsmaskiner eller utsettes for komprimering, harves opp for å tilføre toppjorda luft og porer.
- Evt. større steiner legges spredt og i grupper utover jordmassene for at området skal fremstå som mer naturlig, og for å gi variasjon i mikroklima.
- Det gjenskapes grunnlag for samme skogsbonitet som før inngrep.
- Det skal i utgangspunktet ikke sås til med frøblandinger. I direkte tilknytning til åpenbare inngrep som ikke vil skjules med tiden, kan det legges opp til forsiktig tilsåing med frøblandinger med stedegne arter.

4.15 Blåstruktur i landskapet

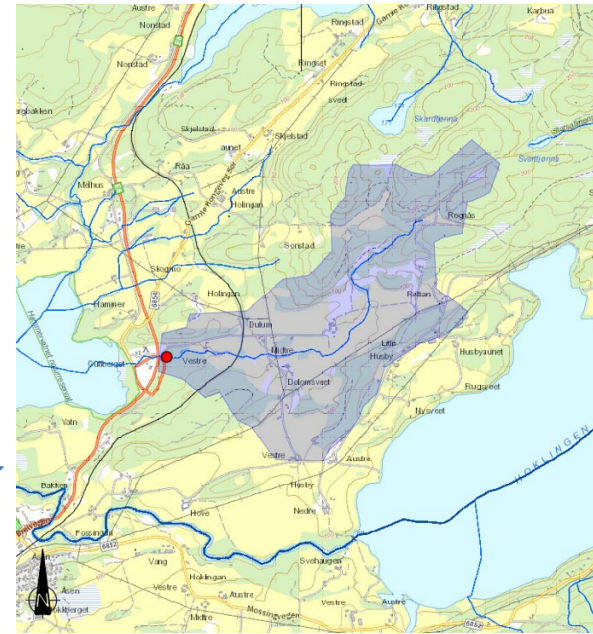
Vann fremhever retningene til fremtredende landformer og knytter vegen visuelt til både nærliggende og fjerntliggende områder. Samtidig har vann og vannkvalitet en økologisk funksjon ved å ivareta biologisk mangfold. Både naturlige bekker, vassdrag og anlegg for oppsamling og sedimentering av vegvann er en del av blåstrukturen.

Vann, vassdrag og nedbørsfelt

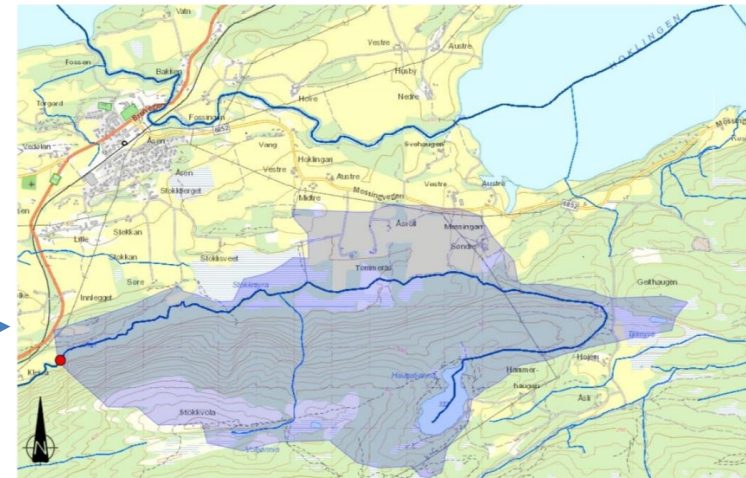
Veganlegget krysser flere vassdrag, noe som fører til omlegginger og andre tiltak for å ivareta og sikre vannet og blå-strukturen i landskapet. De største vassdragene i området er Vulua og Dulumbekken. Vassdragene har store nedbørsfelt. Nedbørsfeltene er illustrert under. Se figur 4-53, figur 4-54 og figur 4-55. For detaljert beskrivelse se fagrapport R2-VA-01, R2-HYD-01 Flom- og vannlinjeberegninger Hoplavassdraget og R2-HYD-02 Hydrologisk vurdering Vulua.



Figur 4-53. Lokalisering av de to største nedbørsfeltene på strekningen, Dulumbekken og Vulua. Elvene/bekkene utgjør de største blå-strukturene i landskapet.



Figur 4-54. Nedbørsfelt Dulumbekken ovenfor krysningspunkt E6.

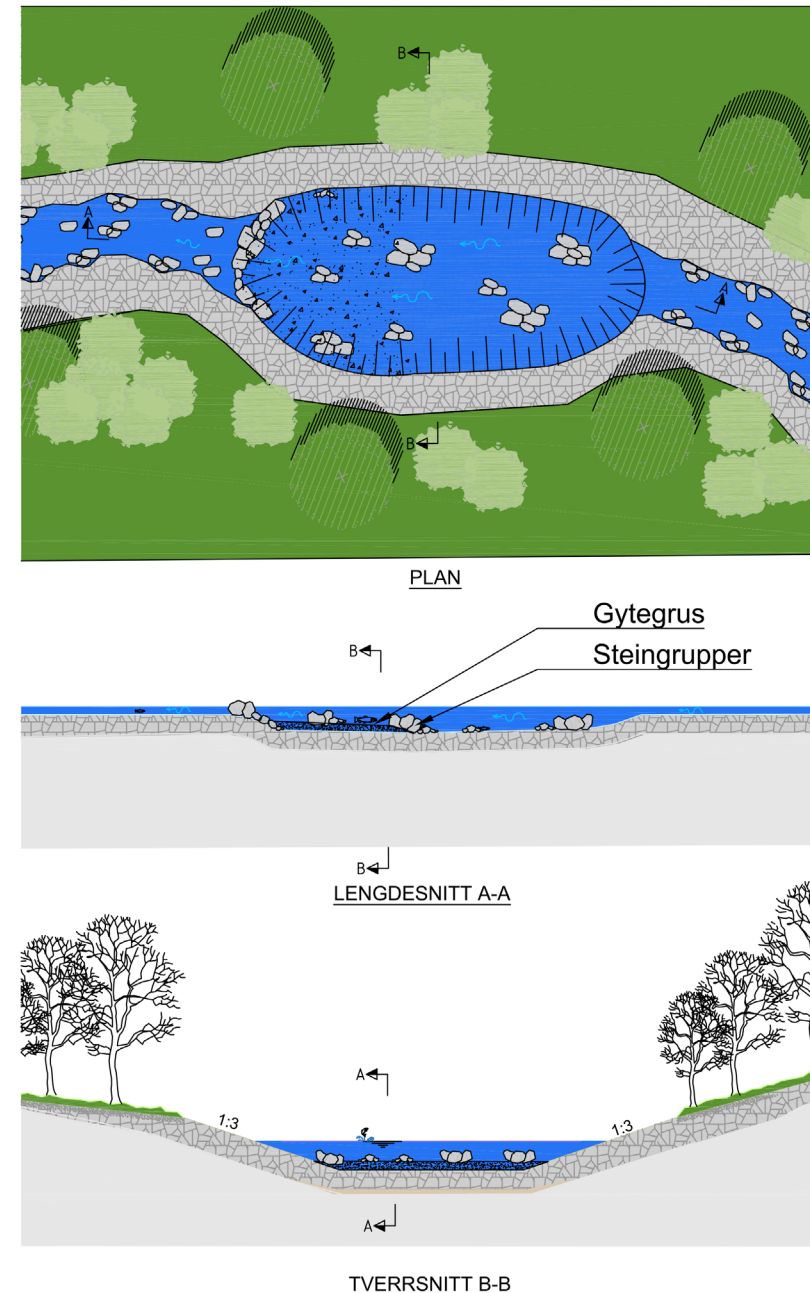


Figur 4-55. Nedbørsfelt i Vulua ovenfor krysningspunkt E6.

Prinsipper for omlegging av elveløp

Nye bekkeløp skal bygges opp etter prinsipper beskrevet i Pulg m.fl. (2018) [16]. For at det skal bli en god løsning for naturmiljøet, må det nye bekkeløpet etableres med variasjon i bredde, dybde og fall. På rette strekninger bør djupål svinge noe fra side til side. I svinger bør djupål ligge ut mot yttersving. På lengre strekninger bør det også legges inn noen hvilekulper for fisk som er minimum 1 m dype. Kulpene bør ligge i tilknytning til gyte- og oppvekstområder. Se figur 4-56.

Ved omlegging av bekker med små vannføringer, er det et vanlig problem at vannet forsvinner ned i bunnsubstratet på enkelte strekninger. Ved behov legges det inn sjikt av tette masser (tetteribber) på tvers av fallretningen, slik at vannet presses opp til overflata. På sikt vil imidlertid naturlig sediment- transport sørge for at massene blir tettere, og en større del av vannføringen vil gå i dagen.



Figur 4-56. Prinsipper for gyte- og oppvekstområder. Illustrasjon Sweco 2020.

