


# Planomtale med konsekvensutgreiing

E16 og Vossebanen, Arna – Stanghelle



Akseptert Akseptert m. kommentarar Ikkje akseptert / kommentert. Revider og send inn på nytt. Berre for informasjon
Sign

07B	Revisjon etter tilbakemelding	12.05.2021	gunsod		gunsod
Revisjon:	Revisjonen gjeld:	Dato:	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av
Tittel: E16 og Vossebanen, Arna – Stanghelle		Sider:	250		
		Produsert av:			
Planomtale med konsekvensutgreiing		Prod. Dok. Nr.:			
		Erstatter:			
		Erstatta av:			
Prosjekt:	B10462/77003301	Dokumentnr:	UAS-01-A-00011	Revisjon:	07B
Parsell:	01	Drift dokumentnr:		Drift rev.	

## Forord

Samferdselsdepartementet har i sitt brev av 8. desember 2015 bede Statens vegvesen og Bane NOR om å utarbeide ein statleg reguleringsplan på strekninga Arna – Stanghelle i tråd med tilrådd konsept «K5» frå konseptvalutgreiinga for E16 og Vossebanen.

Departementet har gitt premissar for planarbeidet. Vossebanen og E16 skal gjennomførast som eit felles prosjekt med ein felles reguleringsplan. Statens vegvesen er prosjekteigar på vegne av Bane NOR og Statens vegvesen.

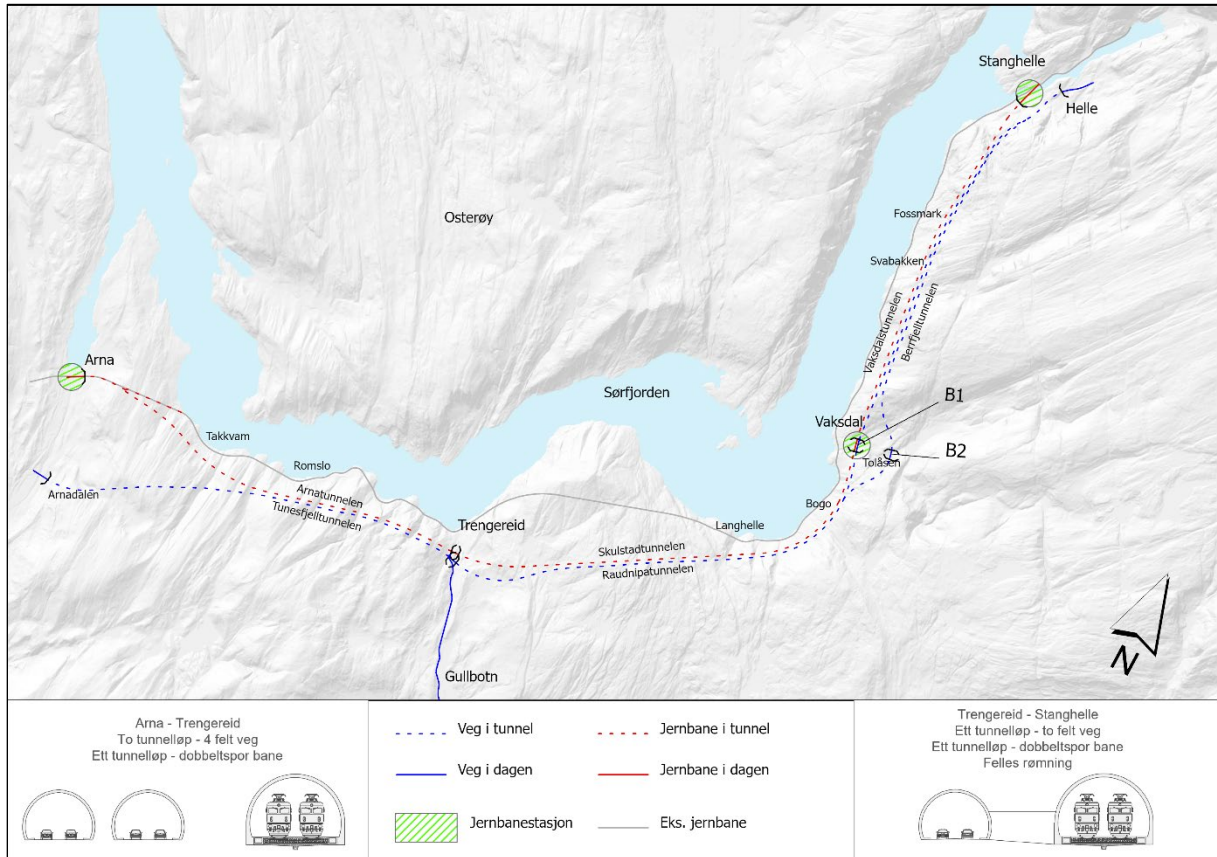
Planprosessen skal gjennomførast som statleg reguleringsplan. Kommunal- og moderniseringsdepartementet skal som statleg planmynde vedta planen. Planen fell inn under plan- og bygningslova sine føresegner om konsekvensutgreiing. I statleg plan er dei aktuelle kommunane høyringspart og ikkje planmynde. Det har derfor vore viktig for tiltakshavar å ha god kontakt med både Bergen kommune og Vaksdal kommune i planarbeidet.

Prosjektutløysande behov er trygg og påliteleg transport, redusert reisetid, og auka kapasitet for gods på bane. Betre trafikkikkerheit er eit svært avgjerande behov for E16.

Reguleringsplanarbeidet har vore organisert som eit fellesprosjekt mellom Statens vegvesen og Bane NOR – med Statens vegvesen som prosjekteigar, og ein felles prosjektorganisasjon. Rambøll–Sweco har vore rådgjevar i planarbeidet.

Planprogrammet vart endeleg godkjend 09.11.2020.

Planforslaget inneheld ein planomtale og dei juridiske bindande plandokumenta plankart med føresegner. I tillegg er det utarbeidd ei rekke underliggende rapportar og teikningar, som i meir detaljert grad skildrar løysingane som er valt. Desse dokumenta er og viktig for å forstå endeleg utforming av reguleringsplanen. Det er og laga film og tatt i bruk interaktive kart for lettare å forstå dei løysingane som skal regulerast.



Oversiktskart for planlagt veg- og jernbanetrasé mellom Stanghelle i aust og Arna i vest. På Vaksdal blir det regulert to alternativ, B1 og B2.

## Samandrag

### Formålet med planen

Statleg reguleringsplan med konsekvensutgreiing skal gi heimel i plan- og bygningslova til å bygge ny veg og jernbane på strekninga mellom Arna og Stanghelle. Strekninga ligg i Bergen kommune og Vaksdal kommune.

### Utfordringar i dag

Både E16 og jernbanen er utsett for skred, og trafikkulykkessituasjonen for E16 er ikkje god. I tillegg tilfredsstillar ikkje vegtunnelane dei sikkerheitskrava som gjeld for nye tunnelar i dag. For jernbanen kjem òg behovet for redusert reisetid for persontransport og kapasitetsauke i samband med overføring av godstransport frå veg til bane. Dagens jernbane held ikkje krava til gjeldande standard og kurvatur.

### Fellesprosjekt veg og bane

Fellesprosjektet «E16 og Vossebanen, Arna–Stanghelle» omfattar planlegging av ny veg og jernbane mellom Arna og Stanghelle/Helle. Fellesprosjektet er første byggetrinn for utvikling av strekninga mellom Arna–Voss. Denne strekninga er i dag eit særleg viktig samband lokalt og nasjonalt med stor trafikk. Samtidig er strekninga svært utsett for ras og har mange ulykker.

Veg og jernbane på den tre mil lange strekninga mellom Stanghelle/Helle og Arna får tre nye tunnelar med korte dagsoner på Stanghelle/Helle, Vaksdal, Trengereid og i Arna. Årsaka til at det blir så mykje tunnel kjem av topografien. Mykje av strekninga har bratte og rasfarlege fjellsider heilt ned til fjorden, berre brote opp av tronge dalar. Utbygginga vil føre til auka sikkerheit, auka kapasitet og redusert reisetid både på veg og bane.

I fellesprosjektet ligg jernbanetunnelane og vegtunnelane parallelt og tett saman i éin tunnelkorridor. Samordna løysingar for veg og bane gir store innsparingar. Dette gjeld til dømes felles rømmingssystem, tekniske bygg, drenering, anleggstverrslag og utbyggingsorganisasjon.

### E16

Det meste av ny E16 vil gå i tunnel. Talet på tunnelar blir redusert frå 18 i dag til tre lengre tunnelar på 9–10 km når vegen er ferdig bygd. Det vil bli korte dagsoner på Helle, Vaksdal, Trengereid og i Arnadalen. Berrfjelltunnelen mellom Helle og Vaksdal, og Raudnipatunnelen mellom Vaksdal og Trengereid, blir bygd med eitt tunnellop med tovegs trafikk. Tunesfjelltunnelen mellom Trengereid og Arna blir

bygd som firefelts veg med to tunnellop. Kryssløysingar i fjell blir nytta for avkjøring til Vaksdal og Trengereid. Det vil òg bli nødvendig å gjere endringar på eksisterande E16, lokalveggar og gangveggar.

### **Bane og stasjonar**

Banetraséen er dimensjonert for gjennomgåande elektrifisert dobbeltspor for blanda passasjer- og godstrafikk med hastigheit opptil 200 km/t. Ny dobbeltspora jernbane får tre tunnellar på ca. 8–9 km kvar. Dette er Vaksdalstunnelen mellom Helle og Vaksdal, Skulstadtunnelen mellom Vaksdal og Trengereid, og Arnatunnelen mellom Trengereid og Arna. Det blir etablert nye jernbanestasjonar på Stanghelle og Vaksdal, og banen skal kople seg på eksisterande Arna stasjon. Den nye jernbanen blir lagt utanom noverande trasé, og vil berre grense til eksisterande trasé ved påkopling på Stanghelle og Arna stasjon.

Sjå oversiktskart for planlagt veg- og jernbanetrasé mellom Stanghelle i aust og Arna i vest på neste side.

### **Felles rømmingssystem**

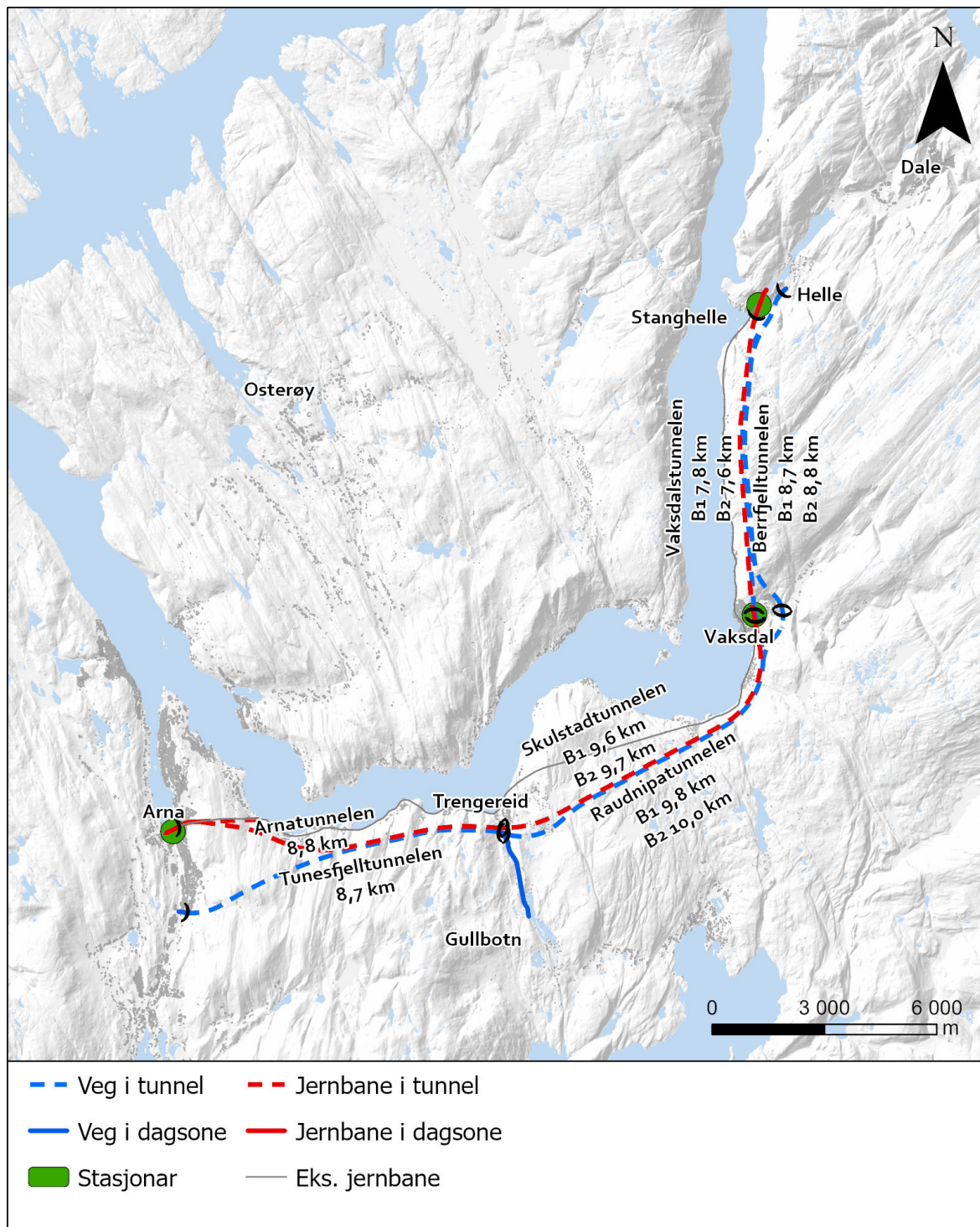
Samfunns målet med fellesprosjektet «E16 og Vossebanen, Arna–Stanghelle» er å sikre trygg og påliteleg transport i korridoren med reduserte avstandskostnader som gir grunnlag for regional utvikling. Felles rømmingskonsept mellom veg og bane reduserer kostnadene, samtidig som trygg rømming blir sikra.

Det skal etablerast felles rømming mellom veg og bane mellom Stanghelle/ Helle og Trengereid for kvar 500 meter.

For heile strekninga mellom Trengereid og Arna, er rømmingskravet for veg løyst for kvar 250 meter mellom dei to vegtunnellopa. For bane er rømming pr. 1000 meter løyst med rømming til ny vegtunnel, ut i dagen eller til eksisterande vegtunnel. Der det ikkje er tenleg å etablere rømmingstunnellar mellom veg og bane, er det plassert rømmingstunnellar ut i dagen, eller til nærliggande, eksisterande tunnellar.

### **Kollektivtrafikk/buss**

Det blir ikkje busslommer direkte langs ny E16, anna enn ved overgangen mellom gamal og ny veg på Helle. Busslommer vil ligge langs noverande veg, men med kopling til ny E16 via tunnelrampane på Vaksdal og Trengereid. Vidare blir det kopling i begge endar, på Helle og langs Hardangervegen i Arnadalen. Nær dei nye jernbanestasjonane på Stanghelle og Vaksdal ligg det busslommer langs eksisterande E16.



Oversiktskart for planlagt veg- og jernbanetrasé mellom Stanghelle/Helle i aust og Arna i vest. På Vaksdal er det regulert to alternativ, B1 og B2.

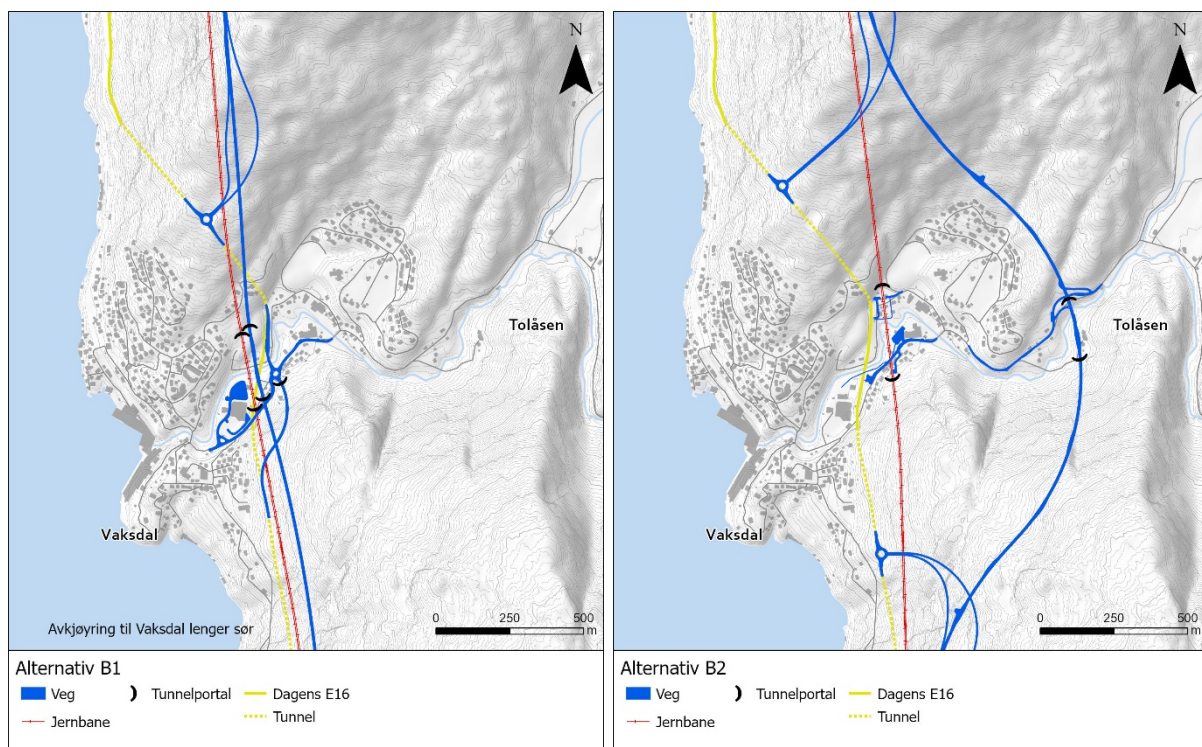
## Sikring mot ras, skred, steinsprang og flaum

Ny veg og bane vil i hovudsak gå i tunnel, og vil i stor grad vere skredsikre. I dagsonene er det likevel stader kor skredfaren er vurdert å vere høgare enn kravet. Det må derfor gjerast skredsikringstiltak i nokre område, særleg ved tunnelpåhogga. Sju elver og bekkar påverkar E16 og Vossebanen. Det er laga flaumsonkart med flaumvasstand for desse områda, og det er i planlegginga tatt omsyn til flaumberekningane i planlegginga av veg og bane.

## To alternativ for veg og bane, B1 og B2

Planforslaget har to alternative traséar for veg og bane gjennom Vaksdal, kalla alternativ B1 og B2. I B1 følger ny bane og E16 omtrent same trasé gjennom bygda som noverande E16. I planforslag B2 går traséen for bane gjennom dalen like aust for eksisterande E16. Dagsona for ny E16 ligg enda eit stykke lenger aust, i Tolåsen. I tillegg er det nokre mindre ulikheiter i tunnelane.