Prinsipper for vandring i kulverter

På prosjektstrekningen vil det bli behov for kulverter av ulike lengder, og dette er den største utfordringen med tanke på fiskevandring. Det finnes flere former for kulverter, og noen er bedre for fiskevandring enn andre. Den beste løsningen med tanke på fisk er kulvert med naturlig bunn, men dette krever store dimensjoner for å unngå erosjon inne i kulverten. Et annet godt alternativ er en horisontal kulvert. Dette fører til lav vannhastighet og stor nok vanndybde til at fisken lett kan passere. Denne løsningen egner seg godt i kortere kulverter, og der det er lite fall i bekken. Den siste aktuelle løsningen går ut på å bygge terskler i kulverten. Dette må gjøres hvis kulverten er lang og har fall. Den største utfordringen med en slik løsning er at den bare kan tilpasses relativt små variasjoner i vannføring. Blir vannføringen for stor fungerer ikke systemet med terskler og stille områder som tiltenkt. Tersklene er også utsatt for skader og vil kreve vedlikehold. De ulike løsningene for kulverter er grundig drøftet i DN (2002) [15], SVV Håndbok V134 [8] og Pulg m.fl. (2018) [16].

Alt overvann fra E6 skal renses i filtergrøfter langs veien. En del bekker vil gå åpne i anleggsperioden mens andre legges i rør innenfor anleggsbeltet. Der bekker krysser E6 vil vannrøret bli en del av den permanente løsningen.

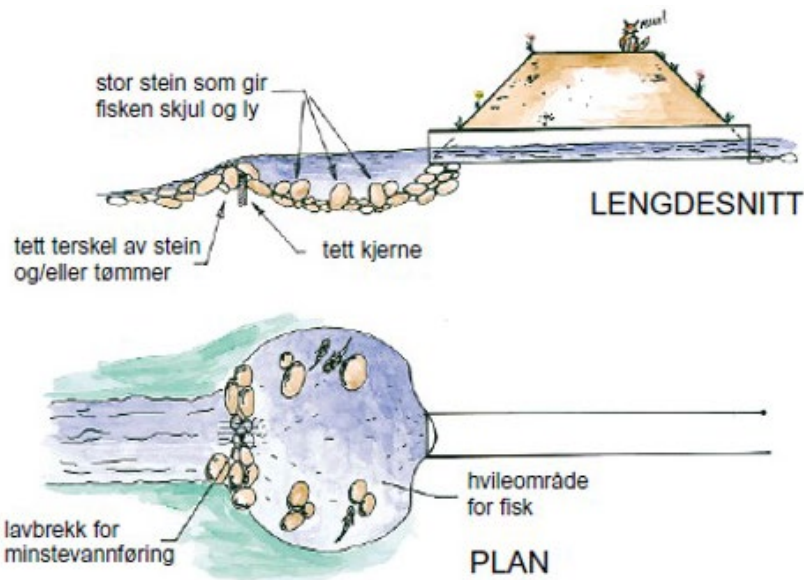
Utformingsprinsipper for blåstrukturer fra Nye Veier:

- a. Tidlig i prosjektet identifiseres vassdrag som berøres av veianlegget.
- b. Alle bekker og elveløp langs og på tvers av veitraséen **bør** opprettholdes.
- c. Ved inngrep i strandsoner, elveløp og bekkeomlegging må det tilrettelegges for revegetering og naturlig innvandring av stedegen vegetasjon i en tilstrekkelig bred randsone på begge sider av bekken.
- d. Omlagte elve- eller bekkeleier **bør** ha naturlig bunn slik at vann ikke forsvinner i tørkeperioder.
- e. Lokal overvannsdiskonering (LOD) skal vurderes som alternativ til tradisjonell overvannshåndtering.
- f. Ved nærføring til elv skal det tas hensyn til utslipp av overvann og om nødvendig må overvannet fra veien renses.
- g. Bekkedragene **kan** legges i rør innenfor anleggsbeltet i anleggsperioden. Under selve veien vil røret være permanent, med mindre linja skal gå i bro.
- h. Sedimentasjons- og rensebasseng plasseres i nærhet til tunnelen, og utformes slik at det blir som en naturlig del av veianlegget og landskapet. Gjennom god planlegging kan bassengene gis en form slik at de tilfører det planlagte landskapet en estetisk merverdi.

Prinsipper for utforming av kulvertens innløp og utløp

Utløpet av kulverten må være dykket, slik at det ikke blir noe sprang inn i kulverten. Det må etableres en kulp ved utløpet av kulverten, slik at fisk kan hvile før de skal forsere selve kulverten. Til slutt er det viktig å plastre denne kulp for å hindre erosjon. Det er viktig at det er en markert djupål i kulp. Under illustreres prinsippet av en kulp, se figur 4-57.

Ved innløpet til kulverter er det først og fremst bruk av rister som skaper problem for fiskevandring. Risten samler opp alt som kommer drivende og blir etter hvert umulig å passere for fisk. Rist bør altså ikke brukes foran innløpet til kulverter uten at det er høyst nødvendig. Hvis rist må brukes er det svært viktig at den regelmessig renskes, og da spesielt i tiden når fisken går opp for å gyte. Det vil si i perioden 15. august – 15. oktober. Det er også viktig å anlegge en kulp oppstrøms lange kulverter, slik at fisken har en plass å hvile etter turen gjennom kulverten.



Figur 4-57. Utforming av utløp fra kulvert. DN, 2002 [15].

Sedimentasjonsbasseng

Sedimentasjonsbasseng for Ramshåmmår- og Grubbåstunnelen etableres i dagsone Kleiva. For Åsentunnelen etableres bassenget i lavbrekket i tunnelen.

Verneområder

Hammervatnet naturreservat ligger i østenden av Hammervatnet, og grenser til planområdet. Det er vernet i 1984, i forbindelse med verneplan for våtmark. Verneverdiene knyttes i stor grad til funksjonsområder for fugl, men også vegetasjon og annet dyreliv. Formålet med vernet er å bevare et viktig våtmarksområde med vegetasjon, fugleliv og annet dyreliv som naturlig er knyttet til området. Området fikk Ramsar-status i 2014 som en del av Ramsarområdet Innherred ferskvannssystem. I tillegg til Hammervatnet inngår Lyngås-Lyngård fuglefredningsområde og Lundselvoset naturreservat i Ramsarområdet. Hammervatnet naturreservatet grenser mot planområdet.

Vuddudalen naturreservat ligger på nordsiden av dagens E6 i Vuddudalen, og er vernet i forbindelse med frivillig skogvern, i 2019. Verneverdiene knyttes til rik skog (edelløvskog og kalkskog) i sørboreal sone. Naturreservatet ligger utenfor influensområdet og omtales ikke videre.

De berørte vassdragene inngår ikke i verneplan for vassdrag eller nasjonale laksevassdrag. Det er ingen kjente pågående verneprosesser i området.

Vann og vassdrag

Avskjærende grøfter

Det bygges avskjærende grøfter flere steder. Avskjærende grøfter er beskrevet i kapittel 4.6 Dagsone Vuddudalen.

Vulua med sidebekker

Vulua er et svært viktig vassdrag for sjørret, og det vil her være stort fokus på å ivareta fiskevandring og gyte- og oppvekstområder. Vulua skal krysse ny E6 i en kulvert med naturlig bunn i Kleiva, samt at flere sidebekker vil krysse E6 gjennom Vuddudalen. Dette er nærmere beskrevet i avsnitt om Vuddudalen og Kleiva. Ved omlegging av mindre og større bekker langs veglinja skal disse etterstrebes etablert med et så naturlig uttrykk som mulig både med tanke på geometri og vegetasjon. Bekkelukkinger skal holdes så korte som mulig og ikke skape endringer i vannets naturlige veger. Vulua er beskrevet nærmere i kapittel 4.7 Dagsone Kleiva.

Taura

Taura har sitt utspring i jordbrukslandskapet rundt Grubbåskrysset, hvor den i stor grad er lukket gjennom jordbrukslandskapet. Etter opparbeidelse vil Taura bli delvis lagt i rør, og delvis legges om åpen. Taura er beskrevet nærmere i kapittel 4.8 Dagsone Stokkan.

Dulumbekken

Dulumbekken er viktig gytebekk for ørret i Hammervatnet og den skal krysse E6 i kulvert. Dulumbekken er beskrevet nærmere i kapittel 4.9 Dagsone Vassmarka.

4.16 Vegelementer

Nye Veier har en policy om at detaljeringsnivået på utforming skal være enkelt og robust. Med mindre annet er spesifisert skal det benyttes standard trafikkgrå/galvanisert farge på trafikkutstyr/veglys etc. Slike løsningsvalg gjør at det går relativt raskt å få tak i nye komponenter for utskifting/reparasjon, samt at standardkomponenter har lavest kostnad.

4.16.1 Rundkjøringer og trafikkøyer

Rundkjøringer

Det bygges nye rundkjøringer i forbindelse med de nye kryssene. I Vuddudalen bygges en midlertidig rundkjøring. Rundkjøringene bygges med diameter 40 m. Rundkjøringene skal være enkle og oversiktlige slik at det er lett å orientere seg videre i veganlegget.

I ytre del av rundkjøringen bygges et overkjørbart felt i fast dekke og kantstein. Den opphøyde delen av rundkjøringa bør utformes som en kombinasjon av fast dekke innenfor kantsteinen og vegetasjon sentralt i øya. En slik løsning forhindrer at vegetasjon blir hengende ut over kantsteinen. Se figur 4-58.

Valg av vegetasjon i midtfeltet gjøres ut fra hvilken karakter en ønsker at kryssområdet skal ha. Det er ønskelig å unngå plen i sentraløya i rundkjøringer pga. vedlikeholds-utfordringer. Den grønne delen av sentraløya beplantes med sedum eller lave, lite vedlikeholdskrevende busker. Vegetasjon i siktsoner skal holdes lav, dvs. under 50 cm høyde.



Figur 4-58. Bildet viser et eksempel på rundkjøring med overkjørbart felt i ytre del, og kombinasjon av fast dekke og vegetasjon i opphøyd del. SVV Formingsveileder for E6 Ranheim-Værnes, Trondheim kommune, elementer, 24.10.2014 [23].

Trafikkøyer

Trafikkøyer skal ha fast dekke.

4.16.2 Bussholdeplasser

Det planlegges ikke nye bussholdeplasser i forbindelse med de nye kryssene. Kollektivtrafikk som kjører av ny E6, enten i Grubbåskrysset sørfra eller Hammerkrysset nordfra, må kjøre innom Åsen sentrum. Det legges derfor til grunn at eksisterende holdeplasser benyttes og at Åsen sentrum blir naturlig knutepunkt for kollektivtrafikk.

4.16.3 Universell utforming

Kryssområder og ferdselssoner for fotgjengere skal tilfredsstillere kravene til universell utforming, og prosjekteres iht. SVV Håndbok V129 Universell utforming [7] og SVV Håndbok V123 Kollektivhåndboka [5].

4.16.4 Rekkverk og gjerder (inkl. viltgjerde)

Rekkverk og viltgjerder kan bidra til å forsterke korridorvirkningen av veganlegget, og krever bevisst bruk og plassering.

Det vil være behov for vegrekkverk i følgende situasjoner:

- Vegrekkverk på vegskulder mot farlige sidehinder og / eller bratte sidearealer.
- Vegrekkverk mot tunnelportal.
- Brurekkverk på alle typer bruer.

Følgende prinsipper gjelder for gjerder:

- Alle gjerder tilstrebes å plasseres minimum 2 m fra skråningstopp eller fyllingsfot. Der vegen går gjennom jordbrukslandskap skal viltgjerder plasseres slik at de ikke medfører unødvendig beslag av dyrka mark.
- Ingen gjerder skal plasseres midt i fyllinger.
- Det skal benyttes galvanisert flettverksgjerde med bølgetråd i under- og overkant, med høyde på 2,5 m for viltgjerder.

Viltgjerder:

Etablering av viltgjerder skal følge retningslinjer angitt i SVV Håndbok V134 Veger og dyreliv [8] og SVV håndbok N200 Vegbygging [9].

Utformingsprinsipper for rekkverk og gjerder fra Nye Veier:

- a. Det skal benyttes et utvalg av enhetlige, godkjente og standardiserte rekkverk og gjerder. Rekkverkstype i midtdeler skal være enhetlige i alle vegene til Nye Veier.
- b. Gjerder skal plasseres i god avstand fra skjæringstopp.
- c. Alle gjerder skal følge naturlige terrengdrag dersom situasjonen tillater det, og ikke plasseres midt i bratte skråninger.
- d. Det skal være gode overganger mellom rekkverk og elementene det avsluttes mot.

4.16.5 Skilt

Skilting skal være iht. gjeldende håndbøker og standard leveranse.

Skiltstolper

Skiltgalger/portaler plasseres fortrinnsvis på sidene av vegen. For kjørefeltsignaler i forbindelse med stenging av felt i tunnel, etableres det halvportaler eller portaler som spenner over vegen.

Bomstasjon

Det planlegges en bomstasjon på Stokkan. Bomstasjonen etableres med en portal for hver kjøreretning nord for rampene til Grubbåskrysset. Tilhørende teknisk bygg leveres som bygg av sandwichelementer og plasseres på vestsiden av Grubbåsbrua.

Utformingsprinsipper for bruk av skilt fra Nye Veier:

- a. Bruk av skilt skal være gjennomtenkt og formålstjenlig. Bruk av skilt skal begrenses.
- b. Skilt og galger skal fortrinnsvis plasseres på siden av vegen.

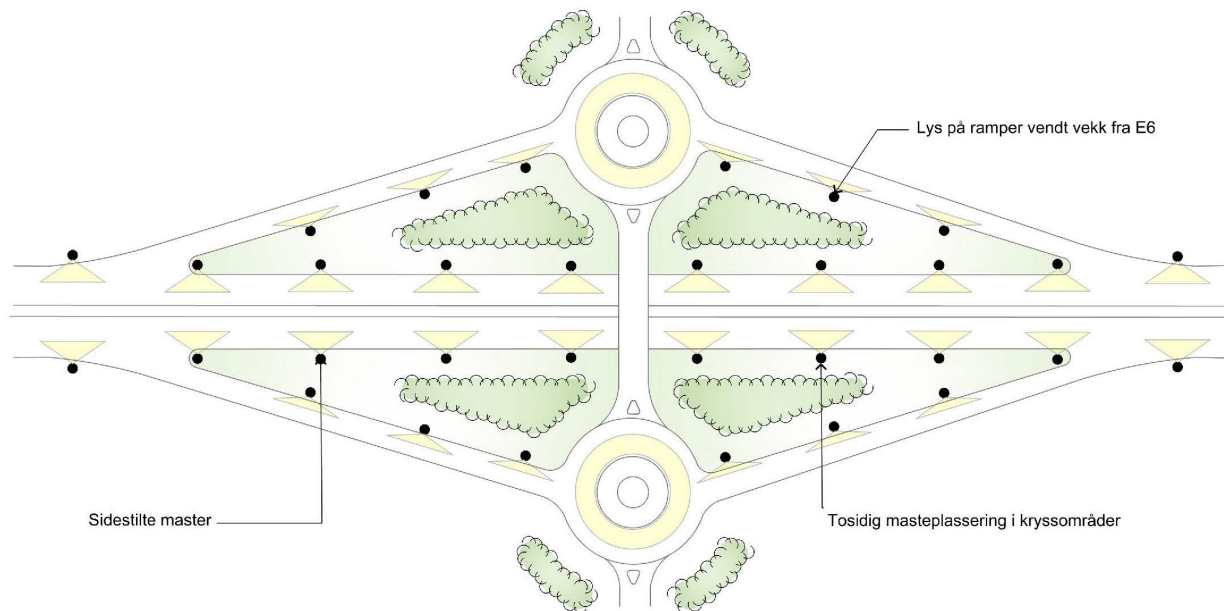
4.16.6 Belysning

Målsettingen er å oppnå høy trafiksikkerhet, god visuell komfort og redusert energiforbruk ved hjelp av et godt belysningsprinsipp og et enkelt styringssystem. En helhetlig belysning av vegen skal gi en god oversikt over trafikkbildet.

Veglyset er planlagt ut fra prinsippet om å redusere blinding og gi best mulig optisk leding. Det er viktig at lyset danner en kontinuerlig linje som beskriver vegens geometri, uten brå overganger i både horisontal- og vertikalplanet. Det benyttes veglysmarturer av en type som gir lav blinding, minst mulig lys utenfor området som skal belyses, samt stor masteavstand for å holde antall master nede. All belysning i veganlegget skal være LED. Se figur 4-59.

Det skal tilstrebes å bruke lysmaster uten utligger. Hele strekningen skal belyses etter gjeldende normaler (SVV Håndbok N100) [2] og veileder for vegbelysning (SVV håndbok V124) [6].

Belysning av veganlegg kan primært deles inn i funksjonell belysning og effektbelysning. Belysning knyttes direkte opp mot trafiksikkerhet, trafikantens opplevelse og ikke minst universell utforming (spesielt i områder der myke trafikanter ferdes). Belysning i tilknytning til kryssområder og konstruksjoner må tilpasses spesielt.



Figur 4-59. Prinsipp for belysning i kryssområder. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2020.

Plassering og utforming

Det er tre hovedprinsipper for veglysplassering:

- Ensidig
- Tosidig
- Midtstilt

I prosjektet tilstrebes det å benytte ensidig plassering. Unntak vil være, kryssområder, inn mot tunneler og i dagsonene Kleiva og Stokkan, hvor det vil være nødvendig å bruke midtstilt eller tosidig plassering for å tilfredsstille lyskrav.

I kryssområder bør belysningen på rampene plasseres slik at armaturen vender vekk fra hovedvegen. Se figur 4-59. Belysning på parallelle lokalveger må følge de samme prinsippene og bør derfor vende bort fra E6.

Ved bruk av sidestilt løsning bør mastene plasseres inn mot stigende terreng. For å framheve den optiske føringen (perlerad) både i dagslys og mørke, bør mastene stå på samme side av veggen over lengre strekninger, uavhengig av inner-/ ytterkurve.

Langs E6 og fremtidig fylkesveg benyttes master med 12 m lyspunkthøyde.

Langs lokalveger benyttes master med 10 m lyspunkthøyde.

Langs GS-veger benyttes master med 6 m lyspunkthøyde.

Fargebruk

Lysmaster bør være i galvanisert stål. Veglysmarturer leveres i formstøpt aluminium med hovedfarge grå.