Karta nedanfor viser alternativa:



*Oversikt over traséar for veg- og jernbane i dei to alternative løysingane B1 og B2 på Vaksdal.*



Nokre av skilnadane på heile strekninga Helle – Arna mellom alternativ B1 og B2 er kort oppsummerte i tabellen nedanfor:

Tema	Alt.B1	Alt.B2
Investeringskostnad (kroneverdi i 2020, forventa kostnad)	25.2 mrd.kr	25.3 mrd.kr
Lengde ny E16	28,5 km	28,8 km
Lengde tunnelar ny E16: <ul style="list-style-type: none"><li>Berrfjelltunnelen</li><li>Raudnipatunnelen</li><li>Tunesfjelltunnelen</li></ul>	8,7 km 9,8 km 8,7 km	8,8 km 10,0 km 8,7 km
Lengde ny Vossebane	27,6 km	27,6 km
Lengde tunnelar ny bane: <ul style="list-style-type: none"><li>Vaksdalstunnelen</li><li>Skulstadtunnelen</li><li>Arnatunnelen</li></ul>	7,8 km 9,6 km 8,8 km	7,6 km 9,7 km 8,8 km
Støy (T-1442/2016)	Helle: 13 bygningar Stanghelle: 28 bygningar Vaksdal: 27 bygningar Arnadalen ved Asko: 10 bygningar	Helle: 13 bygningar Stanghelle: 28 bygningar Vaksdal: 14 bygningar Arnadalen ved Asko: 10 bygningar
Luftkvalitet (T-1520, raud sone) *talet er truleg overestimert	Helle: 74 personar Vaksdal: 69 personar Trengereid: 44 personar Arna: 17 personar	Helle: 74 personar Vaksdal: 66 personar Trengereid: 44 personar Arna: 17 personar
Innløysing av bygningar	Arnadalen: Fire einebustader, ytterlegare fire til vurdering. Romslo: To einebustader. Trengereid: Eitt næringsbygg. Vaksdal: 13 einebustader og to næringsbygg.  Stanghelle: 11 einbustader, ein butikk og eitt bedehus. Ytterlegare tre einebustader til vurdering. Helle: Ein stall til vurdering.	Arnadalen: Fire einebustader, ytterlegare fire til vurdering. Romslo: To einebustader. Trengereid: Eitt næringsbygg. Vaksdal: 13 einebustader, eitt gardstun og ein tomannsbustad.  Stanghelle: 11 einbustader, ein butikk og eitt bedehus. Ytterlegare tre einebustader til vurdering. Helle: Ein stall til vurdering.
Samla utslepp av klimagassar (bygging og drift/vedlikehald i 60 år)	582.000 tonn CO <sub>2</sub> e	582.000 tonn CO <sub>2</sub> e

Skilnadar som berre gjeld på Vaksdal	B1	B2
Skilnad i anleggsgjennomføring på Vaksdal	Relativ komplisert å utføre. Omfattande omlegging av trafikk på E16 i anleggsperioden.  Lokaltrafikk må passere både veg- og bane-prosjektet.  Betydeleg forstyrning. Anleggsperiode vel 4 år Trong byggeplass gir meir risiko.	Mindre komplisert å utføre. Ingen omlegging av E16 i anleggsperioden.  Lokaltrafikk må passere baneprojektet.  Mindre forstyrning. Anleggsperiode vel 3 år. Meir plass på byggeplass gir mindre risiko.

### Anleggsgjennomføring, tverrslag, midlertidige kaianlegg og massedeponi

Med tre 8–10 km lange tunnelstrekningar for veg og bane, avløyst av korte dagsoner på Vaksdal og Trengereid, har prosjektet til dels store utfordringar i anleggsgjennomføringa. Det krevst areal i form av midlertidige riggområde, anleggsbelte, massedeponi og tilkomstar.

Prosjektet er omfattande og vil generere over 10 mill. anbrakte kubikkmeter (am<sup>3</sup>) steinmassar. Målet er samfunnsnyttig bruk av steinen, der massehandteringa skjer på ein klima- og miljøvennleg måte, og innafor økonomisk forsvarlege rammer. Reguleringsplanen må legge til rette for robuste løysingar som sikrar fleksibilitet og handlingsrom i gjennomføringa. Massehandtering i fellesprosjektet heng tett saman med anleggsgjennomføringa, og er basert på:

- Gjenbruk i prosjektet
- Deponering på land og eventuelt i sjø innanfor planområdet
- Transport ut av anlegget til eksterne mottakarar

I planen er det derfor føresett at ein i hovudsak driv tunnelane frå angrepspunkt midt på dei tre tunnelstrekningane. I tillegg blir det noko driving frå Helle, Trengereid, Arna og eventuelt Takvam. Det aller meste av massane kjem då ut til

midlertidige flytande kaianlegg. Herifrå vil massane bli frakta med båt/lekter til eksterne mottakarar. Alternativt blir dei deponerte i sjøen rett utanfor tverrslaga.

Kor desse tre angrepspunkta til tunnelane ligg er viktig både for optimal framdrift, økonomi og påverknad på lokalsamfunna. Både Stanghelle, Vaksdal og til dels Trengereid, vil då bli spart for ulempene med omfattande tunneldrift. For to av tunnelstrekningane er det regulert og konsekvensutgreidd fleire alternative tverrslag. Dette for å ha fleksibilitet i høve til seinare detaljfasar og entreprisar. Truleg vil det berre nyttast eitt tverrslag per tunnelstrekning i anleggsgjennomføringa.

Mellom Helle/Stanghelle og Vaksdal er det regulert og konsekvensutgreidd fire alternative tverrslag til sjø. Sannsynlegvis vil berre eitt av dei bli nytta i anleggsgjennomføringa. Dei fire er Fossmark, Linnebakkane, Gamle Fossen eller Svabakken, tre av dei med ulike alternativ til vegtilkomst. Av desse peikar Gamle Fossen og Svabakken seg best ut med omsyn til anleggstøy, og det er mogleg med drift heile døgnet. Samtidig blir desse to alternativa ca.100 mill. kr dyrare enn Fossmark/Linnebakkane. Dei veglause alternativa blir ytterlegare 100 mill. kr. dyrare. Driving frå Gamle Fossen og Svabakken med tilkomst via Fossmark vil medføre at driving mot Stanghelle/Helle vil bli tidskritisk. Fossmark og Linnebakkane er mest gunstig med omsyn til anleggsgjennomføringa.

Mellom Vaksdal og Trengereid er det regulert to moglege tilkomststar til sjø, Boge og Langhelle. Tverrslaget ved Langhelleneset blir sett på som meir gunstig enn Boge med tanke på optimale drivlengder, økonomi og støy i anleggsfasen.

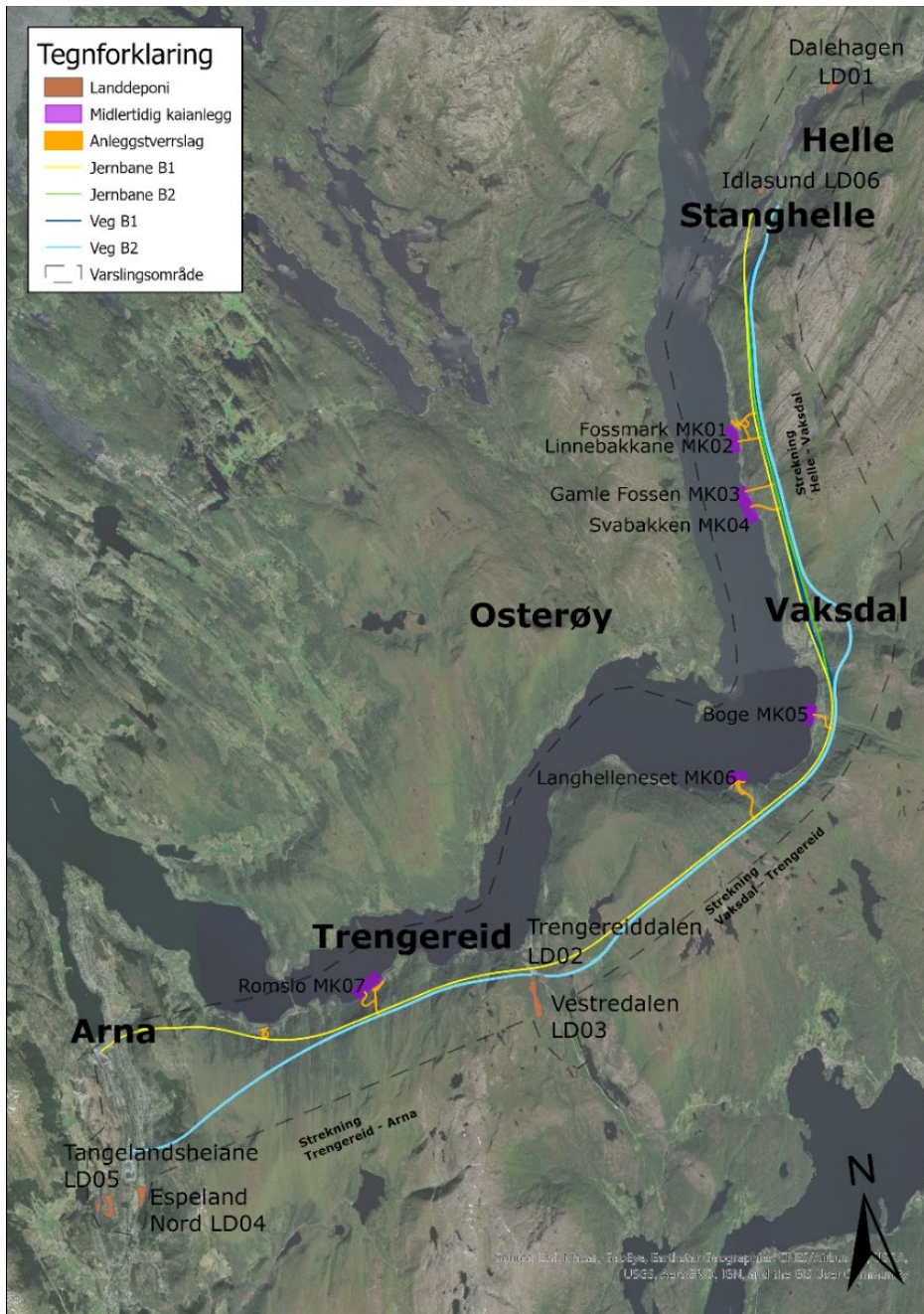
Mellom Trengereid og Arna er det regulert eitt sikkert angrepspunkt, Romslo med tilkomst sjø. Det er òg ei moglegheit på Takvam med tilkomst til veg. Fordelane med driving og uttransport ved Takvam er mindre driving frå Arna stasjon. Ulempene er omfattande massetransport av tunnelstein langs E16. Romslo ligg gunstig plassert, ca. 1/3 lengd frå Trengereid og ca. 2/3 lengd frå Arna.

Fem deponiområde på land er tilrådd regulerte innanfor planområdet, men det er ikkje sikkert at alle kjem til å bli nytta. Deponia i planforslaget er Dalehagen, Idlasundet, Trengereiddalen, Vestredalen og Tangelandsheiane. I tillegg kjem Espeland nord som blir nytta til anleggsområde i byggetida, men der blir det ikkje permanent deponering av massar.

Å bygge nesten 60 km veg og jernbane krev òg ein heil del gjenbruk og innkøyring av tunnelmasse som underlag til veg og skinnegang. Det vil gå med opp mot 1 mill. m<sup>3</sup> masse til dette. For å spare miljøet for unødvendig massetransport frå

eksisterande pukkverk, vil det både vere tenleg og økonomisk å produsere slik masse på Dalehagen, Trengereiddalen/Vestredalen, Tangelandsheiane og Espeland Nord.

Sjå kart nedanfor med namn og kor dei ulike angrepspunkta og deponia som er greidd ut i denne planen, ligg:



*Oversiktskart for landdeponi, tverrslag og midlertidige kaianlegg og sjødeponi som er greidd ut og regulert i prosjektet.*

## Samfunnsøkonomisk analyse og konsekvensutgreiing

I samsvar med lovverk og retningslinjer er det gjennomført samfunnsøkonomisk analyse og konsekvensutgreiing av tiltaket. Alternativa B1 og B2 blir då samanlikna med det såkalla referansealternativet, som vil vere å ikkje bygge ny veg eller bane.

*Tabell som viser samanstilling av prissette og ikkje-prissette verknadar:*

		Referanse	Alternativ B1	Alternativ B2
Netto nytte	Netto nytte	0	-22.019	-22.296
	Netto nytte per budsjettkrone, NNB	0	-0,87	-0,88
	NNB, rangering	1	2	3
Ikkje-prissette	Ikkje-prissette konsekvensar	0	Middels negativ	Middels negativ
	Ikkje-prissette konsekvensar, rangering	1	2	3
Førebels rangering		1	2	3

### Prissette konsekvensar

Til berekning av prissette konsekvensar blir det gjort ein nytte-kostnadsanalyse samla for både veg, bane og deponi. Analysen viser at B1 og B2 er nesten like. Det skil 113 mill. kr. (2021-kr) i anleggskostnad i favør B1. Med marginalt lengre veg i B2, elles like, vil òg B1 vere marginalt betre på dei fleste enkeltelementa i analysen. Skal ein likevel rangere det eine alternativet føre det andre vil B1 vere best på prissette konsekvensar, der marginalt ulike kostnader gjer utslaget.

### Ikkje-prissette konsekvensar

Store delar av ny veg og bane ligg i tunnel, og konsekvensane for landskapsbilde, friluftsliv, naturmangfald, kulturarv og naturressursar, kalla «ikkje-prissette tema», vil derfor i hovudsak berre vere knytte til dagsonene.

#### Konsekvensar av veg og bane

Konsekvensane for kvart tema landskapsbilde, naturmangfald, kulturarv og naturressursar er for både alternativ B1 og B2 vurderte å vere «middels negative» på ein skala frå stor positiv konsekvens til kritisk negativ konsekvens. Unntak er friluftsliv, by- og bygdsliv der konsekvensen er vurdert til «ubetydeleg» for begge alternativa. Samla vurdering av dei ikkje-prissette er vurdert til middels negativ. Alternativ B1 er likevel rangert som nr. 2 og alternativ B2 som nr. 3, etter

referansealternativet. Det er *Landskapsbilde* som har størst skilnad når det gjeld rangering av alternativa. For dei andre fire tema er det små eller marginale skilnadar.

### Konsekvensar av landdeponi

Fem deponiområde på land er tilrådd regulerte innanfor planområdet. Deponia i planforslaget er Dalehagen, Idlasund, Trengereiddalen, Vestredalen og Tangelandsheiane. I tillegg kjem Espeland nord som blir nytta til anleggsområde i byggetida, men der blir det ikkje permanent deponering av massar.

Deponi i Vestredalen og Trengereiddalen er vurderte å medføre minst negative verknader for dei ikkje-prisette tema, begge med «noko negativ konsekvens». Av dei to er Vestredalen rangert som det beste alternativet for ikkje-prisette tema. Tre alternativ kjem ut med «middels negativ konsekvens». Av desse tre er Dalehagen rangert som betre enn Idlasundet, mens Tangelandsheiane kjem dårlegast ut.

### Midlertidig kaianlegg og sjødeponi

Det er konsekvensutgreidd sju lokalitetar for midlertidige kaianlegg med eventuelle sjødeponi. Kaianlegga skal nyttast til utskipping av massane, og/eller til deponering i sjøen ved kaianlegga. Sannsynlegvis vil berre eitt kaianlegg for kvar tunnelstrekning vil bli etablert, men endeleg val er foreløpig ikkje gjort. Områda er Fossmark, Linnebakkane, Gamle Fossen, Svabakken, Boge, Langhelleneset og Romslo. Fossmark, Linnebakkane, Gamle Fossen og Svabakken har i alt sju alternativ der dei enten er utan vegtilkomst (Veglaus) eller med vegtilkomst via tunnel frå dagens E16 (Vegtunnel).

To alternativ for midlertidig kaianlegg med sjødeponi kjem ut med «ubetydeleg konsekvens» for ikkje-prisette tema, og dette er Gamle Fossen Veglaus og Svabakken Veglaus.

To alternativ kjem ut med «noko negativ konsekvens». Av desse to er Langhelleneset vurdert noko betre framfor Romslo.

Seks alternativ kjem ut med «middels negativ konsekvens». Av desse er Boge rangert betre enn Gamle Fossen Vegtunnel og Svabakken Vegtunnel, som begge er rangert likt. Alternativ Linnebakkane Vegtunnel kjem litt dårlegare ut enn dei andre.

Alternativa Fossmark Tilkomsttunnel og Fossmark Veg kjem dårlegast ut i konsekvensutgreiinga av sjødeponi, med Fossmark Veg med mest ulemper for dei ikkje-prisette tema.

I konsekvensutgreiinga er midlertidige kaianlegg og sjødeponi vurdert samla. Det er då viktig å vere klar over at konsekvensar på land, med vegtilkomst og utsprenging av område for tverrslag, gjeld uavhengig av sjødeponi. Dersom massane blir frakta bort på lekter eller båt, vil konsekvensane for deponering vere minimale, bortsett frå noko undervasstøy frå anlegg og båtar. Dersom sjødeponi ved tverrslaga blir aktuelt, vil dei største konsekvensane vere i anleggsfasen, medan det i permanent fase vil vere ubetydelege konsekvensar. Det er òg knytt noko usikkerheit til verknadene ved sjødeponering, og særleg med tanke på spreiiing av finpartiklar frå sprengsteinmassane. Det er derfor sett i gang straummålingar for å få betre oversikt over straumane i fjorden. All deponering i sjø er søknadspliktig etter forureiningslova. Det må då klargjerast kva avbøtande tiltak som trengst for at deponering i sjø kan skje på ein miljømessig forsvarleg måte.

### **Måloppnåing**

Dei to ulike alternativa B1 og B2 og noverande situasjon er vurderte opp mot effektmål og delmål, og måloppnåinga er summert i matrise med fargeforklaring nedanfor.

Alle effektmåla og andre viktige mål er vurdert til «god måloppnåing» for begge alternativa B1 og B2, med eitt unntak, og det gjeld gang- og sykkeltilbodet som er vurdert til «noko måloppnåing». Det er ingen forskjell på B1 og B2 når det gjeld måloppnåing.

*Måloppnåing summert i matrise med fargeforklaring nedanfor.*

Hovudmål	Delmål	Måloppnåing referansealternativ	Måloppnåing alternativ B1	Måloppnåing alternativ B2
Effekt mål 1: Trygg transport	Skredsikkerheit			
	Trafikksikkerheit			
	Gang- og sykkeltilbod			
	Jernbaneovergangar i plan			
Effekt mål 2: Redusert reisetid og auka kapasitet	Reisetid for passasjertog			
	Auka kapasitet for tog			
	Reisetid for godstog			
	Reisetid og reiselengde langs E16			
	Konsekvens- og omgangsreduksjon ved vegstengning			
Effekt mål 3: Legge til rette for ein effektiv planprosess og kostnadseffektiv utbygging	Kostnader i plan-, bygge- og driftsfase			
Andre viktige mål	Berekraftig lokal- og regional utvikling.			
	God arkitektur og landskapstilpassing			
	Unngå/minimere fysiske og visuelle barrierar			
	Ha god økologisk tilstand i vassførekomstar både i sjø og ferskvatn			

	Ingen måloppnåing
	Noko måloppnåing
	God måloppnåing
	God måloppnåing, marginalt høgare enn lys grøn farge.
	Ikkje relevant



## Risiko og sårbarheit

Generelt er det vurdert at ny E16 og Vossebanen vil vere svært positivt med omsyn til trafikksikkerheit og samfunnssikkerheit. Ny veg og bane vil vere mykje mindre utsett for ras og ny E16 med ein betre standard vil føre til færre alvorlege trafikkulykker. Med omsyn til risiko og sårbarheit i det ferdige prosjektet, er alternativa B1 og B2 så like at det ikkje er råd å skilje dei frå kvarandre.

Det er gjennomført ein risiko- og sårbarheitsanalyse både for anleggsfasen og i driftsfasen. Det er konkludert med at tryggheta for helse/liv, materielle verdiar, framkome og miljø er godt ivaretatt i planarbeidet.

## Drøfting og tilråding av alternativ

Alternativa i planforslaget har marginale forskjellar. Dei prissette og ikkje-prissette konsekvensane er tilnærma lik for begge alternativa, og måloppnåinga like så. Det er utfordrande å gi ei klar og tydeleg tilråding då alternativa er like i konsekvens og måloppnåing.

Vaksdal sentrum er prega av lite tilgjengeleg utviklingsareal. Parallell trasé for veg og bane gjennom sentrum vil legge beslag på store sentrumsareal og dele bygda i to. Regulering av den framtidige tube to for veg vil og bandlegge sentrumsareal. Dette er likevel det alternativet der jernbanestasjonen er tett knytt saman med Vaksdal senter, og med parkeringsplass i direkte samband med senteret. Dette kan vurderast som positivt for den lokale og regionale utviklinga av Vaksdal. I alternativ B2 vil jernbanestasjonen framleis ligge i sentrum, men med auka avstand til senteret. Lokalvegen (gamal E16) vil ligge mellom senteret og den nye stasjonen, og stasjonen får parkering utan tilknytning til Vaksdal senter. Stasjonen vil likevel få ein sentral plassering på Vaksdal og ein vil i dette alternativet ikkje få gjennomgangstrafikken gjennom sentrum. Oppe i Tolåsen vil ny E16 ikkje oppta sentrumsareal, og sentrum vil ikkje bli påverka av den framtidige tube to for vegen.

Av- og påkøyringssystemet mot Vaksdal vil vere likt i begge alternativa. Det er nokre forskjellar når ein ser på anleggsgjennomføringa i prosjektet, der B2 har lågare kompleksitet og såleis lågare risiko og mindre ulemper i anleggsgjennomføringa. Det er og vesentleg mindre omfang av midlertidig trafikkomlegging.

Samla sett kan ein argumentere for både fordelar og ulemper for Vaksdal sentrum ved begge alternativa. Ut frå samfunnsøkonomisk analyse, måloppnåing og risiko og sårbarheit, er alternativ B1 rangert framfor B2. Skilnadane er likevel små, og

prosjektet vil derfor tilrå at Vaksdal kommune sitt ønskje blir vektlagt når ein vedtar alternativ.

### **Plan for ytre miljø**

Prosjektet har utarbeidd ein plan for det ytre miljøet, kalla YM-plan, med mål om å ta omsyn til dokumenterte miljøverdiar i planområdet gjennom heile prosjektperioden. YM-planen skal sikre at tiltaket sine miljøverknadar blir halde innanfor gitte rammer i lover og reglar, og følger opp relevante skadereduserande tiltak frå konsekvensutgreiinga. Det vil òg bli utarbeidd ein eigen YM-plan for driftsfasen.

### **Etappevis utbygging**

Dersom det ikkje er mogleg å fullfinansiere heile løysinga i komande Nasjonal transportplan (NTP) 2022–33, vil stegvis utbygging i byggetrinn vere aktuelt. Ei oppdeling i byggetrinn vil auke dei samla kostnadane – mellom anna pga. utvida anleggsperiode som gir auka byggherrekostnader og meir omfattande rømmings-system. Det vil vere mogleg, innanfor det regulerte arealet i reguleringsplanen for fellesprosjektet, å gjennomføre nødvendige tilpassingar for å bygge ut stegvis.

I forhold til gjennomføring og byggetrinn er det svært viktig å vere tydeleg på bindingane i prosjektet. Prosjektet er planlagt som eit fellesprosjekt der ein gjennomgåande har søkt fellesløysingar for å optimalisere kostnadene og for å effektivisere sjølve utbyggingsfasen i prosjektet. Resultatet er utvikling av eit integrert tunnelsystem for veg og bane. For å gjere byggetrinn mogleg må ein løyse opp desse bindingane. Dette gjeld:

#### Rømmingssystem

I staden for tverrpassasjar mellom veg- og banetunnel må ein i større grad etablere eit felles rømmingssystem i form av langsgåande felles rømmingstunnel. Eventuelt kan redningsrom (ikkje godkjent pr. i dag) eller firefelts veg med to tunneltubar vere eit alternativ.

Eventuelt kan ein søke fråvik for å sleppe rømmingstunnel så lenge ÅDT < 8000 kjt, noko prosjektet ikkje kan tilrå ut frå lange tunnelar og krevande kryss med rampar i fjell.

#### Felles tekniske løysingar

Fellesprosjektet legg opp til mange fellesløysingar der tekniske bygg, høgspant, brannsikring med meir er sett i samanheng. Dette må løysast opp i.

### Anleggsfasen

Ved felles utbygging vil ein ha kostnadsgevinstar knytt til:

- Massehandtering/ anleggstverrslag
- Organisering med felles byggeherreorganisasjon
- Felles entreprisar
- Felles prosjektering
- Vekseldrift ved tunneldriving, med optimal utnytting av boreriggjar og utstyr

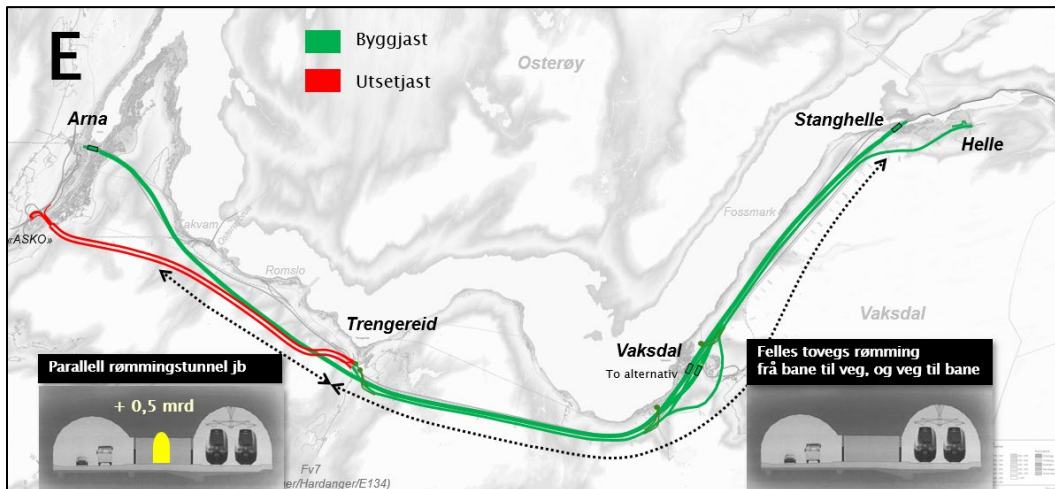
Ved byggetrinn vil ein i stor grad måtte løyse opp i dette og få meirkostnader knytt til mindre rasjonell anleggsdrift.

For lokalsamfunna vil forlenga byggetid og utbygging i same område i fleire omgangar føre til stor negativ påverknad og belastning. På Vaksdal vil det vere skilnad i alternativ B1 eller B2 på kva ulemper ei byggetrinnsløysing vil påføre lokalsamfunnet. I B2 ligg veg og bane åtskilt, noko som gir klart mindre ulemper då ein slepp å gå inn i same område to gonger.

### Alternativ E, full utbygging unntatt E16 Arna – Trengereid

Dersom fullfinansiering ikkje er mogleg i NTP 2022–33, så har byggetrinn E der ein utset E16 Arna – Trengereid på veg og bygger resten (bane Arna – Stanghelle og E16 Trengereid – Helle) full måloppnåing på bane og høg måloppnåing på veg. Trygg transport knytt til skredfare og trafikkulykker og redusert reisetid og auka kapasitet er dei sentrale måla. Arna – Trengereid er vesentleg mindre skredutsett enn strekningane mellom Trengereid og Helle. Den kan dessutan byggast seinare uavhengig av resten.

Byggetrinnet er estimert til om lag 20,5 – 21 mrd. kr. Meirutgiftene, samanlikna med å bygge alt samla, er relativt små ved denne oppdelinga.



*Byggetrinnsløysing "E", byggetrinnet med høgast måloppnåing.*

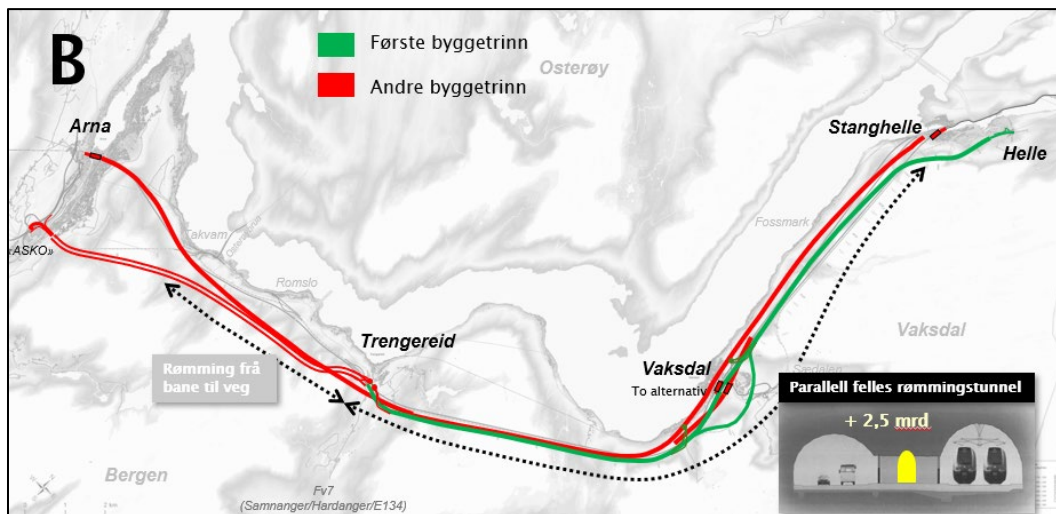
Med dette byggetrinnet blir det viktig å finne ei midlertidig og tilstrekkeleg god kryssløysing mellom fv. 48 og E16 på Trengereid som bidreg til å løyse dagens kapasitetsproblem. Med relativt moderate ekstrakostnader og endringar kan det her vere mogleg å etablere eit midlertidig forenkla to-plankryss innafor regulert område (sjå figur 12-2 og 12-3 i kap. 12).

#### Alternativ B, der første byggetrinn er E16 Trengereid – Helle

Ein gjennomgang av kostnadane, viser at det er svært store meirutgifter ved berre å bygge E16 Trengereid – Helle som første byggetrinn.

Det må då etablerast ein langsgåande rømmingstunnel på strekinga som jernbanen kan kople seg til seinare. Eventuelt kan ein søke fråvik eller finne andre løysingar som omtalt tidlegare.

For alternativ B er samla investeringsbehov i første byggetrinn vurdert å vere rundt 12,5 mrd. Samanlikna med kostnadane for denne vegparsellen ved samla utbygging (som er ca. 8 mrd.), er dette ein auke på om lag 4,5 mrd.



*Byggetrinnsløysing "B", byggetrinnet gir meirkostnader på ca. 4,5 mrd. kr. med høgast måloppnåing.*

Den aller største kostnadsposten ligg i bygging av rømmingstunnelen som er berekna til ca. 2,5 mrd. kr basert på T5,5-profil.

Planarbeidet har hatt fokus på synergjar ved samla og felles utbygging. Det kan stillast spørsmål om det er forsvarleg med tanke på kostnad å skulle bygge dette prosjektet med å starte med E16 Trengereid - Helle som første byggetrinn.

## Innhald

1	Bakgrunn.....	25
1.1	Bakgrunn for planarbeidet .....	25
1.2	Formål med planarbeidet.....	26
1.3	Statleg reguleringsplan med konsekvensutgreiing .....	27
1.4	Lovgrunnlaget for arbeidet .....	28
1.5	Krav om konsekvensutgreiing.....	29
2	Planstatus og rammer.....	30
2.1	Statlege planretningslinjer, rammer og føringar .....	30
2.2	Forslag til Nasjonal transportplan 2022–2033 .....	30
2.3	Overordna planar.....	31
2.4	Reguleringsplanar.....	32
3	Planprosess og medverknad .....	33
3.1	Oppstart av reguleringsarbeid.....	33
3.2	Innkomne merknader.....	33
3.3	Utviding av planområdet.....	33
3.4	Folkemøte og møter med særinteresser .....	34
4	Planområdet – noverande situasjon.....	35
4.1	Plassering og avgrensing .....	35
4.2	Eksisterande veg- og trafikkforhold.....	37
4.3	Jernbane .....	41
4.4	Kort om bygdene og tettstadane.....	45
4.5	Landskapsbilde.....	48
4.6	Friluftsliv/ by- og bygdeliv .....	49
4.7	Naturmangfald.....	52
4.8	Kulturarv .....	53
4.9	Naturressursar.....	56
4.10	Barn og unge sine interesser.....	58

4.11	Universell utforming .....	58
4.12	Støyforhold .....	59
4.13	Luftkvalitet .....	61
4.14	Geologi .....	62
4.15	Hydrologi og flaumforhold .....	63
4.16	Skred .....	66
5	Omtale av planforslaget .....	67
5.1	Fellesprosjektet .....	67
5.2	Felles rømmingssystem .....	78
5.3	Planlagd arealbruk og reguleringsformål .....	80
5.4	Samferdsleanlegg – veg .....	81
5.5	Samferdsleanlegg – jernbane .....	97
5.6	Konstruksjonar .....	120
5.7	Byggegrenser .....	123
5.8	Anleggsgjennomføring og massehandtering .....	124
5.9	Vatn, avløp og overvatn .....	146
5.10	Tilpassing til landskapet .....	147
5.11	Universell utforming .....	160
5.12	Støytiltak .....	161
5.13	Luftkvalitetstiltak .....	169
5.14	Plan for ytre miljø .....	175
5.15	Ras- og skredsikring .....	177
5.16	Hydrologi og flaumtiltak .....	178
5.17	Omklassifisering av noverande E16 og etterbruk av noverande jernbane .....	179
6	Konsekvensutgreiing .....	180
6.1	0-alternativet .....	181
6.2	Prissette konsekvensar .....	182
6.3	Ikkje-prissette konsekvensar .....	189
6.4	Samla vurdering av prissette og ikkje-prissette konsekvensar .....	213
7	Konsekvensar for trafiksikkerheit .....	217

7.1	Trafikksikkerheit.....	217
7.2	Fråvik frå vegnormalane.....	219
7.3	Trafikksikkerheitsrevisjon.....	219
7.4	Trafikksikkerheitsmessig konsekvensanalyse.....	219
8	Risiko- og sårbarheitsanalyse.....	220
8.1	Anleggsfase.....	220
8.2	Driftsfase.....	222
8.3	Grovanalyse tunnelrisiko.....	224
9	Klimagassar - potensial for utsleppsreduksjon.....	226
10	Måloppnåing.....	229
11	Andre samfunnsmessige verknadar.....	236
11.1	Overordna planar.....	236
11.2	Lokal utvikling.....	236
11.3	Regional utvikling.....	238
11.4	Nasjonal utvikling.....	238
11.5	Levekår og folkehelse.....	238
11.6	Barn og unge sine interesser.....	239
11.7	Vatn, avløp og brønnar.....	239
11.8	Universell utforming.....	240
11.9	Konsekvensar for naboar - innløyasing bustad/næring m.m.....	240
12	Vurderte byggetrinnsløysingar.....	241
13	Referansar.....	249



# 1 Bakgrunn

## 1.1 Bakgrunn for planarbeidet

Strekninga Arna–Stanghelle er eit svært viktig samband lokalt og nasjonalt med stor trafikk, samstundes som strekninga er svært utsett for ras og har mange ulykker.

Samferdselsdepartementet bestilte i juli 2010 forprosjekt for ny felles korridor for veg og bane på strekninga Arna – Voss. Oppdraget vart ferdig utgreidd av Statens vegvesen og Jernbaneverket i mai 2012. Dette var grunnlaget for påfølgande konseptvalutgreiing (KVU) som vart slutført april 2014 med tilråding om utbygging av «K5-alternativet», – dobbelspora jernbane Arna – Voss, firefelts motorveg Arna – Trengereid, og tofeltsveg med forsterka midtoppmerking Trengereid – Voss.

Jernbaneverket vart i etterkant av KVU og kvalitetssikringa av konseptvalet (KS1) bedne av Samferdselsdepartementet om å utarbeide ei supplerande utgreiing for å vurdere løysingar med eit lågare investeringsnivå enn det anbefalte konseptet i KVU. Konklusjonen på dette vart at slike løysingar ikkje gir ønska effektar, som trygg og påliteleg bane med redusert reisetid og god kapasitet for gods.

I tingingsbrevet av 08.12.2015 frå Samferdselsdepartementet vart oppdraget ytterlegare detaljert, og det vart gitt ei rekke føringar om prioriteringar, løysningar og gjennomføring av prosjektet. Blant anna vart det lagt til grunn at prosjektet vart planlagt som ein statleg reguleringsplan, og at det skulle gjennomførast som eit fellesprosjekt mellom veg- og jernbaneetatane.

I Stortinget si handsaming av NTP (2018–2029) kom følgande fleirtalsmerknad (forkorta): *Fleirtalet meiner at det er viktig å snu alle steinar for å finne utvegar til å kome raskare i gong, slik at vegen kan ferdigstillast raskast råd er, og viser til at det er mogleg å starte bygging gjennom bompengar i første periode. Fleirtalet legg dette til grunn, slik at byggestart blir seinast i 2022. Arbeidet som blir gjort for ytterlegare å redusere kostnader og framskynde prosjektet skal ha målsetting om å kunne realisere byggestart i 2021 som opphøveleg tenkt.*

På grunnlag av konsept 5 i konseptvalutgreiinga, tingingsbrevet frå Samferdselsdepartementet og fleirtalsmeldinga frå Stortinget, vart Statens vegvesen og Bane NOR bedne om å utarbeide ein statleg reguleringsplan for strekninga Arna–Stanghelle. Arbeidet har gått rett frå KVU til reguleringsplan, og ikkje via kommunedelplan (KDP).

I 2018 vart det utarbeidd og sendt på høyring eit planprogram som har vore førande for det vidare planarbeidet. Planprogrammet gjer greie for dei problemstillingane som planarbeidet skulle løyse, kva tema som skulle konsekvensutgreiast, og vidare prosess for medverknad. Planprogrammet vart godkjend 09.11.2020.