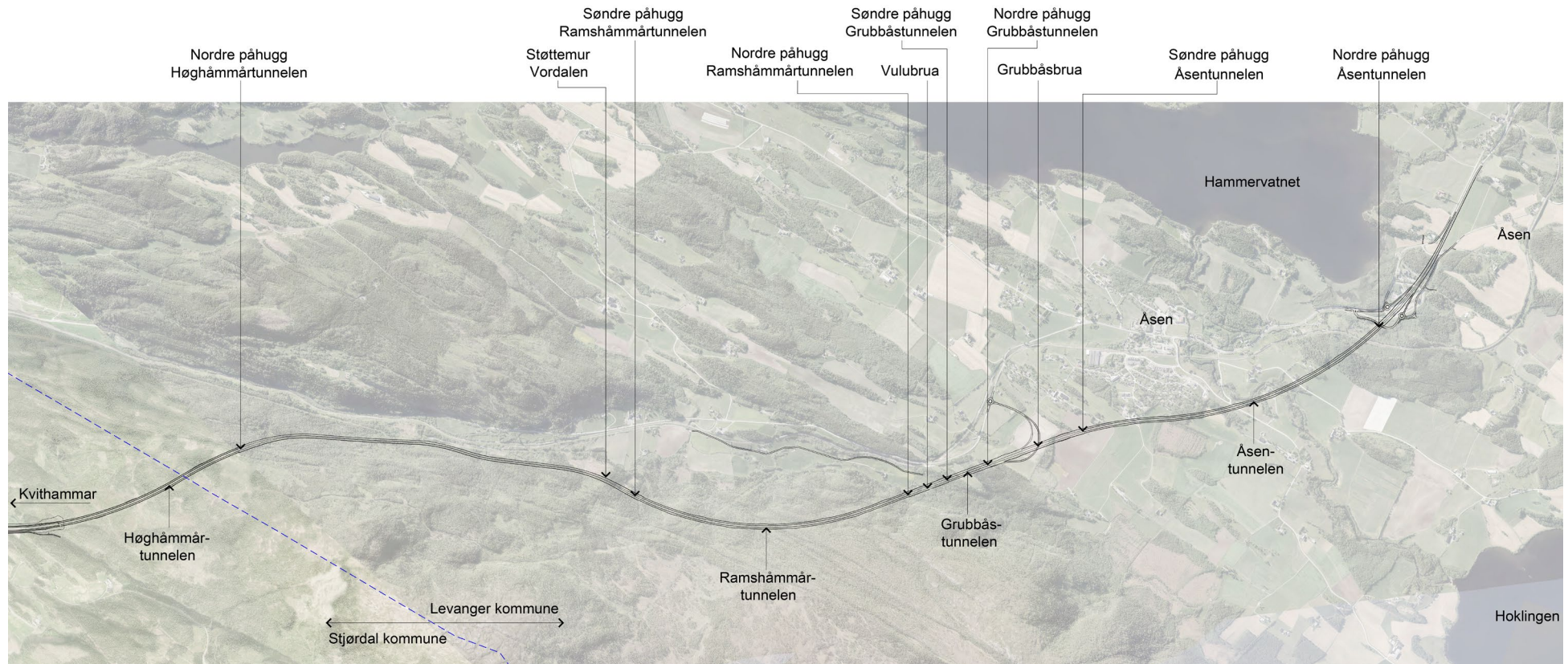
EL-skap leveres i korrosjonsbestandig materiale i farge RAL 7042 (trafikkgrå).

Utformingsprinsipper for belysning fra Nye Veier:

- a. Belysningen skal avpasses slik at arealer utenfor vegen ikke blir unødvendig opplyst.
- b. Lysmastene skal plasseres regelmessig og danne en enhetlig linje.
- c. Belysningen skal ikke bidra til å fremheve korridorvirkningen av vegen.
- d. I overganger mot eksisterende veg skal belysning tilpasses til eksisterende belysning.
- e. Effektbelysning skal brukes i gitte situasjoner for å forsterke trafikksikkerheten, enten det dreier seg om å bryte monotoni i en tunnel, gjøre trafikanten oppmerksom på steder man passerer eller gi bedre sosial kontroll langs g/s-veg nettet.

4.17 Konstruksjoner

Oversikt over konstruksjoner i Levanger kommune.
Se figur 4-60.



Figur 4-60. Oversikt over konstruksjoner i Levanger kommune.

Utformingsprinsipper for konstruksjoner fra Nye Veier:

- Konstruksjoner utformes med gode estetiske kvaliteter tilpasset skalaen i landskapet.
- Nye konstruksjoner utformes i utgangspunktet slik at de oppfattes som elementer innenfor et overordnet landskap.
- Nye konstruksjoner skal utformes som en visuell forlengelse av vegkroppens form og forløp.
- Pilarer plasseres slik at de ikke endrer strømningsforhold negativt i elver eller bekker.
- Konstruksjoner utformes med en detaljeringsgrad som er tilpasset den som ser og i hvilken fart man passerer forbi.
- Plastring utføres med naturstein, fortrinnsvis med stedlige steinmasser.

4.17.1 Portaler

I hver ende av tunnelene bygges tunnelportaler i betong med formål å eliminere fare knyttet til utrasing, skred, nedfall og vannproblematikk ved påhuggene, samt sørge for en trafikksikker overgang mellom veg i dagen og tunnel.

Følgende portaler vil bli korte, typisk ca. 7 m, og utføres uten overfylling:

- Høghåmmårtunnelen, portaler nord, se figur 4-61.
- Grubbåstunnelen, portaler sør, se figur 4-62.
- Grubbåstunnelen, portaler nord, se figur 4-63.
- Åsentunnelen, portaler sør, se figur 4-64.

Disse portalene utformes med rette vegger og buet tak.



Figur 4-61. Høghåmmårtunnelen portaler nord.



Figur 4-62. Grubbåstunnelen portaler sør.



Figur 4-63. Grubbåstunnelen portaler nord.



Figur 4-64. Åsentunnelen, portaler sør.



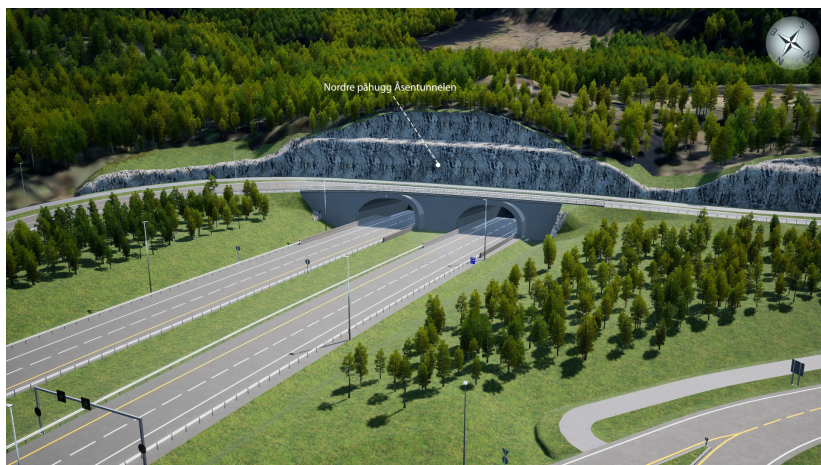
Figur 4-65. Ramshåmmårtunnelen, portaler sør.

Ved Ramshåmmårtunnelen vil det på begge sider av tunnelen være høye skjæringer med potensiell skredfare, se figur 4-65 og figur 4-66. For å sikre E6 mot skred i dette området, bygges det portaler som overfylles. Ved portalender bygges det vuller for å hindre skredmasser å komme ned på vegbanen. Nødvendige portallengder er ca. 100-110 m på sørsiden av tunnelen og ca. 80 m fra sørligste påhugg på nordsiden av tunnelen. Lengde på portalene velges ut fra skredvurderinger, og kan bli endret når avskoging og rensk i terrenget over veglinja er utført. Portalene utformes med sirkulært hvelvprofil og med traktform i ytterste del av portalene. Ved portalender etableres tverrgående støttemurer som tar opp høydeforskjell mellom vull over portal og E6. De lange portalene gir muligheter for viltkryssinger og tilkomst for friluftsliv på Ramshåmmåren og Stokkvola. Bekken Hønkleiva øst ledes i en åpen kanal over portalene på sørsiden av tunnelen.



Figur 4-66. Ramshåmmårtunnelen, portaler nord.

På nordsiden av Åsentunnelen føres lokalveg på fylling over portalene for E6. Disse portalene utformes med sirkulært hvelvprofil og med traktform i ytterste del av portalene. Ved portalender etableres tverrgående støttemur som tar opp høydeforskjell mellom lokalveg og E6. Åsentunnelen, portaler nord er illustrert, se figur 4-67.



Figur 4-67. Åsentunnelen, portaler nord.

Utformingsprinsipper for tunnelpåhugg fra Nye Veier:

- Tunnelpåhugg skal ideelt sett lokaliseres slik at terrenginngrep i forbindelse med tunnelportalen begrenses og lange forskjæringer unngås.
- Landskapet rundt portalen utformes da slik at det fremstår som en naturlig del av det tilgrensende området.
- Der fjellets beskaffenhet tillater det, kan påhuggsområdene utformes slik at fjelloverflaten selv blir fremhevet som et designelement.

4.17.2 Vulubrua

Vulubrua fører elva Vulua under ny E6 sør for Grubbåsen og bygges som en kulvert i plasstøpt betong. Kulverten utføres med rektangulært tverrsnitt med vertikale vegger og horisontalt tak. Innvendig bredde blir ca. 4,0 m. Lengden blir ca. 42 m. Gjennom kulverten anlegges erosjonssikret elvebunn.

Kulverten åpnes opp mellom kjøreretningene, slik at en får ca. 15 m åpen løsning. Da står en igjen med ca. 13,5 m lukket kulvert for hver kjøreretning. For å ivareta kryssing for småvilt bygges det en hevet passasje med ca. 1 m bredde gjennom kulverten.

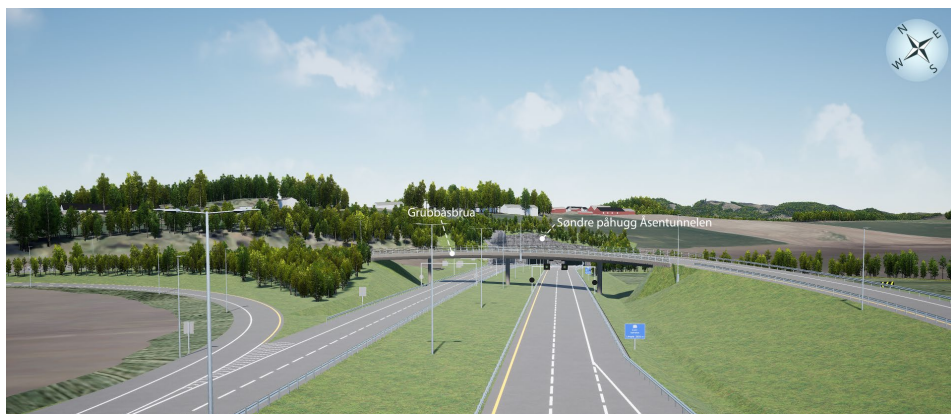
Tørrmurte vingemurer bygges med vinkel i forhold til E6. Selve konstruksjonen til Vulubrua ligger med vinger parallelt med E6. Se figur 4-68.



Figur 4-68. Illustrasjon viser Vulubrua der elva Vulua går under E6 i en kulvert av plasstøpt betong, sett mot øst.

4.17.3 Grubbåsbrua

Brua ligger på nordsiden av Grubbåsen og fører avrampe nordover E6. Brua planlegges som 4- eller 5- spenns bru. Lengde på brua blir ca. 90 m. Søylene er tenkt utformet sirkulære. Bruoverbygningen utformes som bjelkebru i plastøpt betong. Illustrasjonen viser en løsning med 4-spenns plastøpt bjelkebru. Se figur 4-69.



Figur 4-69. Grubbåsbrua sett mot nord.

I regnskyggen under Grubbåsbrua anlegges knust stein i skråningene fra landkar og ned mot E6. Det etableres en definert overgang mellom dekke av løsmasser og tilstøtende grøntarealer ved bruk av storgatestein, kantstein eller lignende satt i betong.

Utformingsprinsipper for bruer fra Nye Veier:

- Alle fremtredende bruer vurderes i forhold til tilgrensende terreng og hvor synlige de er fra omgivelsene.
- Bruene utføres som enkle konstruksjoner. Bruenes proporsjoner, materialer, landkar og avslutninger mot terreng skal fremstå avklart og konsist.
- De korteste og laveste bruene skal utformes nøytralt og standardisert.
- Lange bruer som krysser over dype og trange daler og føres gjennom ulendt terreng, **bør** utformes som en enkel konstruksjon med få pilarer. Pilarer **bør** fortrinnsvis gå parallelt med land-formen eller elvestrømmen.
- Lokaliseringen av bruene skal foretas slik at krysningen av hindringer som elver eller daler fremstår som logisk.
- På enkelte utvalgte steder kan brukonstruksjonen selv gis en fremtredende form. Valget skal begrunnes i landskapskonseptet.

4.17.4 Faunapassasjer

Faunapassasjer Vuddudalen - Hammerberga

Det eksisterer i dag viktige viltområder og trekkveger på strekningen Vuddudalen – Hammerberga, som det er viktig å hensynta, se figur 4-70. I hovedsak vil faunapassasjer på strekningen være i forbindelse med tunneler. Slik som sør for Vuddudalen, over Grubbåsen og ved Fossingan, vil viltet kunne trekke slik som de gjør i dag. Området over tunnelen gjennom Ramshåmmåren blir lite brukt som trekkveg.

Det er viktig at portalene ved tunnelåpningene tilpasses kryssing for vilt. Siden det settes opp viltgjerder langs vegstrekningen vil gjerdet lede viltet mot tunnelåpningene og portalene. Terrengtet på siden og over portalen må tilpasses slik at det vil være lett fremkommelig for både større og mindre vilt. På portalene må det legges godt til rette for naturlig revevegetering, slik at vegetasjonen kommer raskt tilbake.

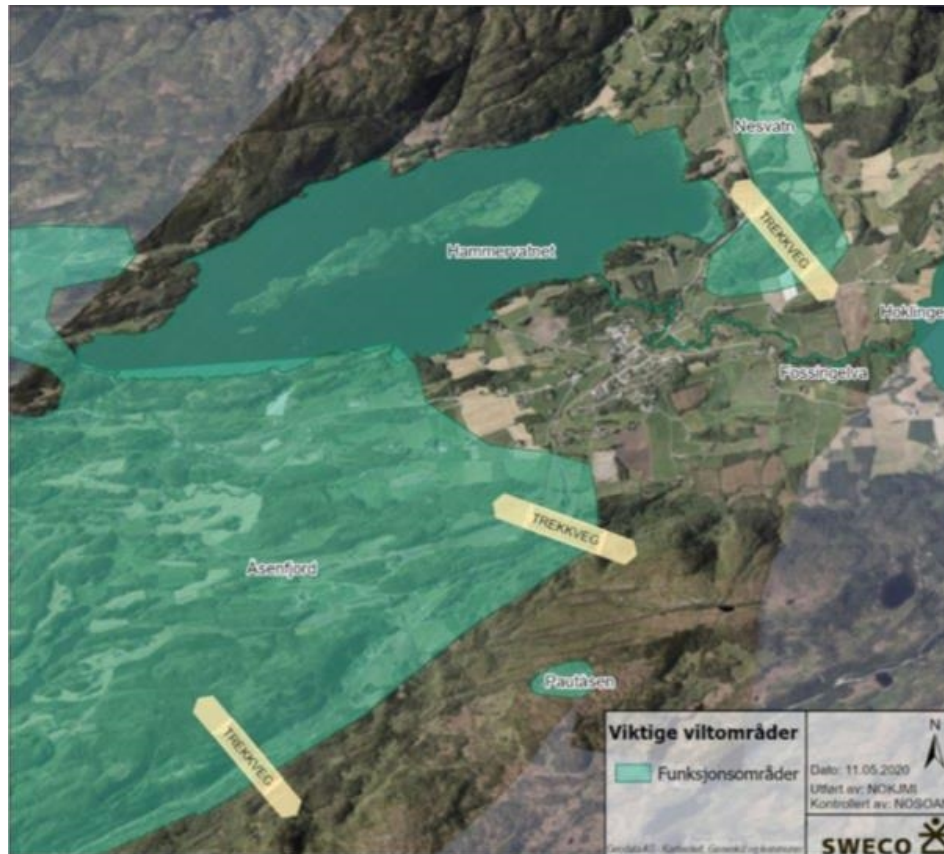
Vulua er en av tre bekker som den nye vegen vil krysse i dagen. Under Vulubrua vil det være en større kulvert som er tilpasset med naturlig bunn. Det legges inn en tørr passasje, slik at småvilt kan krysse gjennom kulverten, se figur 4-26. Større vilt vil ledes til tunnelportalene nord og sør for Vulua.

I Dulumbekken vil det også være tilpasset vanntilknytt fauna, men noe mindre egnet for annet vilt.

Utformingsprinsipper for faunapassasjer fra Nye Veier:

- a. Passasjene skjermes med voller, terrengformer og vegetasjon for å gjøre passasjen så enkel og naturlig som mulig for viltet.
- b. Bruløsninger og kulverter med naturlig bunn **bør** prioriteres fremfor rørkulverter.
- c. Bruløsning benyttes der både mennesker og storvilt bruker passasjen.
- d. Underganger for større bekker skal fortrinnsvis være flerfunksjonelle slik at det er plass til at vann, dyr og myke trafikanter (turgåere) kan passere under vegen.
- e. Underganger for vilt skal ha en åpen og god lysåpning.
- f. Når fiskeførende vassdrag legges i kulvert skal de utformes slik at fisk kan passere.
- g. Kryssing av gytebekker skal ha og andre bekker **bør** ha naturlig bunn.

Viltområder:



Figur 4-70. Kartet viser viktige viltområder og funksjonsområder i dagsonen Vuddudalen - Hammerberga. Illustrasjon Sweco 2020.