## **1.2 Formål med planarbeidet**

Statleg reguleringsplan med konsekvensutgreiing skal gi heimel i plan- og bygningslova til å bygge ny veg og jernbane på strekninga mellom Arna og Stanghelle. Eksisterande veg og bane er svært utsett for ras. E16 har òg høg frekvens på trafikkulykker. I tillegg tilfredsstillar ikkje tunnelane dei sikkerheitskrava som gjeld for nye tunnelar i dag. For jernbanen kjem òg behovet for kortare reisetid for persontransport, og kapasitetsauke i forbindelse med overføring av godstransport frå veg til bane.

Prosjektet skal auke sikkerheita mot skred på strekninga, og infrastrukturen skal utformast slik at andre ulykker blir redusert.

### **Samfunns mål**

*I 2050 skal transporten i korridoren skje trygt og påliteleg med reduserte avstandskostnader som gir grunnlag for regional utvikling.*

### **Effektmål**

Dei overordna effektmåla med planarbeidet er:

- Trygg transport.
- Redusert reisetid og auka kapasitet.
- Legge til rette for effektiv planprosess og kostnadseffektiv utbygging.

### **Andre viktige mål i planarbeidet**

- Berekraftig lokal og regional utvikling.
- God arkitektur og landskapstilpassing.
- Unngå/ minimere fysiske og visuelle barrierar.
- Ha god økologisk tilstand i vassførekomstar både i sjø og ferskvatn.

Planarbeidet skal gi detaljert dokumentasjon for veg- og jernbanetiltaka, område for rigg og drift, areal avsett for massedeposering, masseutfylling og tverrslag.

Planarbeidet skal òg avklare bruken av areala i planområdet, med påfølgande prosjektering og utbygging av ny veg og bane mellom Stanghelle og Arna. Som eit ledd i massehandteringa, ligg det òg inne i planen å etablere forbikøringsfelt og

gang- og sykkelveg langs Hardangervegen frå Trengereid til Gullbotn.

### 1.3 Statleg reguleringsplan med konsekvensutgreiing

«E16 og Vossebanen, Arna–Stanghelle» er eit fellesprosjekt mellom Statens vegvesen og Bane NOR. For å sikre ein effektiv planprosess, og for å kunne ivareta fastsette samfunns mål og effekt mål, blir prosjektet gjennomført som ein felles reguleringsplan for bane og veg med tilhøyrande konsekvensutgreiing og detaljplan for bane. Statens vegvesen Region vest er prosjekteigar, og leier Fellesprosjektet på vegne av Statens vegvesen og Bane NOR.

Fellesprosjektet blir planlagt som ein statleg reguleringsplan. Ifølge plan- og bygningslova (§ 6–4) kan staten, ved Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD), i særskilte tilfelle utarbeide statleg reguleringsplan mellom anna når viktige regionale utbyggings-, anleggstiltak gjer dette nødvendig. Ved statleg reguleringsplan er staten, ved KMD, planmynde og fattar planvedtak, medan kommunar og Vestland fylkeskommune blir høyringspartar.

Samferdselsdepartementet bestilte i juli 2010 forprosjekt for ny felles korridor for veg og bane på strekninga Arna – Voss. Oppdraget vart ferdig utgreidd av Statens vegvesen og Jernbaneverket i mai 2012. Dette var grunnlaget for påfølgande konseptvalutgreiing (KVU) som vart slutført april 2014.

Fellesprosjektet går rett frå KVU til reguleringsplan. Normalt ville KVU blitt etterfølgt av ein kommunedelplan for prosjektet. Kommunedelplanarbeidet ville då konsekvensutgreidd ulike alternative løysingar, med alternativ for plassering av kryss og stasjonar og korleis veg og bane bør ligge i forhold til kvarandre.

Eit planprogram kan og nyttast til å ta stilling til kva alternativ som skal regulerast (KU-forskrifta §32). For å svara ut og imøtekomme lova sine føresegner på dette området, har prosjektet som vedlegg til planprogrammet utarbeidd ein silingsrapport.

For silingsrapporten vart følgande tiltak/ effekt mål sett opp for å skilje mellom ulike alternativ:

- Tilrettelegging for eit raskast mogleg planløp, og ein effektiv planprosess
- I utviklinga av prosjektet skal det aktivt søkast etter fellesløysingar som kan halde kostnadsnivået nede i plan-, bygge- og driftsfasen
- I planarbeidet skal det aktivt søkast etter løysingar som gir ei kostnadseffektiv utbygging

- Utbygginga skal bli gjennomført på ein slik måte at jernbanen ikkje mister marknadsdelar, verken for gods eller persontrafikk. Redusert kapasitet eller lange stengeperiodar i anleggsfasen skal søkast unngått.

Silingsrapporten munnar ut i ei tilråding på alternativet for veg og bane det er utarbeidd reguleringsplan for. Silingsrapporten grunngir kvifor nokre alternativ ikkje er utgreidd vidare, og på kva for grunnlag desse er forkasta.

Plangrunnlaget skal bestå av følgande hovuddokumentasjon:

- Plankart
- Planføresegner
- Planomtale med vedlegg:
  - Konsekvensutgreiing iht. KU-forskrifta og Statens vegvesen si handbok V712 Konsekvensanalysar
  - Risiko og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse)
  - Teknisk plangrunnlag for prosjektet
  - Teknisk premissdokument
  - Miljøoppfølgingsprogram/ Plan for ytre miljø

## 1.4 Lovgrunnlaget for arbeidet

Lovgrunnlaget for planprosessen er nedfelt i følgande lovverk:

- Plan- og bygningslova
- Forskrift om konsekvensutgreiingar (FOR-2017-06-21-854)

I tillegg kjem ei rekke andre sektorlovverk som òg er førande for planarbeidet, og som det i større og mindre grad er tatt omsyn til. Konkret er desse omsyna ivaretatt gjennom fagutgreiingar og anna dokumentasjon, og det faglege innhaldet er innarbeidd i planomtalen, i plankart, konsekvensutgreiingar og planføresegner. Denne tilnærminga erstattar såleis særlovshandsaminga av dei ulike plantema. Dei mest sentrale sektorlovene for planprosessen er lista opp under:

- Veglova
- Jernbanelova
- Naturmangfaldlova
- Jordlova
- Kulturminnelova
- Vassressurslova
- Minerallova

- Folkehelseslova
- Friluftsløva
- Laks- og innlandsfiskeløva
- Hamne- og farvassløva

I tillegg til det sentrale lovverket, blir planarbeidet regulert av fleire sett forskrifter, Bane NOR og Statens vegvesen sine handbøker.

## 1.5 Krav om konsekvensutgreiing

Ved utarbeiding av reguleringsplan skal behovet for konsekvensutgreiing vurderast etter *Forskrift om konsekvensutredningar* (FOR-2017-06-21-854). Type tiltak og omfang som skal vurderast i spørsmålet om krav til konsekvensutgreiing gjer seg gjeldande.

### Kapittel 2

#### § 6 Planer og tiltak som alltid skal konsekvensutredes og ha planprogram eller melding

Tiltaket i reguleringsplanen blir omfatta av punkt 7 i Vedlegg I, som utløyser krav om konsekvensutgreiing etter § 6. Punkt 7 i Vedlegg I omfattar blant anna:

- Jernbanelinjer for langdistansetrafikk. Flyplasser med en rullebane på 1600 meter eller lengre (mindre tiltak omfattes av vedlegg II nr. 10d)*
- Anlegg av ny vei med minst fire kjørefelt eller utbedring og/eller utvidelse av en eksisterende vei som har to kjørefelt slik at den får minst fire kjørefelt, dersom en slik vei har en lengde på minst 10 km*
- Andre vei- og jernbanetiltak med investeringskostnader på mer enn 750 millioner kr. (mindre jernbaneanlegg omfattes av vedlegg II nr. 10c, mindre veier omfattes av vedlegg II nr. 10e).*

### Konklusjon

Med bakgrunn i vurderinga etter forskrifta utløyser reguleringsplanen automatisk krav om konsekvensutgreiing.

Konsekvensutgreiinga blir gjennomført i tråd med Statens vegvesen si handbok V712 «Konsekvensanalysar» og Jernbanedirektoratet si handbok; «Metodehandbok. Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen».

## 2 Planstatus og rammer

### 2.1 Statlege planretningslinjer, rammer og føringar

For å konkretisere nasjonale forventningar til planlegging, og markere nasjonal politikk på viktige område i planleggingsarbeidet, er det bygd inn i plan- og bygningslova føresegner om statlege planretningslinjer og statlege planføresegner, (jf. PBL, §§ 6-2). Dei mest sentrale retningslinjene og føresegnene for plan- og prosjekteringsarbeidet omhandlar:

- Statlege planretningslinjer for samordna bustad-, areal- og transportplanlegging, (SPR, 2014)
- Statlege planretningslinjer for differensiert forvaltning av strandsona langs sjøen, (SPR, 2011)
- Rikspolitiske retningslinjer for å styrke barn og unge sine interesser i planlegginga, (1995)
- Statlege planretningslinjer for klima- og energiplanlegging i kommunane, (SPR 2009)

Føringane som ligg i retningslinjene skal leggest til grunn for all offentlig planlegging, og for alle enkeltvedtak i plansaker som statlege, regionale og kommunale organ treff.

### 2.2 Forslag til Nasjonal transportplan 2022-2033

I forslag til ny nasjonal transportplan for perioden 2022 - 2029 (NTP) ligg prosjektet inne som fullfinansiert i perioden, sjå tabell under.

Strekning	2022-2027		2028-2033	SUM
Veg E16 Arna – Stanghelle (fellesprosjekt med jernbane)	4 300 (skred)	2 200 (bompengar)	7 187	<b>13 687</b>
Vossebanen (fellesprosjekt med veg)	2 300 (nye effektpakkar)		10 394	<b>12 694</b>
SUM	8 800		17 581	<b>26 381</b>

Tabell 2-1 Forslag til NTP 2022- 33. Midlar foreslått til E16 og Vossebanen (2021-kr)

I omtalen vert det vektlagt at Vossebanen og E16 Arna-Stanghelle er eit samarbeidsprosjekt mellom Statens vegvesen og Bane NOR, som skal gi tryggare og raskare veg- og jernbanesamband på strekninga. Målet for prosjektet er betre trafikktryggleik og skredsikring, i tillegg til redusert reisetid og auka kapasitet.

Vidare i forslaget står det: «Regjeringa er oppteken av å få meir samferdsle for pengane. Dette gjeld også fellesprosjektet Vossebanen og E16 Arna–Stanghelle. Regjeringa legg difor til grunn at fellesprosjektet skal optimaliserast og opnar for at dimensjonerande fart og stasjonsstruktur kan bli endra i høve til dagens forslag til reguleringsplan. Regjeringa er også open for at prosjektet kan forlengast, innanfor dei økonomiske rammene som er lagt til grunn i planperioden, dersom kostnadsreduksjonar innan noverande planområde gir innsparingar».

Meldinga vert lagt fram for Stortinget før sommaren 2021.

## 2.3 Overordna planar

### 2.3.1 Regionale planar

Overordna regionale planstrategiar for planområdet er forankra i Hordaland fylkeskommune (no Vestland fylkeskommune) sin «Utviklingsplan for Hordaland», (Regional planstrategi 2016 – 2020). Realisering av fylkeskommunen sine målsettingar blir støtta opp under, og følgt opp av fleire ulike regionale planar og temaplanar:

- Regional transportplan for Hordaland 2018 – 2029
- Regional næringsplan 2013 – 2017
- Klimaplan for Hordaland 2014 – 2030
- Regional plan for attraktive senter i Hordaland 2015 – 2026
- Regional plan for folkehelse 2014 – 2025
- Regional areal- og transportplan, Bergensområdet 2017 – 2028
- Handlingsplan for trafikksikring for Hordaland 2014 – 2017 – temaplan, 2014
- Temaplan for landbruk i Hordaland 2018 – 2022

### 2.3.2 Kommunale planar

#### Bergen kommune

- Kommuneplanen, samfunnsdel, 2013. Vedtatt 24. juni 2015
- Kommuneplanen, arealdel, 2018 – 2030 (Plan-ID 65270000)
- Kommunedelplan for Indre Arna, (Plan-ID, 9940000, ny KDP for Arnavågen)
- Handlingsplan mot støy i Bergen, 2013 – 2018, (temaplan, 2015)
- Kommunedelplan for blågrønn infrastruktur i Bergen, 2012 – 2020
- Sykkelstrategi Bergen, 2010 – 2019
- Handlingsplan for bedre luftkvalitet (2007)

- Grønn strategi, Klima- og energihandlingsplan for Bergen, 2016
- Trafikksikkerhetsplan for Bergen, 2014 - 2017

#### **Vaksdal kommune**

- Kommuneplanen, samfunnsdel 2017–2028. Vedtatt februar 2017
- Kommuneplanen arealdel 2019 - 2031
- Kommunedelplan Oppvekst 2013 - 2023.
- Kommunedelplan Helse- og omsorg 2015 - 2025
- Trafikktryggleiksplan 2016–2019 (Trafikksikker kommune)
- Energi- og klimaplan 2011–2015
- Kulturplan 2016–2026
- Kulturminneplan 2015–2018
- Overordna plan for samfunnstryggleik og beredskap

## **2.4 Reguleringsplanar**

Planforslaget vil endre eller oppheve ei rekke gjeldande reguleringsplanar i Bergen kommune og Vaksdal kommune. Den endelege oversikta over kva planar dette vil gjelde, vil bli oppdatert når denne reguleringsplanen er vedtatt, og oversikta er derfor ikkje tatt med i denne planomtalen.



## **3 Planprosess og medverknad**

### **3.1 Oppstart av reguleringsarbeid**

Varsel om oppstart med forslag til planavgrensing, planprogram og silingsrapport vart lagt ut til offentlig ettersyn i perioden 27.04.2018 – 06.07.2018. Det vart sendt ut 2950 brev til grunneigarar, seks kommunar, 19 andre offentlege instansar og 22 lag, velforeiningar og interesseorganisasjonar.

### **3.2 Innkomne merknader**

Totalt kom det inn 68 høyringssvar, fordelt mellom 39 frå privatpersonar og grunneigarar, 15 frå interesseorganisasjonar, lag og næringsliv, og 14 frå kommunar og andre offentlege instansar.

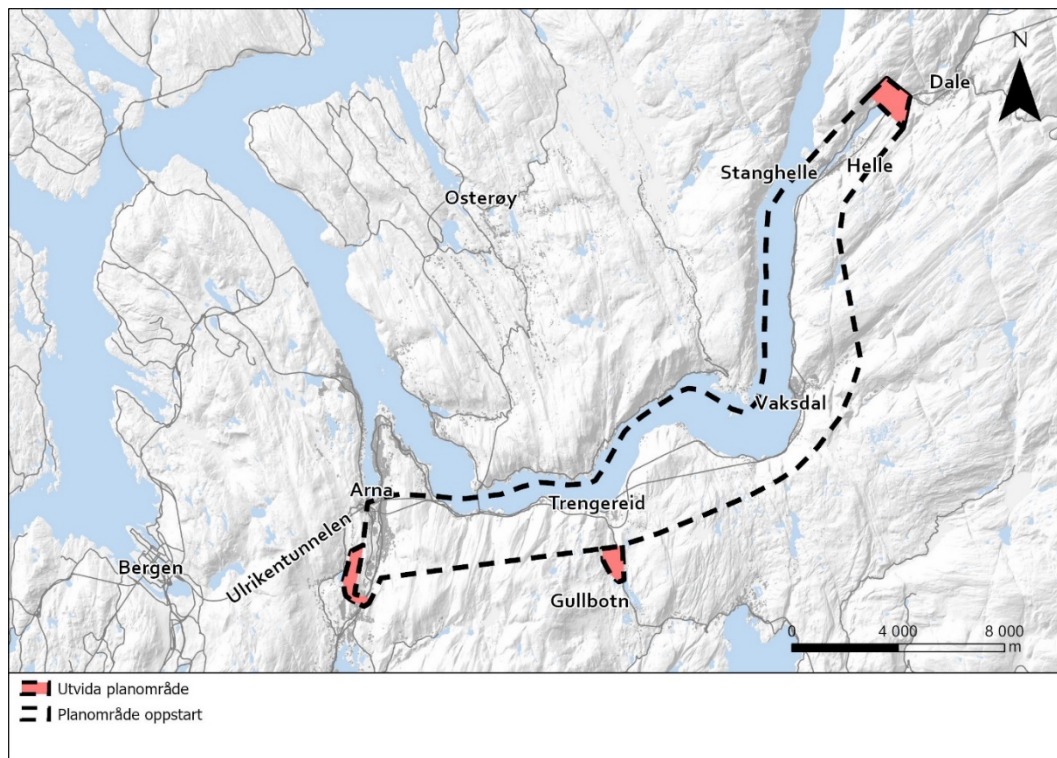
Merknadene er samanfatta i eige dokument som følger som vedlegg til planomtalen.

### **3.3 Utviding av planområdet**

Det vart varsla utviding av plangrensa i Arna, Trengereiddalen (begge i Bergen kommune) og Dalehagen (Vaksdal kommune) 11.12.2019 med merknadsfrist 24.01.2020.

Grunnen til utvidinga var behov for meir areal til massedeponi og riggområder. På Dalehagen omfattar utvidinga eit jordbruksareal for mogleg rigg- og deponiområde. I Trengereiddalen omfattar utvidinga forbikøyringsfelt og gang- og sykkelveg frå Trengereid til Gullbotn, som eit ledd i handteringa av overskotsmassar i prosjektet. I Arna omfattar plangrensa Espelandsmarka sør og Tangelandsheiane som mogleg rigg- og massedeponi. Særleg grunna flaumfare har ein seinare valt å ikkje regulere området Espelandsmarka sør til rigg og massedeponi.

Det kom inn 14 merknadar til varselet. Desse følger som vedlegg.