Utformingsprinsipper for underganger fra Nye Veier:

- Valg av løsning sees i sammenheng med de stedlige forhold.
- Underganger skal være godt belyst og ha god sikt i inn- og utgangene.
- Terrenget på utsiden skal være utformet slik at lys kommer til og sikt til syklister og andre trafikanter er ivaretatt.
- Underganger skal ha en åpen, fortrinnsvis avrundet lysåpning.
- Vingemurer skal fortrinnsvis gå parallelt med bilvegen ovenfor.
- Bruk av vingemurer **bør** unngås. Terrengtilpassning prioriteres.

4.17.5 Tunnel

Høghåmmårtunnelen vil få en lengde på ca. 1,3 km.

Høghåmmårtunnelen krysser kommunegrensa mellom Stjørdal og Levanger kommuner. Påhugg sør ligger i Stjørdal kommune, mens påhugg nord ligger i Levanger kommune.

Ramshåmmårtunnelen, Grubbåstunnelen og Åsentunnelen vil få lengder på henholdsvis 2,0 km, 0,3 km og 2,1 km.

Alle tunnelene utføres som toløpstunneler. Høghåmmår-, Ramshåmmår- og Åsentunnelen vil få to kjørefelt i hver retning. Grubbåstunnelen vil få tre kjørefelt i deler av nordgående løp pga. retardasjonsfelt mot Grubbåskrysset, og tre kjørefelt i hele sørgående løp pga. akselerasjonsfelt fra Grubbåskrysset.

Prinsippskisse av tunnelprofil for Høghåmmår-, Ramshåmmår- og Åsentunnelen er vist i kapittel 4.5 Vegsystemer, i figur 4-6.

Prinsippskisse av tunnelprofil for Grubbåstunnelen er vist i kapittel 4.5 Vegsystemer i figur 4-7.

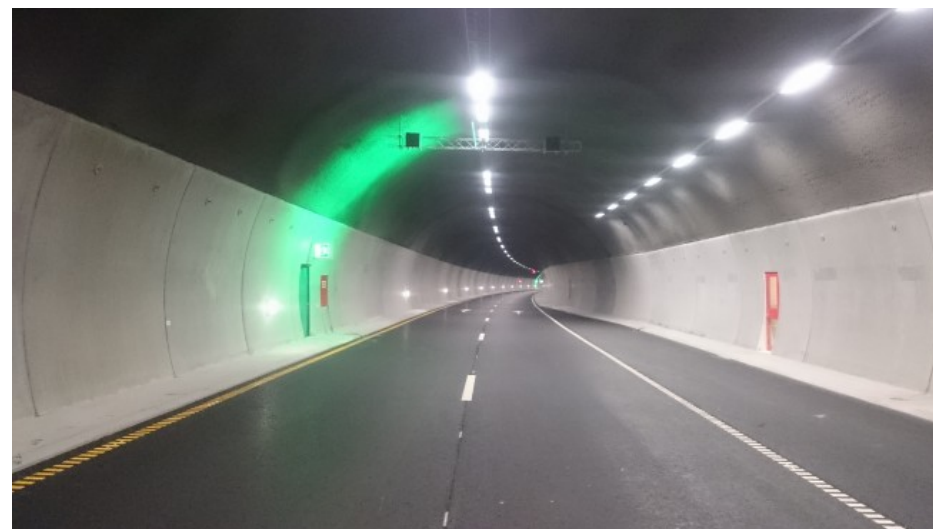
Hvelvkonstruksjonen i tunnelene vil bestå av prefabrikkerte veggelementer opp til 3,5 m over vegbanen, med sprøytebetong i heng (tak). Veggelementer får lys grå farge, mens sprøytebetong får mørkere grå farge.

Havarinisjer etableres på høyre side i begge tunnellop for hver 500 m. Nødutganger etableres som tverrforbindelser mellom de to tunnellopene hver 250 m. Disse markeres med grønne belyste nødutgangsskilt. Grubbåstunnelen vil ikke få havarinisjer eller nødutganger. Avstanden mellom tunnelene er 10 m.

Det etableres nødstasjoner hver 125 m. Stasjonene monteres i nisjer i veggelement eller i kiosker. Nødstasjonene/-kioskene er røde og synlige i tunnelen, og markeres i tillegg med belyste skilt. Grubbåstunnelen vil ikke få nødstasjoner.

Basseng/magasin for brannslukke vann og tunnelvaskevann etableres i egne bergrom inne i Ramshåmmårtunnelen og Åsentunnelen. Sedimentasjonsbasseng i forbindelse med rensing av tunnelvaskevann og overvann i Ramshåmmår- og Grubbåstunnelen etableres under bakken i dagsone mellom disse to tunnelene. Sedimentasjonsbasseng i forbindelse med rensing av tunnelvaskevann og overvann i Åsentunnelen etableres i eget bergrom i tunnelen.

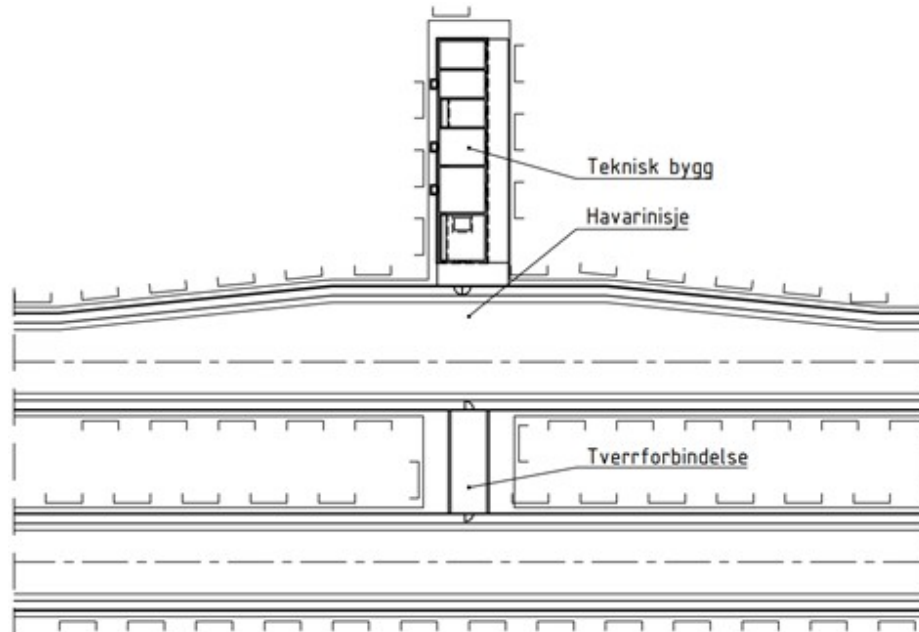
Vifter og belysning plasseres sentrisk i tak. Havarinisjer belyses med egne armaturer som monteres på kabelbru i tak og vinkles mot nisje eller armaturer som monteres på vegg i nisje. Se figur 4-71. Det utføres lysberegninger på byggeplanstadiet.



Figur 4-71. Visuelt eksempel på tunnelrommet, med belyst nødutgang. Referanse: www.nobi.no/bygg/tunnellelment. [17].

4.17.6 Tekniske bygg

Tekniske bygg for tunnelutrustning etableres i utgangspunktet i egne bergrom inne i tunnelene, ca. for hver 1,5 km. Prinsippskisse illustrert under, se figur 4-72.



Figur 4-72. Planskisse viser valg av løsning med sidestilte tekniske bygg ved havarinisje. Illustrasjon Aas Jakobsen 2020.

Tekniske bygg i dagsone leveres som prefabrikkerte moduler bygget opp av betong- eller sandwichelement. Byggene leveres i en grå farge slik at bygget ikke blir fremtredende i landskapet. Grubbåstunnelen vil få teknisk bygg i dagsone Kleiva.

Utformingsprinsipper for tekniske bygg fra Nye Veier:

- Tekniske bygg skal ideelt sett lokaliseres inne i tunnelrommet.
- Valg av løsning sees i sammenheng med de stedlige forhold.
- Det **bør** velges materialer med høy og holdbar kvalitet for å redusere drift og vedlikeholdskostnader.

4.17.7 Støttemurer

I skogsområder utformes støttemurene etter landskapsarkitektoniske utformingsprinsipper. I områder som grenser mot bebyggelse og i områder som har et mer urbant uttrykk, vurderes også den arkitektoniske utformingen. Det er ønskelig å fremme stedegenhet i materialer, norsk håndverkstradisjon og variasjon i material, farge og form.

Støttemurer og murer i tilknytning til kulverter og landkar vil i hovedsak bli oppført i plasstøpt betong eller som stablemur av støttemurblokker i betong, type ReCon eller tilsvarende. Se figur 4-73. Bruk av tørrsteinsmurer av naturstein vurderes benyttet på steder med tilgang på egnet lokal stein.

Det er planlagt å bygge en mindre støttemur langs E6 i dagsonen mellom Høghåmmårtunnelen og Ramshåmmårtunnelen. Denne, samt murer i tilknytning til portaler vil bygges opp som jordarmert konstruksjon med fruntelement av prefabrikkerte betongblokker, type ReCon eller tilsvarende.

Det vil være aktuelt å bygge stablemurer av systemblokkmurer i betong med naturtro, granitt- eller kalksteinlignende fasade.



Figur 4-73. Støttemurer kan utføres som systemblokkmurer av betong med naturtro, granitt- eller kalksteinlignende fasade. Foto: www.skudestein.no.

Utformingsprinsipper for murer fra Nye Veier:

- Murer brukes der terrengforming ikke er tilstrekkelig for å ta opp sprang i terrenget.
- Det skal være et helhetlig uttrykk på murene langs en strekning.
- Med helhetlig uttrykk på mur menes at murer på en strekning skal være av det samme materialet og utført med en gjennomgående god kvalitet.
- Det helhetlige uttrykket skal også gjenspeile de store linjene som linjeføring og hastighet legger grunnlaget for.
- Støttemurer **bør** i størst mulig grad utformes som natursteinsmurer fremfor betongmurer.
- Det skal om mulig benyttes stein fra nærliggende områder.
- Der murer og skjæringer ligger inntil hverandre, **bør** murens materiale og farge tilpasses skjæringen.

5 VIDERE PROSESS

Designoppfølgingsplanen er et vedlegg til reguleringsplanen.

Arbeidet med å sikre estetiske kvaliteter, samt hensynet til landskapet og nærmiljøet vegen passerer i, vil fortsette i prosjekteringsfasen etter at reguleringsplanen er vedtatt.

I reguleringsbestemmelsene er det føringer for Designoppfølgingsplan, §3.1.1. Estetikk og landskapsforming: *«Designoppfølgingsplan for prosjektet R2-LARK-01, datert 19.03.21, skal legges til grunn for utforming av tiltak knyttet til utbygging av ny E6. Eventuelle avvik fra prinsipper i designoppfølgingsplan skal godkjennes av Levanger kommune».*

Ved eventuelt avvik skal tiltakshaver varsle Levanger kommune om endringene. Bakgrunn og argumentasjon for endringene skal vedlegges varsel til kommunen. Tiltaket skal ikke igangsettes før tillatelse fra kommunen foreligger.

6 REFERANSELISTE

- [1] Nye Veier AS, Estetisk veileder for Nye Veier, datert 15.02.18.
- [2] SVV håndbok N100, Veg- og gateutforming. Vegdirektoratet 2019.
- [3] SVV Håndbok N101, Rekkverk og vegens sideområder. Vegdirektoratet. 2014.
- [4] SVV Håndbok V120, Premisser for geometrisk utforming av veger. Vegdirektoratet. 2019.
- [5] SVV Håndbok V123, Kollektivhåndboka. Vegdirektoratet. 2014
- [6] SVV håndbok V124, Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning, Vegdirektoratet 2014.
- [7] SVV Håndbok V129, Universell utforming av veger og gater. Vegdirektoratet. 2014
- [8] SVV Håndbok V134, Veger og dyreliv. Vegdirektoratet 2014.
- [9] SVV håndbok N200, Vegbygging. Vegdirektoratet 2018.
- [10] SVV håndbok V220, Geoteknikk i veibyging. Vegdirektoratet 2018
- [11] SVV håndbok N400, Bruprosjektering Prosjektering av bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner. Vegdirektoratet 2015.
- [12] SVV håndbok N500, Vegtunneler. Vegdirektoratet 2020.
- [13] SVV håndbok V712, Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet 2018.
- [14] SVV Håndbok V770, Modellgrunnlag. Vegdirektoratet 2015.
- [15] Direktoratet for naturforvaltning, 2002. Slipp fisken fram! Fiskens vandringsmulighet gjennom kulverter og stikkrenner. Håndbok 22-2002.
- [16] Pulg, U. med flere, 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker, UNI Research Miljø LFI rapport 296, M-1051, 2018.
- [17] Referanse: www.nobi.no/bygg/tunnelement.
- [18] Referanse NIBIO. www.nibio.no/tema/landskap/landskapskart/nasjonalt-referansesystem-for-landskap/landskapsregioner
- [19] NVE Overvannshåndtering og drenering for veg og jernbane Naturfareprosjektet Delprosjekt 5 Flom og vann på avveie, Rapport nr. 28-2016.
- [20] SVV VD rapport. Sikring av veger mot steinskred. Grunnlag for veiledning. Vegdirektoratet Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen Geoteknikk og skred. Juni 2011.
- [21] Nye Veier AS. RAP-000_Designoppfølgingsplan, E39 Mandal øst – Mandal by, datert 26.04.19.
- [22] SVV Håndbok 135 Fasadeisolering mot støy.
- [23] SVV Formingsveileder for E6 Ranheim-Værnes, generell Trondheim kommune, elementer, 24.10.2014.

Andre veiledere:

NVE og SINTEF. Veileder 4/2009.

Veileder for dimensjonering av erosjonssikringer av stein.

Lars Jenssen, NTNU og Einar Tesaker, Tesaker vann AS.

Fagrapporter E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune:

R2-AKU-02 Støyfaglig fagrapport for detaljreguleringsplan, samt støysonekart X2001, X2002, X2003 og X2004.

R2-EL-01 Fagrapport elektro.

R2-GEOL-01 Bergskjæringer og skredfare Vuddudalen
Ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplan.

R2-GEOT-02 Tolking av geotekniske parametere i Levanger,
delstrekning Vuddudalen.

R2-GEOT-08 Geoteknisk fagrapport for reguleringsplan - Vassmarka
næringsområde.

R2-HYD-01 Flom- og vannlinjeberegninger Hoplavassdraget.

R2-HYD-02 Hydrologisk vurdering Vulua.

R2-KON-01 Forprosjekt konstruksjoner.

R2-PLAN-05 Overordnet vurdering av massedeponier i Levanger.

R2-PLAN-06 Jordhåndtering ved nydyrking og reetablering av
jordbruksareal etter anleggsvirksomhet.

R2-PLAN-09 Næringsareal Vassmarka.

R2-TUN-01 Fagrapport tunnel.

R2-VA-01 Fagrapport VA.

Figurliste:

Forside og illustrasjoner i rapport: Nye Veier/ Aas-Jakobsen ViaNova
nettverket.

Figur 1-1. Ny E6 trase i Stjørdal- og Levanger kommune. I Levanger kommune
bygges det 3 tunneler, nordre del av Høghåmmårtunnelen og 4 dagsoner..... 4

Figur 2-1. Veganlegg kan være med å synliggjøre de naturgitte og
menneskeskapte trekkene i det landskapet som vegen blir en del av. 6

Figur 2-2. Illustrasjonen viser hvordan vegen kan legge seg i landskapet
gjennom terrengets naturlige former. På denne måten understreker og
fremhever vegens landform slik at landskapet synliggjøres..... 7

Figur 2-3. Illustrasjon av lovverk og planlegging. 8

Figur 3-1. Prinsippskisse som viser hvordan vegen, i plan, kan passere ulike
formasjoner i landskapet. Den nederste linjen viser en vegføring der hensynet
til veg geometri er avstemt i forhold til premisser gitt av området selv 10

Figur 3-2. Illustrasjonen viser hvordan begrepet skala omfatter forholdet
mellom to størrelser, veg geometri og område. Illustrasjon fra SVV Håndbok
V120 [4]. 12

Figur 3-3. Eksempel på område med lokale landformer og ulike elementer.
Illustrasjon fra Designoppfølgingsplan for E39 Mandal øst - Mandal by [21]. 12

Figur 3-4. Landskapets skala. Illustrasjon hentet fra Designoppfølgingsplan for
E39 Mandal øst-Mandal By. 13

Figur 3-5. Skissen viser hvordan samspillet mellom områdets overordnede,
naturgitte karaktertrekk og veglinjens menneskeskapte form til sammen
skaper et landskap. 14

Figur 4-1. De åtte delstrekningene i Levanger kommune..... 15

Figur 4-2. Bilde fra toppen av Stokkvola i sør sett mot nordvest. Kilde: Google
maps..... 16

Figur 4-3. Plan- og influensområdet ligger innenfor landskapsregion 26,
jordbruksbygdene ved Trondheimsfjorden i nasjonalt referansesystem for
landskap. Kilde NIBIO [18]. 16

Figur 4-4. Illustrasjon fra SVV Håndbok N100 [2]. Tverrprofil H3, vegbredde 23
m benyttes. 18

Figur 4-5. Illustrasjon fra SVV Håndbok N100 [2]. Tverrprofil Hø2-veg med 7,5
m vegbredde benyttes. 18

Figur 4-6. Prinsippskisse tunnelprofil Høghåmmår- Ramshåmmår- og
Åsentunnelen. Illustrasjon fra Håndbok N100 [2]. 18