*Figur 3-1 Varslingskart med utvida planområde.*

### 3.4 Folkemøte og møter med særinteresser

I samband med oppstart på planarbeidet vart det halde informasjonsmøte på følgende stader:

- Ljoshall i Arna, 14.05.2018
- Trengereid forsamlingslokale, 15.05.2018
- Vaksdal senter, samfunnssal, 23.05.2018
- Stanghelle skule, 24.05.2018

Folkemøte undervegs 2019:

- Stanghelle, 04.03.2019
- Vaksdal, 07.03.2019

Folkemøte undervegs 2020:

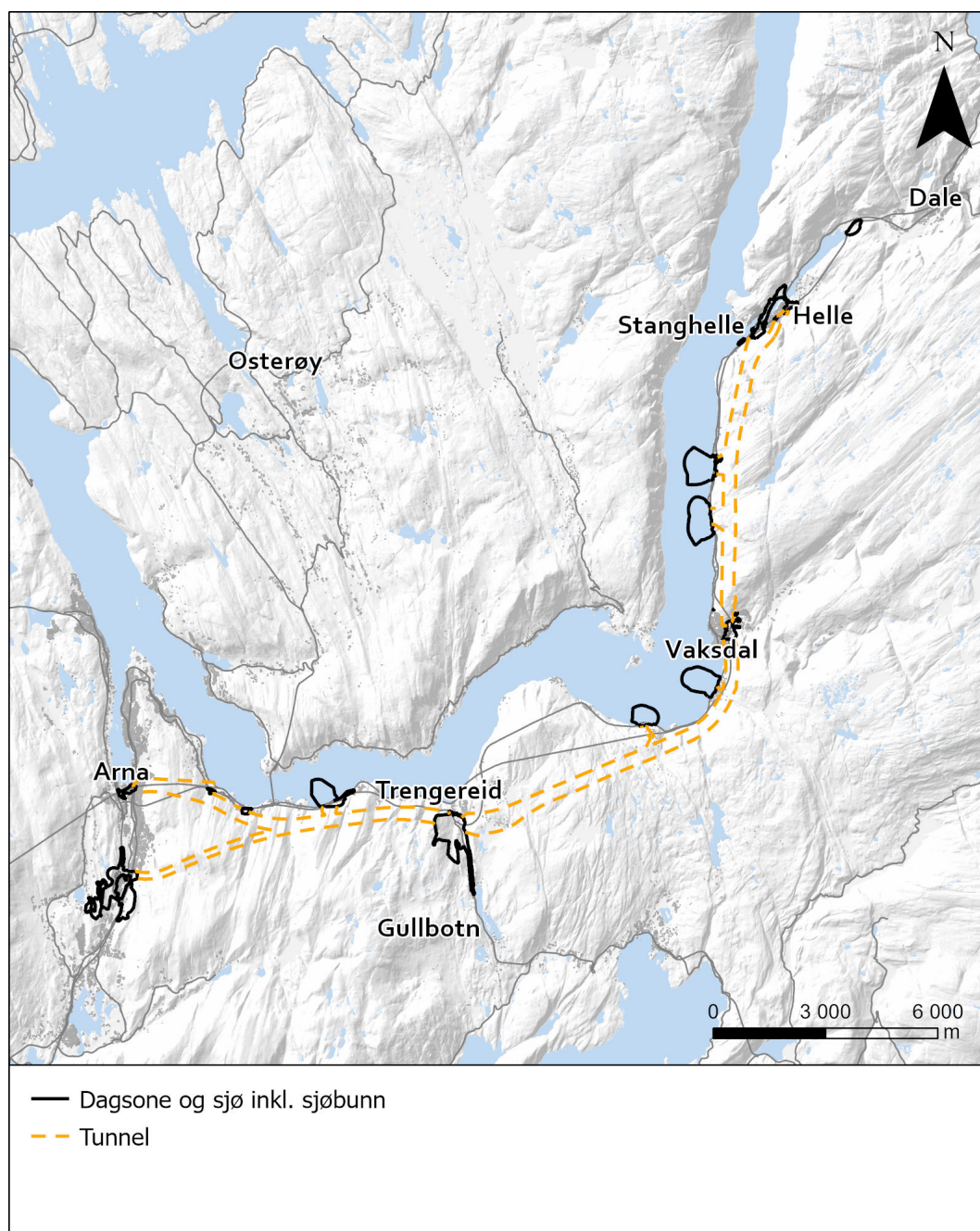
- Vaksdal, 05.02.2020
- Stanghelle, 06.02.2020
- Trengereid, 12.02.2020
- Arna, 13.02.2020

I tillegg til folkemøte har det gjennom heile planprosessen vore samarbeid og dialog med kommunane, ulike offentlege etatar, private aktørar/interessentar og grunneigarar. Eigne nettsider om prosjektet både hos Statens Vegvesen og Bane NOR gir oppdatert informasjon til publikum og interessentar.

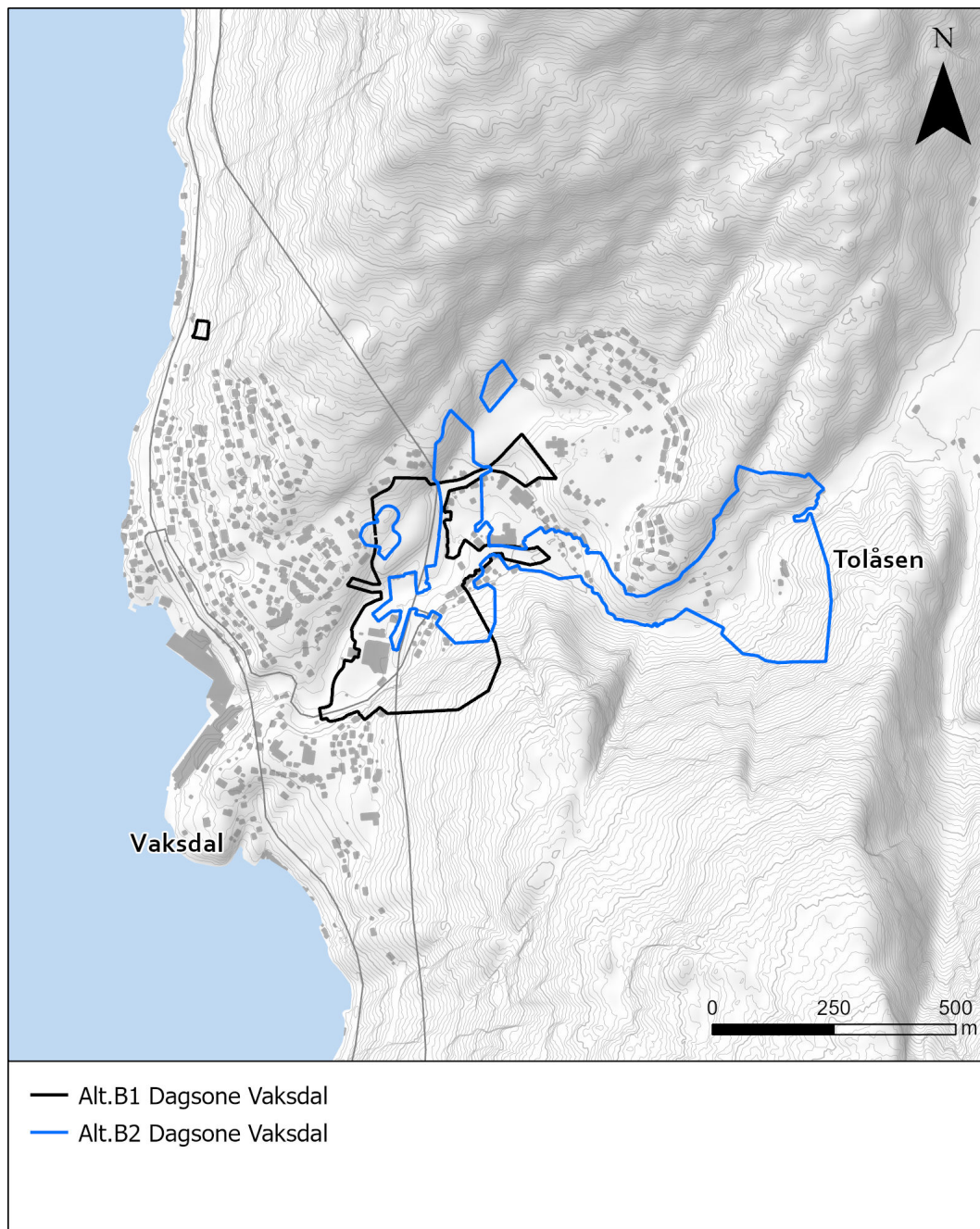
## 4 Planområdet – noverande situasjon

### 4.1 Plassering og avgrensing

Breidda på planområdet tar utgangspunkt i konsept K5 frå KVV E16/Vossebanen. Det er sett av ein brei korridor i Arna sidan jernbane og veg har ulik plassering. Det er i tillegg dagsoner på Helle, Stanghelle, Hardangervegen sør og Trengereid. I tidleg fase var det sett på ulike alternativ på heile strekninga Arna – Dale.



Figur 4-1: Plangrense for reguleringsplan.



*Figur 4-2: Plangrense for reguleringsplan med utsnitt som viser alternativ B1 og alternativ B2 på Vaksdal.*

## 4.2 Eksisterande veg- og trafikkforhold

### 4.2.1 Køyreveg

E16 er ein del av det trans-europeiske vegnettet definert av EU (TERN-vegnettet). E16 over Filefjell er eit viktig vegsamband mellom landsdelane med god vinterregularitet, som vil bli ytterlegare forbetra når vegutbygginga over Filefjell etter planen blir avslutta i 2020.

Ved Voss knyt europavegen seg til rv. 13 med trafikk til Hardanger, Hardangerbrua og Hardangervidda. Trengereid, med kryss mot fv. 49, er eit viktig trafikknutepunkt for trafikk til Hardanger, Sunnhordland og Haukelifjell.

Heile vegstrekninga Voss-Arna har vore utbygd gradvis frå 1960-talet og fram til 1991. Etter 1991 har det òg vore gjennomført mindre endringar og oppgraderingar både på tunnelar og veg i dagen. Dette gir ulik standard avhengig av byggeår. Etter kvart som trafikken aukar får vi òg eit større gap mellom eksisterande veg og den standarden som gjeld for nye vegar med tilsvarande trafikkvolum.

Dei mange tunnelane (32 tunnelar mellom Arna og Voss) utgjør ei særskilt utfordring. Dei er bygd i ein periode utan strenge sikkerheitskrav. Det er gjennomført nokre oppgraderingar, men tunnelane er langt ifrå å innfri dei sikkerheitskrava som gjeld for nye tunnelar i dag. Evakueringsproblematikken knytt til tunnelane er òg ei stor utfordring for både veg og jernbane, og dette er eit viktig fokusområde i reguleringsarbeidet for dei nye tunnelane i planen.

Vegstrekninga har vore kjent som svært utsett for skred. Steinsprang er den mest vanlege hendinga, men det er òg parti som er utsette for snø-, sørpe- og jordskred. Dette kan medføre stengingsperiodar over fleire dagar. Endring i nedbørsmengder og intensitet gjer at desse problema aukar både for veg og bane. Då må trafikken gå via Hardanger, noko som er ei svært lang omkøyning, med trafikkaos og store forseinkingar som resultat. Fv. 49 er òg svært utsett for ras og ikkje framkomeleg for køyretøy høgare enn 4 meter. Eksempelvis var E16 i april 2015 stengd samanhengande i 12 døgn som følge av steinskred.

Kombinasjonen av høge trafikktalet og låg vegstandard går òg ut over trafikkavviklinga. Strekninga Trengereid - Arna har tidvis trafikkvolum som krev firefelts veg. Trafikken skal avviklast på ein heilt ordinær tofelts veg med låg kryssstandard. Dette fører til kø og forseinkingar, særleg ved helgetrafikk. Trafikantane må innstilla seg på lenger reisetid, og dette kan føra til stress som i neste omgang kan utløse ulykker.

Strekninga innanfor planområdet er omlag 31 km lang og har 18 tunnelar. Den kortaste, Kleinslått-tunnelen, er 55 meter, medan den lengste, Stavenestunnelen, er 2771 meter. Totalt ligg 15,2 kilometer av vegen i tunnel, det vil seie nesten halve strekninga.

E16 har i dag to køyrefelt. Vegen har ikkje midtrekkverk og den har ei rekke kryss og avkøyrslar. Fartsgrensa er i hovudsak 70 og 80 km/t. Gjennom Vaksdal er fartsgrensa 60 km/t.

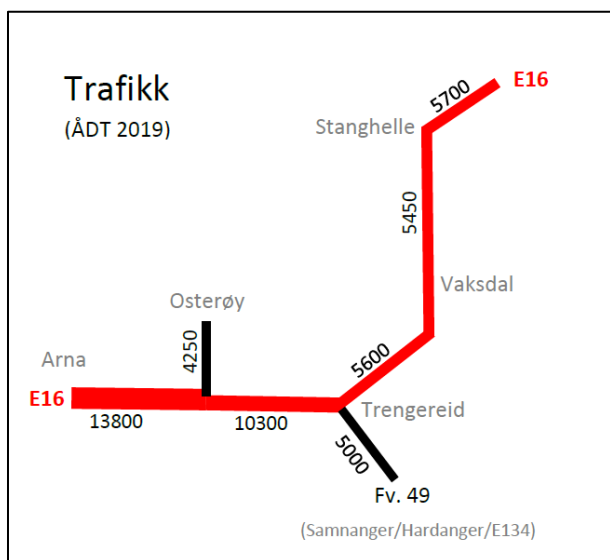
Sykkeltrafikk blir i dag effektivt hindra av dei mange tunnelane. Trafikkvolumet gjer det òg lite aktuelt å sykle på E16. Når ein bygger ny veg og jernbane kan det leggast til rette for sykling på noverande veg eller nedlagt jernbanetrasé. Kartet i figur 4-3 viser E16 på strekninga i dag.



Figur 4-3: Noverande E16 mellom Stanghelle og Arna.

## 4.2.2 Trafikkmengd

Trafikkmengda på strekninga er vist i figur 4-4. Like Aust for Arna er gjennomsnittleg årsdøgn-trafikk (ÅDT) på E16 omlag 13800 kjt/d. Ein del av trafikken skal til/frå Osterøy, og ein del køyrer fv. 49 til/frå Hardanger. På strekninga mellom Trengereid og Dale ligg trafikken i omfang rundt 5450 – 5700 kjt/d.



Figur 4-4: Noverande trafikkmengd (NVDB, årstdøgntrafikk 2019).

Mengda tunge køyretøy på E16 var omlag 12 % mellom Arna og Trengereid og 16 % vidare mot Stanghelle.

## 4.2.3 Trafikksikkerheit

Ulykkessituasjonen på E16 er ikkje god. Strekninga har synt seg særleg utsett for møteulykker med høg skadegrad. I perioden 2004–2011 hadde Voss–Arna i gjennomsnitt to omkomne pr. år, og vegen vart sett på som ein av dei verste i landet. Det vart gjennomført ein del tiltak som innføring av fartsgrense 70 km/t, sinusfresing, belysning, meir overvaking av trafikken, informasjon og kampanjar. Ulykkesstatistikken er i dag noko betre, men langt frå tilfredsstillande.

Ulykkesdata frå Statens vegvesen sine vegkart/Nasjonale Vegdatabank (NVDB) for perioden frå 1. januar 2005 til desember 2019 viser at det i løpet av desse 15 åra er registrert 85 politirapporterte personskadeulykker på E16 mellom rundkøyringa i Arna og krysset med Hellevegen i Stanghelle. I desse 85 ulykkene vart til saman seks personar drepne, 21 hardt skada og 106 lettare skada.

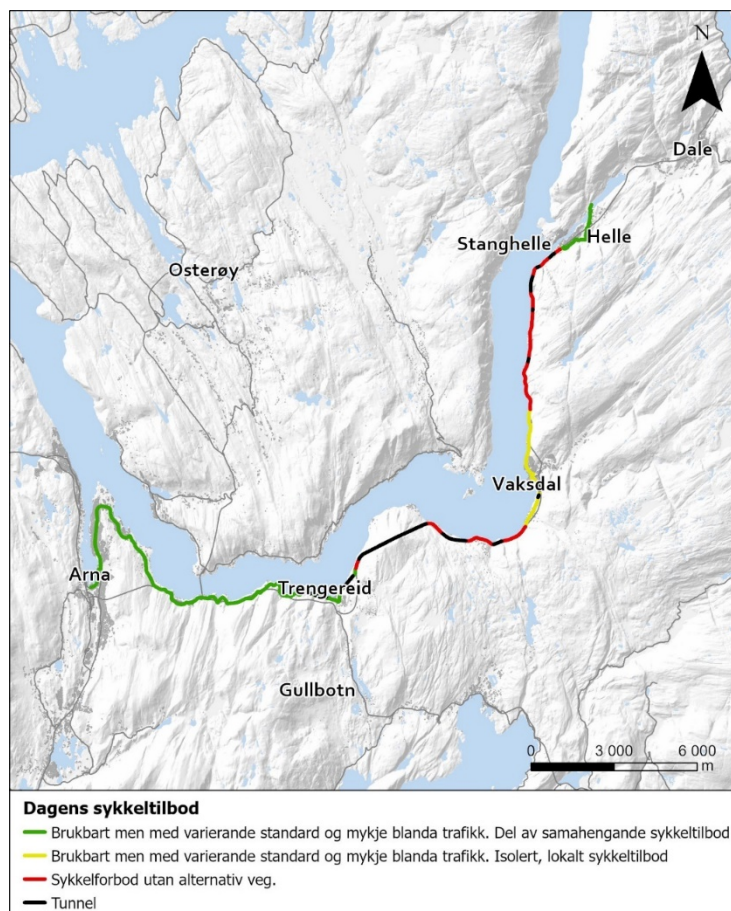
#### 4.2.4 Kollektivtilbod

Toget mellom Arna og Stanghelle går ca. ein gong i timen og bruker 29 minutt mellom Arna terminal og Stanghelle. Bussrute 900/950 køyrer E16, har tre daglege avgangar mellom Arna terminal – Dale, og bruker 50 minutt på strekninga.

To ruter går gjennom Hardanger på veg til Arna terminal og Bergen. Rute 925 har 15 daglege avgangar på kvardagar mellom Arna terminal – Granvin/Voss, og rute 930 har tre daglege avgangar mellom Arna terminal – Jondal/Odda. Begge desse rutene køyrer forbi Trengereid ved E16.

#### 4.2.5 Gjennomgåande gang- og sykkelveg

Det er i dag ikkje godt sykkeltilbod på strekninga Indre Arna – Stanghelle. På delar av strekninga er det ikkje tilbod i det heile tatt. Dette gjeld særleg frå Trengereid og nordover til Stanghelle, der det er fleire lange tunnelar. Mange av desse har ikkje lokal veg utanom tunnelane. Alternativet er ein svært lang omveg på 240 km om Hardanger og Voss. Sjå oversikt i figur 4–5.



Figur 4-5: Noverande sykkeltilbod melom Helle og Arna.