Figur 4-7. Prinsippskisse tunnelprofil Grubbåstunnelen. Illustrasjon fra

Håndbok N100 [2].....	18	Figur 4-26. Under ny E6 legges Vulua i kulvert. Illustrasjon Aas-Jakobsen 2021.	32
Figur 4-8. Illustrasjon fra SVV Håndbok N100 [2]. Normalprofil gang og sykkelveger.	18	Figur 4-27. Illustrasjon viser kulvert under E6 og energidreperbassenget som bygges opp av sten ved utløpet av kulverten.	32
Figur 4-9. Dagsone Vuddudalen.	19	Figur 4-28. Dagsone Stokkan med Grubbåskrysset midt i bildet.	33
Figur 4-10. Prinsippsnitt som viser løsmassefylling og fjellskjæring inntil ny E6 i Vuddudalen. Berørt sideterreng skal revegeteres så langt det er mulig. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.	20	Figur 4-29. Dagsone Stokkan med Grubbåsbrua midt i bildet. Illustrasjon viser nytt jordbrukslandskap med matt grønn farge som bl.a. legges over stabiliseringstiltakene i tilknytning til krysset.	34
Figur 4-11. Prinsippsnitt som viser systemblokkmur ved profil 12100. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.	21	Figur 4-30. Planlagt vannveg og flomveg for Taura. Lyseblå linje viser åpen vannveg. Rød linje viser planlagt lukket rør.	34
Figur 4-12. Vuddudalen. Støttemur Vordalen.	22	Figur 4-31. Dagsone Vassmarka sett mot nord med Hammerkrysset midt i bildet.	35
Figur 4-13. Illustrasjonen fra NVEs Veileder for overvannshåndtering og drenering for veg og jernbane viser eksempel på nedføringsrenne med stor, rauset stein. Kilde [19].	22	Figur 4-32. Hammerkrysset mot sørvest. Veg mot Åsen sentrum oppe mot venstre hjørne.	36
Figur 4-14. Kryssing av Hønkleiva vest og øst. Gul farge viser lukket rør under ny E6. Blå farge indikerer åpne vannveger.	23	Figur 4-33. Portal Åsentunnelen nord. Lokalveg legges over tunnellopene.	36
Figur 4-15. Vannveger ved Høghåmmåren. Gul viser lukket rør. Blått indikerer åpne vannveger Rød sirkel indikerer fangdam.	24	Figur 4-34. Nytt gang- og sykkelvegssystem i Vassmarka illustrert med rød farge.	36
Figur 4-16. Prinsipp for skredvoller. Type 1 skissert til venstre, og type 2 til høyre. Skisse fra Sweco AS, 2021.	24	Figur 4-35. Vassmarka. Volummodell for første fase / mellomfase = forbelastning.	38
Figur 4-17. Skredvoll ved Høghåmmårtunnelen påhugg nord. Type 1 nærmest forskjæringen som går over i type 2 mot nord.	24	Figur 4-36. Prinsippsnitt av næringsområde Vassmarka øst og Dulumbekken. Geoteknisk stabilisering for første fase / mellomfase = forbelastning. Det legges ut steinfylling med maks oppfylling ca. 9 m. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.	38
Figur 4-18. Pil viser skredvoll type 2, her illustrert ved Vordalen i Vuddudalen.	25	Figur 4-37. Vassmarka. Plan for første fase / mellomfase = forbelastning med snittlinje.	38
Figur 4-19. Eksempelbilde av fanggjerd. Bildet viser 5m høyt fanggjerd ved rv. 70 ved Oppdølstranda. Kilde: SVV_VD rapport 32 Sikring av veger mot steinskred, [20].	25	Figur 4-38. Vassmarka. Plan av næringsområde i sluttfasen med snittlinje.	39
Figur 4-20. Dagsone Kleiva. Omlegging av Vulua med kryssing av E6 i kulvert, samt viltpassasje over portal Ramshåmmårtunnelen nord.	26	Figur 4-39. Vassmarka. Volummodell for næringsområde i sluttfasen med maks gesims 10 m og 30 m fra bakkenivå.	39
Figur 4-21. Dagsonen Kleiva er et trangt dalrom, der elva Vulua med kantvegetasjon er et dominerende landskapselement. Illustrasjon viser ny E6, portalene for Grubbåstunnelen sør og den omlagte traseen til elva Vulua. ..	27	Figur 4-40. Prinsippsnitt av næringsområde Vassmarka øst og Dulumbekken. Stiplede streker angir mulig bygningsmasse med maks høyde 30 meter over bakkenivå. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.	40
Figur 4-22. Prinsippsnitt Kleiva – Vulua. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.	28	Figur 4-41. Plan som viser omlegging av bekkeløp og revegetering av i Dulumbekken. Snitthensvisning viser hvor prinsippsnitt under er tatt.	41
Figur 4-23. Plan som viser prinsippsnitt 1 og 2 i Vulua.	29	Figur 4-42. Prinsippsnitt for omlegging av Dulumbekken. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.	42
Figur 4-24. Prinsippsnitt 1 gjennom Vulua vest for ny E6. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.	30	Figur 4-43. Prinsippsnitt av veg gjennom dyrka mark. Snittet er tatt på Stokkan, sør for Grubbåsbrua. Bredden mellom kjørebanelene er gitt av	
Figur 4-25. Prinsippsnitt 2 gjennom Vulua øst for ny E6. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.	31		

avstanden mellom tunnelene. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.....	44	Formingsveileder for E6 Ranheim-Værnes, Trondheim kommune, elementer, 24.10.2014 [23].	58
Figur 4-44. Infiltrasjonsgrøft langs E6 der veg går gjennom skjæring. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.	44	Figur 4-59. Prinsipp for belysning i kryssområder. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2020.	60
Figur 4-45. Snitt nord for Hammerkrysset. Illustrasjon Selberg Arkitekter AS 2021.	45	Figur 4-60. Oversikt over konstruksjoner i Levanger kommune.....	62
Figur 4-46. Prinsippsnitt viser lokalveg som legges over tunnellopp på nordre påhugg på Åsentunnelen. Illustrasjon Selberg Arkitekter 2021.....	46	Figur 4-61. Høghåmmårtunnelen portaler nord.....	63
Figur 4-47. Eksempel på lokale støytiltak på uteplass for støyuksatt bebyggelse. Figur er hentet fra SVV Håndbok 135 Fasadeisolering mot støy [22].....	47	Figur 4-62. Grubbåstunnelen portaler sør.....	63
Figur 4-48. Planlagt massedeponi/skogsdeponi rett sør for påhugget til Høghåmmårtunnelen. Massedeponiet/skogsdeponiet tilpasses omgivelsene og utformes slik at de framstår som en naturlig del av det omkringliggende landskapet.	48	Figur 4-63. Grubbåstunnelen portaler nord.....	63
Figur 4-49. Matt grønn farge viser nytt og tilbakeført jordbruksareal ved Grubbåskrysset. Matjord bør i størst mulig grad være gjenbrukt jord fra anlegget.	50	Figur 4-64. Åsentunnelen, portaler sør.....	64
Figur 4-50. Revegetering sørger for at omlegging av elveløpet til Vulua beholdes som en grønn struktur, og bidrar på denne måten til å innlemme veganlegget i landskapet.....	51	Figur 4-65. Ramshåmmårtunnelen, portaler sør.....	64
Figur 4-51. Prinsipp for plantet vegetasjon over og rundt Åsentunnelens søndre portal. Det plantes masseplanter som skjerner omkringliggende landskap mot veganlegget. Samtidig skapes en forbindelse fra åkerholmen i vest langs de revegeterte kantsonene til Taura.	52	Figur 4-66. Ramshåmmårtunnelen, portaler nord.....	64
Figur 4-52. Prinsipp for parklik vegetasjon ved Hammerkrysset. Det plantes grupper av trær mellom vegene, og lave busker i rundkjøringene. Ellers benyttes naturlig revegetering overalt i prosjektet på vegskråninger og bekkedrag.	52	Figur 4-67. Åsentunnelen, portaler nord.....	65
Figur 4-53. Lokalisering av de to største nedbørsfeltene på strekningen, Dulumbekken og Vulua. Elvene/bekkene utgjør de største blå-strukturene i landskapet.	53	Figur 4-68. Illustrasjon viser Vulubrua der elva Vulua går under E6 i en kulvert av plastøst betong, sett mot øst.	65
Figur 4-54. Nedbørsfelt Dulumbekken ovenfor krysningspunkt E6.	53	Figur 4-69. Grubbåsbrua sett mot nord.	66
Figur 4-55. Nedbørsfelt i Vulua ovenfor krysningspunkt E6.....	53	Figur 4-70. Kartet viser viktige viltområder og funksjonsområder i dagsonen Vuddudalen - Hammerberga. Illustrasjon Sweco 2020.	68
Figur 4-56. Prinsipp for gyte- og oppvekstområder. Illustrasjon Sweco 2020.	54	Figur 4-71. Visuelt eksempel på tunnelrommet, med belyst nødutgang. Referanse: www.nobi.no/bygg/tunnellelment . [17].	69
Figur 4-57. Utforming av utløp fra kulvert. DN, 2002 [15].	56	Figur 4-72. Planskisse viser valg av løsning med sidestilte tekniske bygg ved havarinisje. Illustrasjon Aas Jakobsen 2020.	70
Figur 4-58. Bildet viser et eksempel på rundkjøring med overkjørbart felt i ytre del, og kombinasjon av fast dekke og vegetasjon i opphøyd del. SVV		Figur 4-73. Støttemurer kan utføres som systemblokkmurer av betong med naturtro, granitt- eller kalksteinlignende fasade. Foto: www.skudestein.no . 71	71