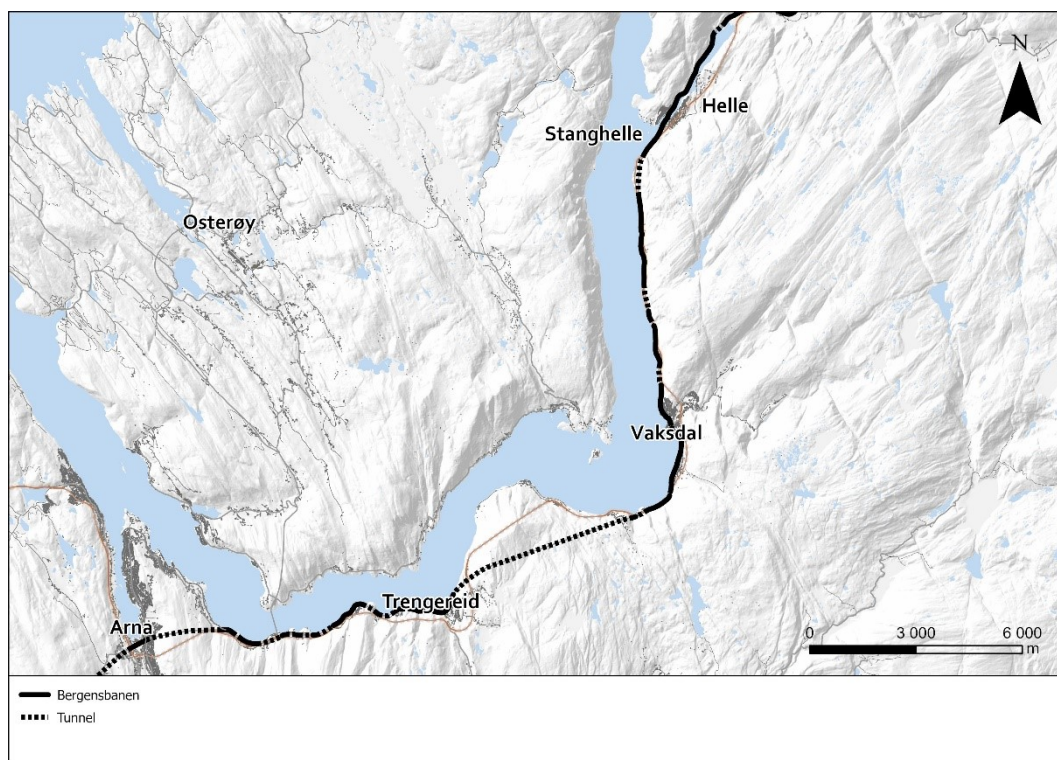


Frå Indre Arna til nord for Trengereid (Stavenestunnelen), kan ein sykle dels på fylkesveg og dels på kommunal veg med blanda trafikk (om Garnes). Frå Stavenestunnelen i sør og til Bogo før Vaksdal er det ikkje tilbod i det heile tatt. Her er det sykkelforbod utan alternativ veg utanom. Det same gjeld strekninga nord for Vaksdal frå Skreidi til Stanghelle. Gjennom Vaksdal (Bogo til Skreidi) er det i dag eit lokalt sykkeltilbod stort sett i blanda trafikk. Frå Stanghelle kan ein sykle gamlevegen (Hellevegen) til Helle og vidare mot Dale på vestsida av Dalevågen.

Det same som gjeld for syklistane gjeld òg for gåande i området, men tilbodet er enda dårlegare, fordi det kan opplevast meir utrygt å gå i blanda trafikk utan eige fortau.

### 4.3 Jernbane

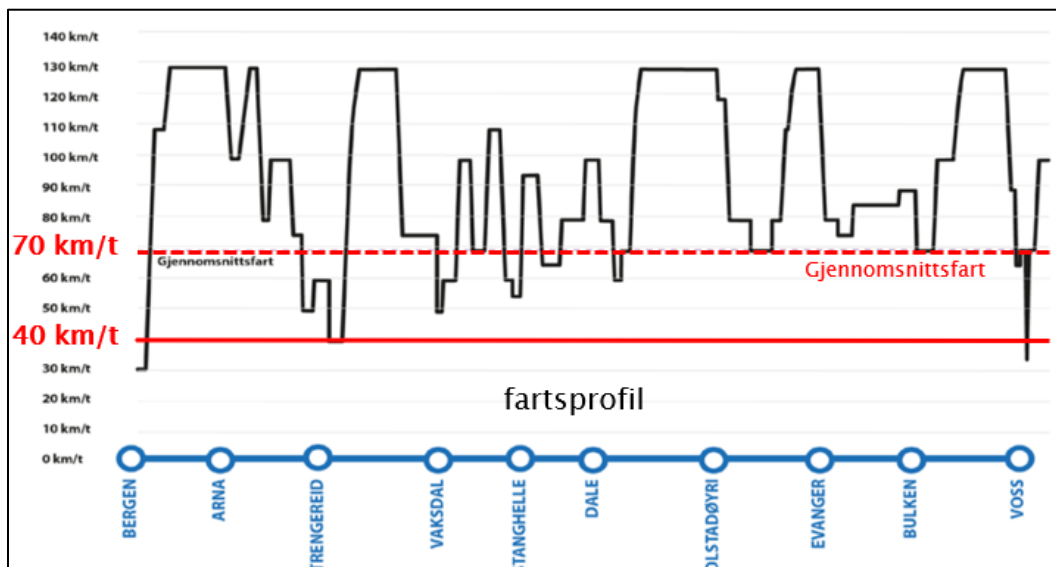
Vossebanen utgjer den om lag 81 km lange strekninga av Bergensbanen mellom Voss – Arna – Bergen. Strekninga Stanghelle – Arna er 27,8 km frå stasjon til stasjon, kor 16,4 km går i tunnel (60 %). Sjå figur 4–6. Jernbanelinja held ikkje krava til standard og kurvatur som gjeld i dag. Det er i dag enkeltspor på heile strekninga, som fører til stor belastning på infrastrukturen og lite fleksibilitet i togframføringa.



Figur 4-6: Noverande jernbanetrasé Stanghelle – Arna.

Vossebanen opna i 1883 og var oppført som ein smalspora bane. I samband med utbygging av Bergensbanen vart Vossebanen lagt om til normalspor i 1904 og knytt

saman med Bergensbanen i 1909. Mesteparten av Vossebanen følger framleis same trasé som ved opninga i 1883, men det vart gjennomført linjeomleggingar i samband med bygging av Arnanipa-tunnelen (2,2 km i 1964), Ulriken (7,7 km i 1964), Hananipa (6,1 km i 1970) og Trollkona (8 km i 1987). Fleire av tunnelane på strekninga er tronge og lever ikkje opp til standarden for nye tunnelar i dag med gangbane og rømmingsvegar.. Som følge av at kurvaturen på store delar av strekninga ligg i den opphøvelege smalspora traséen, medfører det låg fart, redusert komfort og stadvis stor slitasje. Gjennomsnittsfarten på strekninga er 70 km/t for tog utan stopp, medan gjennomsnittsfarten er heilt nede i 40 km/t for lokaltog, sjå figuren nedanfor.



Figur 4-7: Fartsprofil for region- og fjerntog på jernbanen mellom Arna og Voss.

Bergensbanen er hovudtransportåra for gods frå Oslo til Bergen. Dagleg går det ni godstog i kvar retning. Jamfør Jernbanedirektoratets godsstrategi (2019) har jernbanen ei marknadsandel på 55 % i forhold til sjø (16 %) og veg (29 %) målt i tonn. Her er både stykk gods og nybiltransport medrekna. I godsstrategien vart relasjonen Oslo – Bergen identifisert som den strekninga med størst potensial for framtidig vekst, men òg strekninga der det er forventa flest flaskehalsar basert på informasjon om noverande og framtidig infrastruktur. Dette er òg ei banestrekning som opplever vekst og som ein forventar ytterlegare vekst på.

Sidebratt terreng og høge skjeringar gir stor fare for skred og steinsprang. Ein investerer årleg i eigne skredsikringstiltak for å halde banen open. Nærføring mellom bane og veg kan føre til samtidig stenging av begge, og det kompliserer byggearbeid både for sikringstiltak og andre tiltak. Ei stenging av Bergensbanen som følge av til dømes ras, kan medføra konsekvensar for forsyningssikkerheita til

Bergen og omsegn. Godsnæringa på skinner har små marginar og er avhengig av å kunne levere til avtalt tid. For ei allereie pressa næring medfører stenging av jernbanen økonomiske tap og potensielt tap av marknadsandelar til veg, som vil ta tid å få attende.

Det er ei nasjonalt målsetting, vedtatt av Stortinget, å overføre meir gods frå veg til jernbane og sjøtransport. Regjeringa ønsker å legge til rette for meir gods på bane, og overføre gods frå veg til bane der dette er tenleg. Gods på bane er først og fremst konkurransedyktig på lengre distansar og med store volum, som til dømes strekninga Oslo – Bergen. Manglande kapasitet hindrar òg ønska vekst i godstransporten på bane.

Få og korte kryssingsspor gir redusert kapasitet for kryssing mellom godstog og mellom person- og godstog på strekninga, og i ruteplanlegginga blir det lagt inn mykje ventetid. Dette er i første rekke ei ulempe for persontransporten mellom Voss og Bergen, då Vossebanen har ein omfattande pendlartrafikk. Manglande kapasitet hindrar òg ønska vekst i godstransporten på bane.

Langs strekninga ligg det fleire planovergangar som òg gir nedsett jernbanesikkerheit. Bane NOR bygger konsekvent ikkje nye planovergangar, men søker å fjerne eksisterande. Å sikre og/eller fjerne eksisterande planovergangar er kostbart og krev myke tid. Kva for ein planovergang som blir sikra/fjerna blir prioritert ut i frå trafikk- og ulykkestal. Alle planovergangar, både med høge og låge tal, vil uansett medføre risiko for ulykke. Også ved planovergangar sikra med bomanlegg opplever ein ulykker. Med ny Vossebane blir alle planovergangar fjerna.

Tabell 4–1 viser forventa trafikkutvikling på tal togpassasjerar på strekninga. Kollektivdelen av reiser i korridoren er høg samanlikna med andre delar av landet, ca. 25 %. Dette er på grunn av toget sine konkurransefortrinn. Det er forventa at kollektivdelen vil ligge på dette nivået òg etter 2050, eller litt høgare.

*Tabell 4–1: Utvikling av tal togpassasjerar pr. døger på ulike strekningar mellom Bergen og Dale (henta frå KVVU – 2014). Dette er trafikk på dei gitte strekningane i begge retningar, òg turar som ender andre stader enn Arna, Vaksdal og Stanghelle. Store endringar i framtidig utvikling (demografi og arealbruk) er ikkje tatt omsyn til.*

Strekning	Bergen - Arna	Arna - Vaksdal	Vaksdal- Stanghelle	Stanghelle - Dale
ÅR				
2018	9000	4200	4300	4100
2050	11400	5900	6000	5800

## Jernbaneturisme

Jernbanen fraktar òg mange turistar frå inn- og utland, turistar som genererer ringverknadar for heile regionen. Medan norske turistar gjerne nyttar jernbanen for å kome seg til fjells og på hytta, nyttar utanlandske turistar i aukande grad jernbanen for å oppleve norske fjell og fjordar. Mellom anna er Finse ein populær turistdestinasjon, ein destinasjon som ikkje har vegforbindelse. Dei seinaste åra har også Flåmsbanen opplevd ein svært kraftig vekst i passasjertal, passasjerar som i hovudsak kjem reisande med Bergensbanen, og/eller i kombinasjon med cruisebåtar. Til dømes har Bane NOR nyleg utarbeidd reguleringsplan for Myrdal stasjon for å kunne handsame den auka utvekslinga av passasjerar mellom Flåmsbanen og Bergensbanen.

## Andre prosjekt på Bergensbanen

Fleire prosjekter på Bergensbanen er i dag under planlegging eller under bygging. Desse vil til saman bidra til vesentleg kapasitetsauke og reisetidsinnsparing. Det er òg i gang ei omfattande utrulling av nytt signalsystem i heile landet. Dette vil bidra til ein sikrare og meir påliteleg jernbane. I Bergen får ein nytt dobbeltspor mellom Arna og Bergen, som vil gi stor kapasitetsauke og vil betre situasjonen for både gods- og persontrafikken. Det er under planlegging ein ombygging av Nygårdstangen godsterminal som vil auke kapasitet for gods med heile 50 %. Langs hele Bergensbanen blir det planlagt for fleire kryssingspunkt for tog, med eigne kryssingsspor, eller eit tredje spor til plattform. Dette vil òg vere med på å auke kapasiteten i stor grad. I aust vil Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 gi ein heil time i reisetidsinnsparing for dei reisande. Til saman vil desse prosjekta gjere det mogleg å få ei reisetid mellom Oslo og Bergen ned i berre fire timar.

## 4.4 Kort om bygdene og tettstadane

### Helle

Grenda Helle er prega av jordbruk. Elvesletta med jordbruksland har større område med fulldyrka jord. Topografien er relativt flat og småkupert med Hellestraumen i vest, og grenda er kransa av skogkledde åsar og mindre fjellparti. Kulturlandskapet er innhaldsrikt og heilskapleg. Vegetasjonen er prega av blandingskog. Sjå bilde figur 4–8.



*Figur 4–8: Utsnitt frå jordbruksbygda Helle, ved Hellestraumen. (Foto: H. S. Nilsen, Statens vegvesen).*

### Stanghelle

Stanghelle ligg ved Sørfjorden og utløpet av Daleelva ved Dalevågen. Staden har mellom anna bustader, barnehage, skule med kunstgrasbane, bedehus, kro og butikk. Noverande stasjonsområde ligg ved fjorden. Sjå bilde figur 4–9.



*Figur 4–9: Eit godstog køyrer gjennom Stanghelle. Knutatunet barnehage kan skimtast til venstre i bildet. (Foto: S. Lyngstad, Statens vegvesen).*

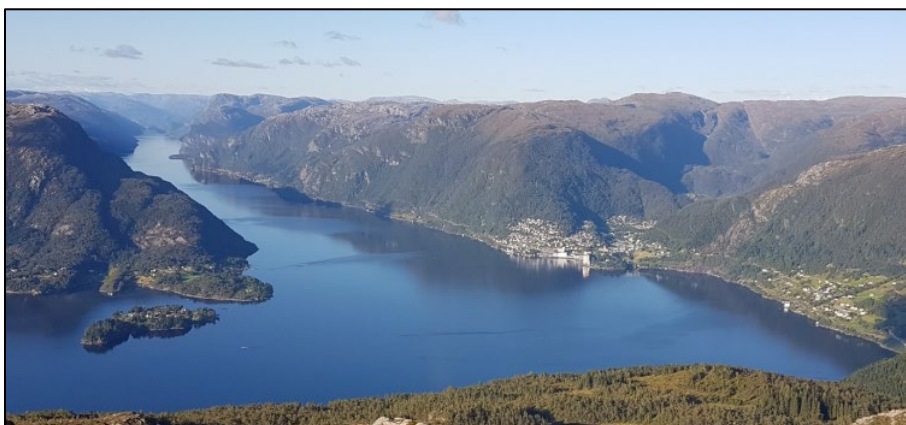
## Vaksdal

Vaksdal er bygd opp rundt fabrikkannlegget som ligg ved fjorden og elveutløpet frå den tronge dalen. Tettstaden i seg sjølv er kompakt, men store høgdeskilnadar og spreidd lokalisering av arbeidsplassar og ulike tenester som skule, daglegvarehandel, barnehage, sjukeheim og idrett, gjer at Vaksdal-bygda ikkje har eitt samla sentrum. Vaksdalselva utgjer ein barriere mellom nord og sør, medan europavegen utgjer ein barriere mellom vest og aust.

Øvre del av Vaksdal, aust for E16, har ikkje ein utprega tettstadstruktur, men har bustader, småindustri og kommunale anlegg som sjukeheim, skule, barnehage og idrettsanlegg. Eit kjøpesenter ligg plassert langs E16, og området rundt fungerer som lokal møtestad for mange.



*Figur 4-10: Vaksdal senter- viktig samlingsstad i Vaksdal sentrum (Foto; M. Madsgaard, Sweco).*



*Figur 4-11: Utsyn nordover mot tettstaden Vaksdal, Sørkjolen og Veafjorden. (Foto: I. Reistad, Statens vegvesen).*

Sædalen er ein høgareliggende sidedal til Vaksdal og er prega av jord- og landbruksareal og spreidd busetnad med gardstun.

### Trengereid

Trengereid utgjer eit avgrensa, kort dalføre som ligg opp frå Sørfjorden. Det er prega av skogkledde åsar og fjellparti. Busetnaden er lokalisert i nedre del og knytt til jernbanen og fjorden. Gjennom dalen renn Manndalselva og Skulstadelva med utløp i fjorden. E16 kryssar området i aust-vestleg retning. Sjå figur 4-13 i omtalen av landskapsbilde.

### Arna

Arnadalen er prega av industri, busetnad og infrastruktur. Industriområda ligg i dalbotnen, medan busetnad ligg oppover i dalsidene. I dalbotnen renn Storelva mot Arnavågen.

Arna har fleire små og middels store jordbruksareal spreidd i daldraget, og dei er i hovudsak lokalisert på Espeland og på vestsida av Arnavågen. Mykje av det tidlegare jordbrukslandskapet er nedbygd.



*Figur 4-12: Arnavågen med tettstaden Indre Arna. Arnanipa heilt til venstre og Arnadalen til høgre i bakgrunnen. (Foto: S. Kløve-Graue, Statens vegvesen).*

### Hardangervegen sør

Fylkesveg 49 Hardangervegen går sørover opp gjennom Trengereiddalen mot Gullbotn. Mot vest ligg ein ås, Middagshaugen, som deler dalføret i to mellom

Trengereiddalen og Vestredalen. Begge dalane har vassdrag som renn mot Trengereid, og dette er Manddalselva og Vestredalsbekken/Skredbekken.

Kring Gullbotn og Gullfjellet i sør er det viktige friluftsområde til bruk både sommar som vinter. Langs fylkesvegen blir det ofte parkert ved bruk av friluftsområda, noko som fører til farlege kryssingar og opphald i vegbanen.

## 4.5 Landskapsbilde

Landskapsbilde er eit uttrykk for landskapet sine romlege og visuelle eigenskapar med naturlege og menneskeskapte komponentar og element, som særpregar eit geografisk område. Det romlege og visuelle omhandlar korleis landskapet blir opplevd som fysisk form (handbok V712, 2018).

Dalehagen med sine jordbruksareal utgjer ein kontrast i eit storskala landskap som er dominert av sterke terrengformer og vassdrag. E16 og Vossebanen forsterkar opplevinga av dalen si lengderetning. Jordbruksgrenda Helle, med eit variert innslag av dyrka mark og tun, dannar eit småskalalandskap saman med Hellestraumen. E16 dannar i dag ein kontrast til det heilskaplege kulturlandskapet.

Tettstaden Stanghelle sin definerte form har eit småskala uttrykk der E16 og Vossebanen er sentrale visuelle innslag.

Frå Stanghelle til Vaksdal er landskapet dominert av fjordsystemet. Den samanhengande bratte fjellveggen på Osterøysida med motstykke på Vaksdal-sida gir landskapet intensitet. Landskapsrommet kan opplevast som monotont og avgrensa, og inntrykket blir forsterka av kontrasten i spreidd busetting med småskalapreg slik som i grenda Fossmark. Veg og bane er underordna landskapet. Ved utløpet av Veafjorden endrar fjorden retning og form, og opnar seg i den vidare Sørfjorden.

Nedre del av tettstaden Vaksdal er forankra i fjordrommet som definerer området sitt uttrykk, saman med stasjonsområdet og industrianlegga. Øvre del av Vaksdal er knytt til det trongare elve- og dal-landskapet og har ein heilt annan karakter, her er det variert busetnad og noverande E16 kryssar dal-rommet. Øvst i dalen ligg garden Tolåsen.





*Figur 4-13: Motivet frå Trengereid fangar inn lokalisering av planlagd veg og bane i øvre del, og mogleg deponi oppover i Trengereiddalen og Vestredalen. Foto: Synnøve Kløve-Graue, Statens vegvesen.*

Austlege del av Sørfjorden er eit storskala landskap der naturpreget dominerer. Spreidd busetnad, naustmiljø og grenda Boge utgjer kontrastar langs strandsida. Sørfjorden svingar seg vidare vestover, og smalnar av. Busetnad og eit variert kulturlandskap på begge sider av fjorden endrar inntrykket av- og aukar mangfaldet i fjordlandskapet. Trengereid med sitt særreigne bygningsmiljø og jernbanestasjon er del av fjordlandskapet. Noverande E16 ligg lengre oppe i dalsida, framleis i kontakt med fjorden, men forankra til eit trongare og avstengt uttrykk i Trengereiddalen og Vestredalen.

Ved Osterøybrua strekker fjorden seg ut, og gir eit vidare utsyn nordvestover. Arnavågen er del av ein langsmal sidefjord i dette fjordløpet. Innerst i Arnavågen ligg tettstaden Indre Arna som er eit trafikknutepunkt for E16 og Vossebanen i dag. Vidare sørover ligg Arnadalen, som er prega av industri, bustadområde og infrastruktur. Fjord- og dalsidene er her prega av slake åsar med skog.

## 4.6 Friluftsliv/ by- og bygdeliv

Friluftsliv er definert som opphald og fysisk aktivitet i friluft i fritida med sikte på miljøforandring og naturopplevingar. Omgrepet by- og bygdeliv kan definerast som opphald og fysisk aktivitet i byar og tettstader. Friluftsliv/by- og bygdeliv er i handbok V712 definert som «landskapet slik folk oppfattar og nyttar det».

By- og bygdeliv omfattar areal og ferdslesamband til felles bruk utomhus, som leikeplassar, torg, allmenningar, turveggar, parkar med meir.

Det er mange område med høg verdi for friluftsliv innanfor influensområda til tiltaka i planen. Høgast verdi er gitt turområdet Gullbotn med svært stor til stor verdi. Det er eit statleg sikra friluftsområde med både lokal og regional betydning. Gullbotn har i tillegg høg brukarfrekvens og er attraktivt for fleire.

10 delområde er gitt stor verdi, til dømes Litlevika ved Stanghelle, som er drifta av Bergen og Omland Friluftsråd (BOF). Dette statleg sikra friluftsområdet ligg på austsida av Dalevågen, nær jernbanebrua. Her er grassletter og små vikar. Området har flytebrygge for utsetting av kano og kajakk, og er godt tilrettelagt for friluftsliv på og ved sjøen. Området blir brukt til bading om sommaren og til å stå på skeiser om vinteren. Sjå bilde figur 4-14.



*Figur 4-14: Det statleg sikra friluftsområdet Litlevika i Stanghelle (foto M. Madsgaard, Sweco).*

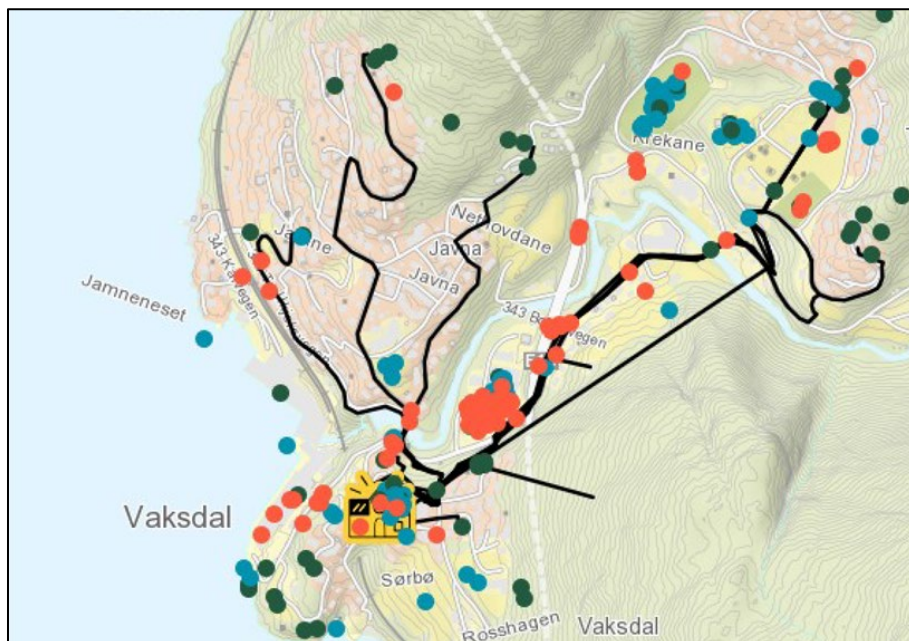
Eit anna område med stor verdi er Hellesætra, eit turområde med start på Helle. Området er i Naturbase registret som svært viktig friluftsområde, har høg brukarfrekvens og spesielle kulturhistoriske kvalitetar.

Hellevegen er eit anna område med stor verdi og som har stor betydning for lokalsamfunnet, då vegen knyter Helle saman med Stanghelle utanom E16. Området er registeret som svært viktig friluftslivsområde og brukarfrekvensen er høg, spesielt av skulebarn.

På Vaksdal er det spesielt området ved skulen, idrettsplassen og barnehagen som er viktige. Her er det fotballbaner, tennisbane og klubbhus for Vaksdal IL. Uteområdet til barnehagen har stor aktivitet, også på ettermiddagar og i helger.

Barnetråkkregistreringa syner at det mange som oppheld seg innanfor dette

området både sommar og vinter, mellom anna fordi området har ein fin akebakke. Sjø figur 4-15. Det nyaste bustadfeltet på Vaksdal ligg like ved, og her er det mange barn i barneskulealder og yngre. Området fell under registreringskategori for «leike- og rekreasjonsområde», og samtidig har området tilgang til «nærturterreng». Alt dette gir området ein stor lokal verdi.



*Figur 4-15: Barnetråkkundersøkingane i Vaksdal vart gjort hausten 2016. Illustrasjonen fortel korleis elevane i 7. klasse ved Vaksdal skule nyttar nærområdet sitt. Rød farge viser negative opplevingar eller stader, grøn farge syner positive stader eller opplevingar. Blå farge synleggjer ein aktivitet. (Kjelde: Vaksdal kommune).*

I Arna er Storelva, tur- og fiskeområdet langs Bergens viktigaste fiskeelv, av stor verdi for friluftsliv og rekreasjon. Her finn ein mange hølar for laksefiske, og enkelte sjøaure finst òg i elva. Det er tilrettelagd med grusa turveg og stiar som går langs elva. Arna stasjon er vurdert å kunne vere ein viktig møteplass for mange.

Nær deponiområda har nærturterrengnet Tangelandsheiane stor verdi. Området er registrert som eit svært viktig friluftlivsområde, og er mykje nytta til turgåing. Området har romlege og visuelle kvalitetar som innbyr til opphald og rekreasjon. I det kupert terrenget finn ein mange stiar og utsiktspunkt fleire stader, og området har stor lokal betydning.

## 4.7 Naturmangfald

Temaet omhandlar naturmangfald knytt til landjorda), ferskvatn og marine livsmiljø. Naturmangfald etter naturmangfaldlova er definert som biologisk mangfald, landskapsmessig mangfald og geologisk mangfald. Landskapsmessig mangfald er her handsama under temaet landskapsbilde (sjå V712, 2018).

Vegetasjonen i planområdet er prega av ei blanding av lauvskog og barskog. Det er og noko planteskog av gran, det meste planta på 50–60-talet. Klimaet er vintermildt med mykje nedbør og klart oceanisk. Naturmiljøet er grovt sett samansett av fjorden (Sørfjorden) med tilhøyrande strandsone, delar med busetnad, infrastruktur og kulturlandskap som går over i bratte skoglier opp mot snaufjellet. Det er mange store og små vassdrag innanfor planområdet, der Daleelva, Vaksdalselva og Storelva i Arna er dei største vassdraga. Fjorden er djup (3–400m) og med bratt skråning ned til fjordbotn.

Det er ikkje registrert verna natur eller viktige naturtypar i planområdet. Det er registrert fleire beiteområde og trekkveggar for hjort. Av andre viktige viltverdiar kan nemnast hekking av fiskemåke på Arna stasjon. Det er elles få registreringar av raudlisteartar innanfor dagsonene i planområdet, med unnatak av ask (sårbar) som er registrert fleire stader.

Dei viktigaste vassdraga i planområdet er Taugåni på Helle, Vaksdalselva, to mindre flaumbekker på Trengereid og Storelva med sideelver i Arna. I tillegg er Daleelva med i planområdet heilt i nord. Både Storelva og Daleelva er viktige lakseelvar. Taugåni på Helle er og viktig sjøaureelv.

Det er noko førekomstar av framande artar på land i planområdet, m.a. platanlønn.

Det marinbiologiske mangfaldet er vurdert ved dei moglege deponilokalitetane i Sørfjorden og Veafjorden; Fossmark, Linnebakkane, Gamle Fossen, Svabakken, Boge, Langhelleneset og Romslo. Det vart berre observert *ein* raudlista art under undersøkingar i 2020. Dette var den sterkt trua arten blålange, som vart sett ved Boge, men fleire raudlista marine artar er tidlegare kartlagt i området. I tillegg er det registrert gytefelt for kysttorsk, eksponert blåskjelbotn og nasjonal laksefjord i området. Alle områda, utanom Romslo, vart vurdert til å ha ein samla stor verdi, eller noko høgare, for marinbiologisk mangfald. Langhelleneset og Boge er vurderte å vere områda med høgast verdi. Romslo er vurdert å ha minst verdi for marint biologisk mangfald, men området har likevel middels til stor verdi.

## 4.8 Kulturarv

Kulturarv er eit samleomgrep knytt til kulturminne, kulturmiljø og kulturhistoriske landskap.

Foreløpig er det ikkje gjort funn frå steinalder eller bronsealder innanfor sjølve planområdet, men til dømes utgravinga av Skipshelleren litt lengre nord for planområdet, kan hende det mest kjende førhistoriske kulturminnet i Vaksdal, viste tydeleg at det har budd folk i området alt i steinalderen.

Dei eldste kjente funna i planområdet er datert til eldre jernalder (550 f.Kr – 500 e.Kr.). Dette er ein periode der fleire av gardane i området vart busett. Gravminne frå denne tida er til dømes kjent på garden Helle, på Tettaneset ved Stanghelle, på Jamne i Vaksdal, i Arna og på Mjeldheim. Andre funn knytt til busetnad i jernalderen har vi til dømes frå moreneterrassen Tveitane i Vaksdal, og frå helleren på Stanghelle. Også i Indre Arna er det funne spor etter busetnad og dyrking, til dømes på Mjeldheim og ved Seim.

Kulturminna i planområdet er for ein stor del knytt til dei gamle jordbruksgrundene, og viser at folk tradisjonelt har livnært seg av jordbruk, jakt og fiske. Mange av gardsområda er små og tungdrivne, og kombinasjonsnæringar har vore vanleg, som til dømes sal av varer og ved til byen.

Fjorden har vore den viktigaste ferdslåra for folk i området, både til kyrkje, samkome og næring. Båtskyss mellom Tunes og Dalevågen har også inngått i ei større samanhengande ferdslåre mellom vest og aust i landet. Då postvesenet vart oppretta i 1643 vart denne strekkinga del av den nasjonale postruta mellom Bergen og Christiania, men ferdsløvegen er omtalt i skrifter alt i mellomalderen.

Store teknologiske endringar på slutten av 1800-talet kom til å sette preg på området. Jernbanen, Vossebanen, som vart sett i drift i 1883 mellom Bergen og Voss, fekk stor innflytelse i området, mellom anna vart gardane tettare knytt til ein marknad i Bergen. Samstundes vart det etablert fleire industriverksemder i området, som var tufta på vasskraft frå elver og fossar ned frå fjella. Av desse står Vaksdal mølle og Espeland fabrikk i ei særklasse, men også ved Fossmark, Boge og Trengereid kom det fabrikkar som endra på folk sitt levevis. Resultatet av Vossebanen og industrireisninga var også at det utvikla seg tettstadar både ved Stanghelle, Vaksdal, Trengereid og i Arna.

### Kulturminne i Dalevågen/Stanghelle/Helle

På sørsida av innløpet til Dalevågen ligg ein heller som er datert til jernalderen, og på nordsida eit gravfelt med 14 strukturar. Garden Helle peiker seg ut som den eldste garden i Dalevågen, her er det kjent minst 7 flatmarksgraver frå jernalderen. I dag utgjer Helle eit heilskapleg kulturmiljø med fleire SEFRAK-registrerte hus og eit ope og velskjøtta kulturlandskap med mange kulturhistoriske spor. I Stanghelle er kulturmiljøet med fire bygningar frå 1800-talet ved Døso lagt med omsynssone H570 bevaring kulturmiljø i KPA for Vaksdal 2018–2030. Vossebanen med stasjon, jernbanebru og trasé gjennom Dalevågen, er også viktige kulturminne her. Også «Togsteinen på Helle» og Hellestraumen bru er verna med omsynssone i KPA for Vaksdal 2018–2030.

### Kulturminne ved Fossmark

På Fossmark står den eldste bygningen i planområdet, ei grindløe datert til 1657. Løa er verna i KPA for Vaksdal 2018–2030. På Fossmark er det eit levande kulturlandskap med mange eldre kulturspor, og garden er eit godt døme på korleis menneska har innretta seg i marginale område i fjordlandskapet. Vossebanen har ei sentral plassering gjennom garden og tett innpå tuna, og det tette sambandet med jernbanen er også med på å gjere området spesielt. Gjennom Fossmark er det to parallelle jernbanetraséar, både ny og gammal. Langs den eldre traséen er det fine tørrmurar og trapper tilpassa området. Ut frå Fossmark ligg banen på høge natursteinsmurar.

### Kulturminne i Vaksdal

Vaksdal har dei siste 150 åra endra seg frå å vere eit gardssamfunn til å bli den største industristaden langs Sørfjorden. I dag finst her eit særprega, verneverdig bygningsmiljø i området ved fabrikk, og både fabrikkbygningar og funksjonær- og arbeidarbustader har stor arkitekturhistorisk verdi. Fabrikkbygningane er verna med omsynssone i KPA Vaksdal 2018–2030. Den lange røyrgata med vatn frå demningen og ned til fabrikk ligg synleg gjennom tettstaden. Også Vossebanen er sentral på Vaksdal, med stasjon like attmed fabrikk. Stasjonsbygningen er verna i KPA Vaksdal 2018–2030. I tettstaden ligg også ein stor gravhaug, Kollhaugen, som eit vitne om at det har budd folk her sidan jernalderen.

### Kulturminne ved Trengereid

På Trengereid finn ein både gardstun med eldre bygningar og kulturlandskap, eldre fabrikkområde ved sjøen og eit nyare bustadområde i lia langs Skulstadvegen. Størst kulturhistorisk verdi her har Vossebanen med stasjonsområdet. Vossebanen har eit administrativt vern mellom Tunestveit og Trengereid gjennom *Landsverneplan for*

*jernbanens kulturminner.* Også Hardangervegen frå 1885, som går i store slyngar opp frå kaia og vidare gjennom Trengereiddalen mot Samnanger, har kulturminneverdi. I Trengereiddalen er mykje av vegen borte, men her finst ei vegsløyfe att med ei eldre bru. På Trengereid finst og viktige krigsminne etter tyskarane si framrykking mot Voss i 1940, og spor etter gruvedrifta knytt til Risnes kalkgruver.

#### Kulturminne ved Skuggestranda/Romslo

I KPA Bergen 2018 er området Skuggestranda, frå Tunes til Skulstad, merka med omsynssone H570 som eit samanhengande kulturhistorisk landskap. Romslo er truleg den eldste garden i området. Framleis finst det mange eldre lemstover og grindløer att på gardane langs Skuggestranda. Vossebanen gjennom området har eit administrativt vern gjennom *Landsverneplan for jernbanens kulturminner*. I influensområdet, på nordsida av Sørfjorden, ligg Havråtunet, som er eit kulturlandskap av nasjonal interesse.

#### Kulturminne ved Indre Arna og i Arnadalen

Indre Arna har sidan midten av 1900-talet blitt omforma frå ein spreidd utbygd jordbruksbygd til ein tett utbygd forstad til Bergen. Jernbanen, først med Vossebanen, så med Bergensbanen gjennom Ulriken tunnel, har hatt dei største innverknadene på utviklinga. Av kulturminne med verdi kan nemnast Gamle Vossebanen, som er freda mellom Midtun og Tunestveit, Arna kyrkje, Borgstova, postvegen, som strekk seg gjennom heile dalen, krigsminne og bygningar og kulturlandskap på Arnatveit og Espeland. Lengst sør i planområdet har kulturmiljøet kring Espeland fabrikk stor verdi.



*Figur 4-16: Foto av ulike tekniske kulturminne i planområdet. Frå venstre – bru langs Hardangervegen (1886) i Trengereiddalen, Trengereid stasjon langs Vossebanen (1883) og del av røyrgata på Vaksdal. Foto Tine Eikehaug, Statens vegvesen og Jan Adriansen, Sweco.*

## 4.9 Naturressursar

Naturressursar omhandlar ressursar frå jord, utmarksareal, vatn (drikkevatt), fiskeri (i sjø) og mineralressursar. I utgreiingsområdet for planen finst det jordbruksareal, utmarksareal, grunnvassressursar for uttak til drikkevatt, fiske- og gytefelt og mineralressursar.

### Jordbruk

Planområdet ligg i jordbruksregionen Fjordbygdene på vestlandet og i Trøndelag. Jordbruksregionen er kjenneteikna av at jordbruket er oppstykkja, og at gardane ofte er små og ligg på morenejord nær stranda eller i forseinkingar og små dalar nær fjorden. Langs fjorden frå Stanghelle til Indre Arna vekslar derfor omfang og storleik på jordbruksareal mykje.

I utgreiingsområdet er det totalt 779 daa med fulldyrka mark, 425 daa med overflatedyrka mark og 1142 daa med innmarksbeite. Jordbruksareala som er i drift, nyttast i stor grad til grasdyrking for grovfôrproduksjon.

Mykje av jordbruksareala er lokalisert til bygdene/tettstadane Helle, Vaksdal, Trengereid og Indre Arna. Jordbruksområde med større samanhengande areal og god arrondering finn me aust i planområde i jordbruksbygda Helle og ved Dalehagen, øvst i Vaksdal i Sødalen, og på Espeland i Arna. Attmed fjorden er det meir små, spreidde areal som til døme på Fossmark, Boge, Romslo og Takvam.

Jordbruksgrenda Helle ved Hellestraumen i Dalevågen, har større samanhengande jordbruksområde med fulldyrka jord som er velarronderte og lett drivne. Vidare har Dalehagen, austom Dalevågtunnelen attmed noverande E16, fulldyrka mark på om lag 35 daa. Fossmark, utpeika til mogleg område for sjødeponi eller ev. utskipping av overskotsmassar, har teigar i drift med fulldyrka og overflatedyrka mark.

På Vaksdal er driftsforholda meir varierte. I Sødalen, ein høgareliggande sidedal til Vaksdal, nyttast fulldyrka teigar i intensivt landbruksdrift. Elles er det spreidde teigar i sjølve Vaksdal-dalen i til dels bratt-lent terreng, mest med innmarksbeite, men og nokre teigar med fulldyrka og overflatedyrka mark. På Trengereid og i Trengereiddalen finst det spreidde teigar med innmarksbeite og fulldyrka jord. Takvam, utpeika som mogleg område med tverrslag for uttak av massar frå bane, har og område med fulldyrka mark.

I Indre Arna finst me samanhengande område med jordbruksareal sør i daldraget ved Espeland og helt nord langsmed Arnavågen. Her er jordbruksareala på Espeland mest aktuelle. Jordbruksareala på Espeland er delt i to område, vest og aust for



fylkesveg 580. Areal aust for fylkesveg 580, i område tenkt som riggområde, har fulldyrka- og overflatedyrka jord.

### **Vatn og grunnvatn**

Det er registrert seks offentlege eller private vassverk med rapporteringsplikt i høve til drikkevassforskrifta. Vaksdal vassverk, Vassverket Stamnes skule, Stamnes vassverk, Risnes vassverk og Bergen vassverk (siste gjeld Arna og Trengereid).

Det er elles registrert delområde med lausmassar med grunnvatn ved Dalehagen, på Helle, på Stanghelle, på Vaksdal og på Espeland attmed Storelva i Arna. Elvedeltaet med breelv-avsetning ved Synsvoll i Vaksdal er eit av desse grunnvassmagasina. Vaksdal kommune har nyleg bygd ut denne grunnvassressursen (tenkt erstatte Bogavatnet) med tanke på å sikre trygg drikkevassforsyning til innbyggjarane i Vaksdal.

### **Utmarksbeite**

Det er til saman fire beitelag som utnyttar utmarksbeite i influensområdet. Desse ligg i all hovudsak i tunnelsonene eller i god avstand til ny E16 og Vossebanen.

### **Fiskeri**

Fiskeri omfattar fiskeplassar, låssettingsplassar og gytefelt for kysttorsk. Fjordsystemet i utgreiingsområdet har Veafjorden lengst aust, Sørfjorden og Arnavaågen. I Veafjorden er det registrert lokalt viktig gyteområde for kysttorsk, fiskefelt for aktive og passive reiskap og to låssettingsplassar ved Stanghelle. Vidare er store delar av Sørfjorden registrert som regional viktig gytefelt for kysttorsk. I Sørfjorden finst òg fiskeplassar for aktive og passive reiskap, mellom anna for fiske etter lange mellom Staveneset og Vaksdal, og låssettingsplass ved Bruvik. Arnavaågen, ein smal sidefjord til Sørfjorden, har låssettingsplassar ved Breivika og ved Holmen. I Veafjorden og Sørfjorden er det mest fritidsfiske i dag.

### **Mineralressursar**

Det er registrert til saman sju delområde med mineralressurs i utgreiingsområdet. Dette er sand- og grusområdet på Stanghelle, i dag dekt av idrettsanlegg. På Vaksdal er det elveavsetning med sand og grus på Tuftabrotet, Tveitane og Jamne. Førekomstane betyr lite som råstoff, og delområda Tveitane og Jamne er i dag i stor grad nedbygd. På Langhelle er det registrert førekomst med karbonatmineraler (kalk) med historisk produksjon og med liten råstoffverdi i dag. På Trengereid finst det registrering med kopar, med historisk produksjon. Her er det og registrert kalk i

gruve med historisk produksjon, sannsynleg som en del av Risnes gruver. NGU har vurdert at desse førekomstane betyr lite som råstoff.



*Figur 4-17: Bilde av område tenkt til land- og sjødeponi og riggområde. Frå venstre Dalehagen, Fossmark og Espeland aust. Foto: Hilde Sanden Nilsen, Statens vegvesen.*

## 4.10 Barn og unge sine interesser

Barn og unge sine interesser er i stor grad omtalt under temaet friluftsliv/by- og bygdeliv kap. 4.6. Situasjonen skildra i kapittel 4.12 støy, 4.13 luftkvalitet, 4.11 universell utforming og 4.2.3 trafiksikkerheit er òg relevant for barn og unge.

## 4.11 Universell utforming

Universell utforming i planområdet i hovudsak knytt til stasjonsområda, der det er tilrettelagt for mjuke trafikantar. I 2013 fekk Stanghelle stasjon nye plattformer. Sjøelve stasjonsområdet har universell utforming. Vaksdal stasjon ligg midt i tettstaden, med bustader tett inntil jernbanen og svært bratte skråningar langs sporet. Sjøelve stasjonsområdet har universell utforming. I 2013 vart stasjonsbygninga på Trengereid totalrenovert utvendig, med nytt tak, vindauge og kledning. Også her har sjøelve stasjonsområdet universell utforming.

I mai 2019 vart ny publikumsinngang til Arna stasjon ferdig, med 120 nye parkeringsplassar. Her er det universell utforming frå parkeringsplassen til plattform, sjå figur 4-18. Arna stasjon er under ombygging med mål om å stå ferdig i 2022.



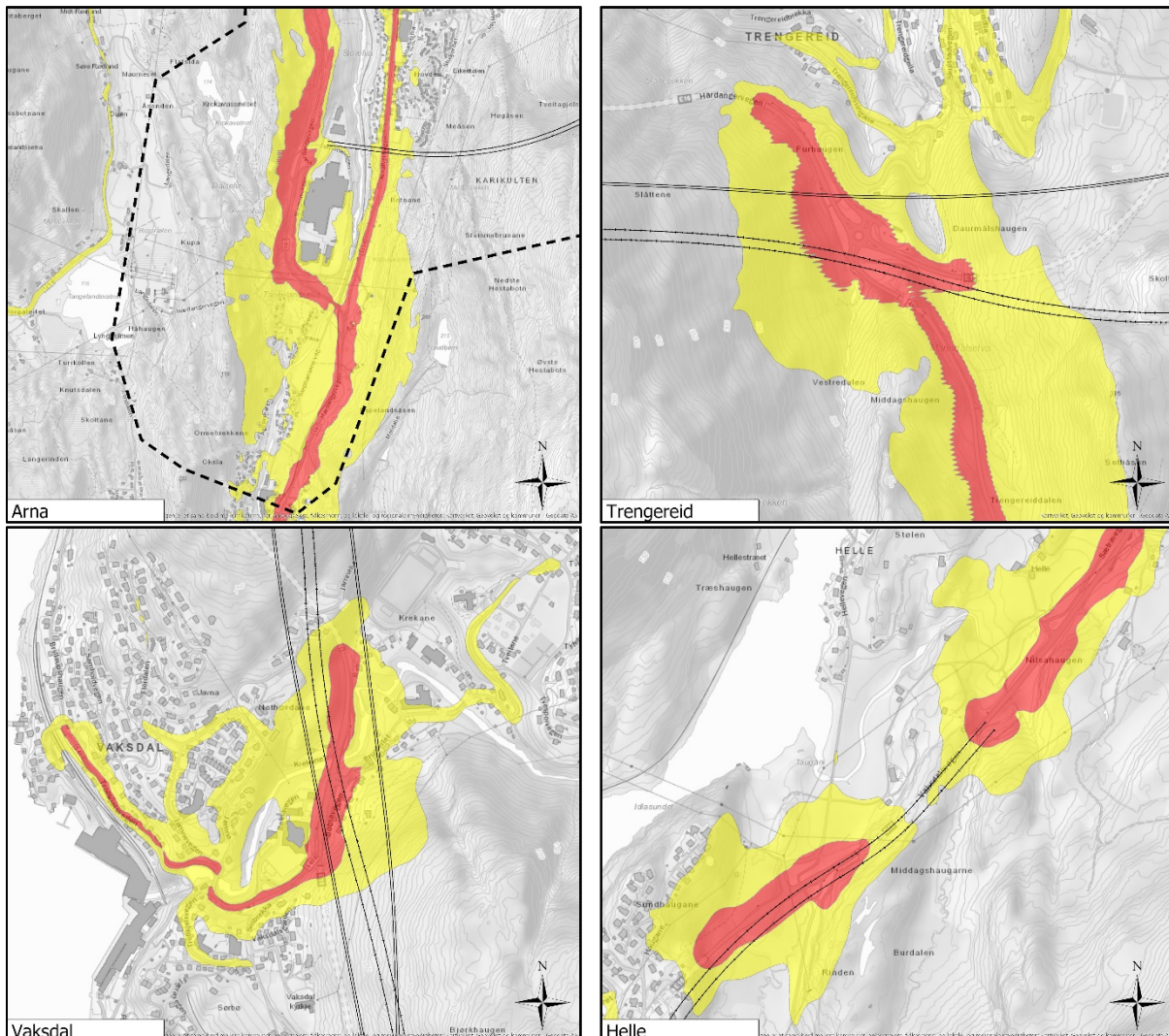
*Figur 4-18. Arna stasjon (bilde banenor.no).*

## 4.12 Støyforhold

### E16

Støyvarselkarta frå Statens vegvesen viser ein prognosesituasjon 15–20 år fram i tid. Det vil seie at trafikkvolum (ÅDT), som er ein av dei viktigaste parametrane i støyberekningsmodellen, er framskriva (basert på prognoser) til oppgitt berekningsår. Berekningshøgda er 4 meter. Noverande støyforhold er henta frå Statens vegvesen si WMS-teneste Støykartlegging veg etter T-1442, sist oppdatert 04.01.2018. Denne tenesta inneheld støyvarselkart etter T-1442. Støyvarselkarta er utarbeidd etter «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)». Støyvarselkarta viser berekna raud ( $L_{den} > 65\text{dB}$ ) og gul ( $L_{den} > 55\text{dB}$ ) støysone langs riks- og fylkesveg.

Kartleggingane er gjennomført med Statens vegvesen sitt berekningsverktøy Norstøy. Berekningsmetode er Nord2000Road. Data om vegane og trafikken er henta frå Nasjonal vegdatabank (NVDB). Dei viktigaste parametrane er ÅDT, tungtrafikkmengde og hastigheit. Kartdata er henta frå Felles KartdataBase (FKB). Informasjon om bygningar er henta frå matrikkelen.

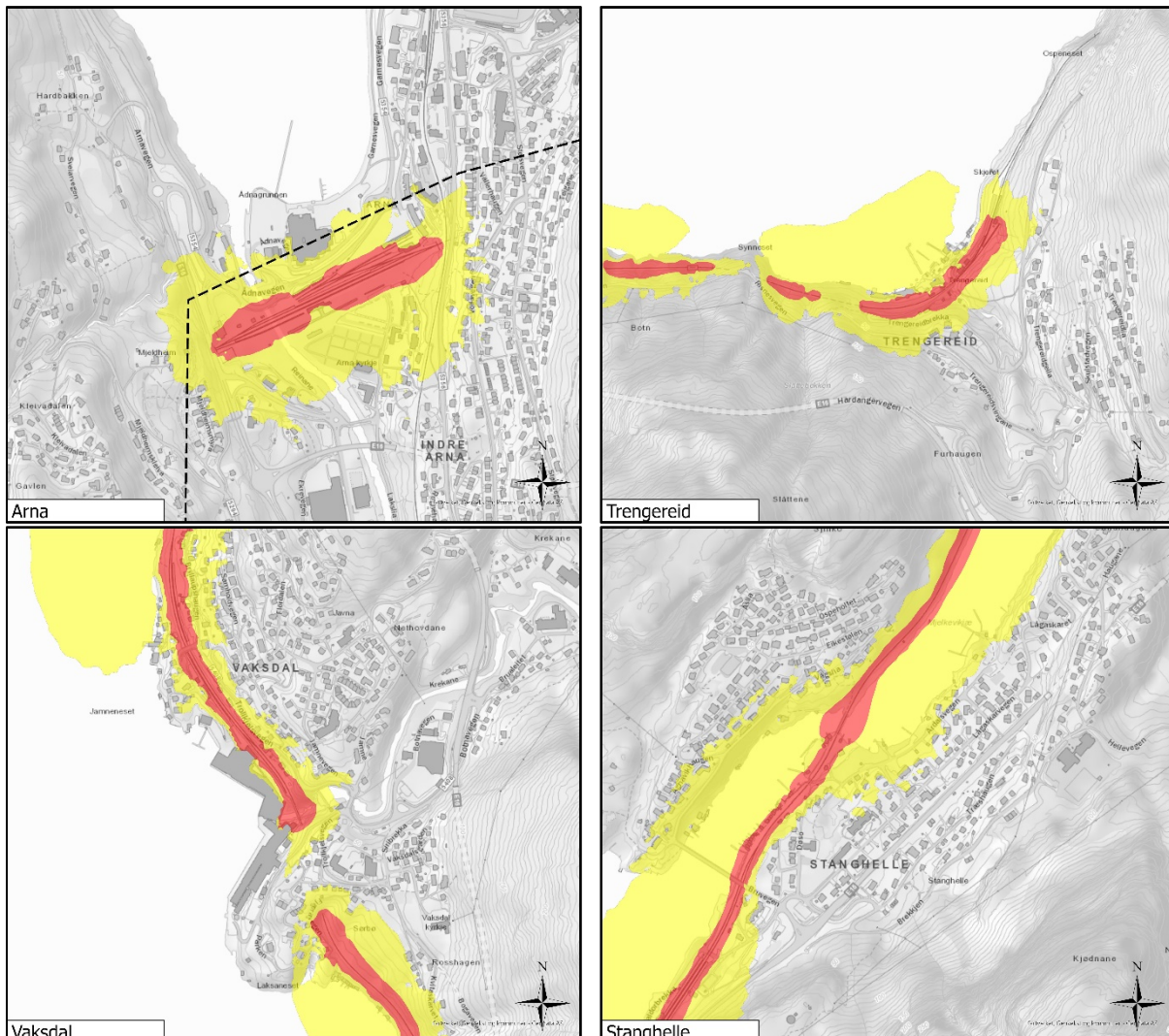


Figur 4-19: Vegstøy i dagsonene (Statens vegvesen), noverande situasjon.

## Jernbane

Noverande tilstand er henta frå WMS-tenesta Støysoner for Bane NORs jernbanenett, sist publisert 12.02.2019. Datasettet inneheld støysonkart for Bane NOR sitt jernbanenett utarbeidd i samsvar med "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)". Støysonkartene viser berekna raud ( $L_{den} > 68$  dB) og gul ( $L_{den} > 58$  dB) støysoner.

Berekningane er gjort etter Nordisk berekningsmetode for jernbanestøy (Nord96) på grunnlag av FKB-data for m.a. terreng, bygningar og bygningsmessige anlegg, tilgjengelege trafikktal og data henta frå Bane NOR sin infrastrukturdatabase (Banedata). Programma CadnaA 2018/CadnaA 2019 er nytta som berekningsverktøy.



Figur 4-20: Banestøy i dagsonen (Bane NOR), noverande situasjon.

## 4.13 Luftkvalitet

Det er heile 18 vegtunnelar langs E16-strekninga i dag. I tillegg til tettstadene Arna, Vaksdal, Trengereid og Helle/Stanghelle, er det spreidd busetnad langs strekninga. Særleg i område i nærleiken av tunnelportalar kan konsentrasjonane av luftforureinande komponentar bli høge ettersom utsleppa frå køyretøytrafikken inne i tunnelane slepp ut gjennom portalane ved langslufting av tunnelane.

Det står ingen målestasjonar for luftkvalitet innanfor planområdet. Den lokale luftkvaliteten er antatt å vere god ved dei fleste områda. Langs strekningane av E16 med høgast trafikkmengder (Arna og Takvam), er det truleg redusert luftkvalitet like

ved vegen. I områda like ved tunnelportalane kan det òg vere dårleg luftkvalitet i ei viss utstrekning ut frå portalane, særleg ved lange og/eller trafikkerte tunnelar.

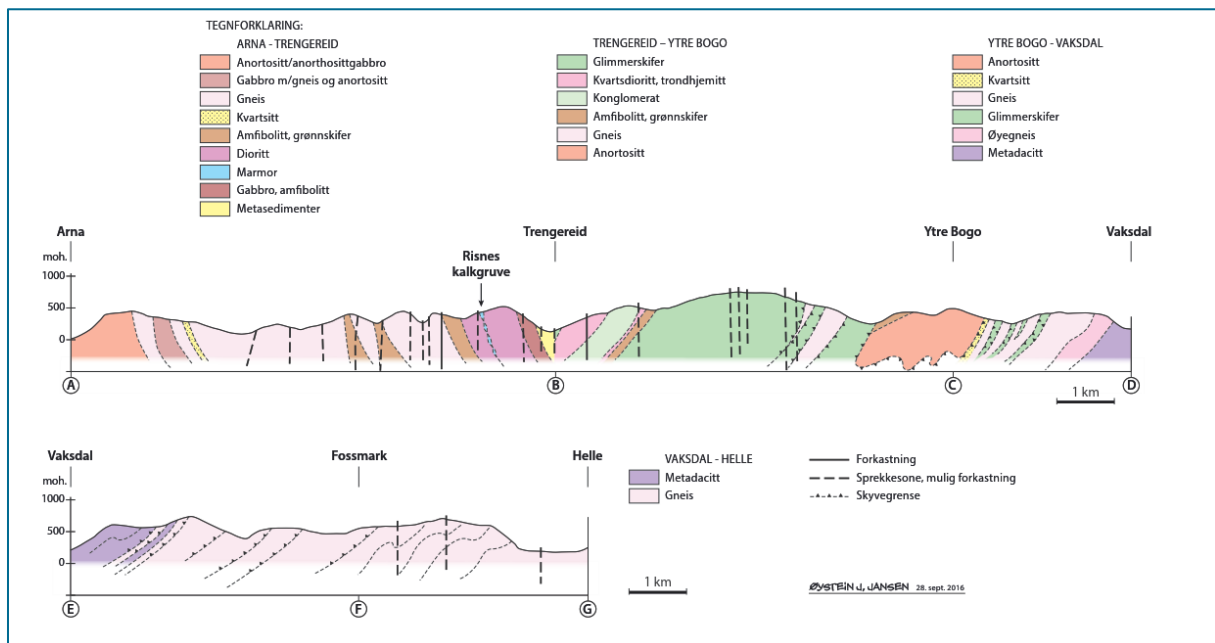
Innanfor planområdet er det to industribedrifter med utslepp til luft registrert på Miljøstatus (Miljødirektoratet, 2020). Desse er Rieber & Søn ASA – Toro, og Janusfabrikken AS, som begge ligg i Arna.

Rieber & Søn driv næringsmiddelproduksjon, og har noko utslepp både av nitrogenoksid og støv. Janusfabrikken produserer stoff og klede. Det skal ikkje vere utslepp til luft frå sjølve produksjonen, men verksemda rapporterer noko utslepp til luft av nitrogenoksid frå tilhøyrande fyringsanlegg.

Ved Trengereid, Vaksdal og Stanghelle er det noko skipstrafikk, men tilgjengeleg informasjon på Kystinfo (Kystverket, 2020) tilseier at tal på passeringar og anløp av fartøy, og dermed utslepp til luft, er lågt i desse områda.

## 4.14 Geologi

Dei nye traséane for veg og jernbane kryssar gjennom mange ulike bergartseiningar. Figur 4–21 viser ein omtrentleg lengdeprofil med skildring av berggrunnen langs traséane for prosjektet.



Figur 4–21: Forenkla oversikt over bergartar langs strekningane i planområdet. Kjelde Jansen, Ø. 2016.

Frå nord for Stanghelle/Helle til forbi Vaksdal, høyrer bergartane til det såkalla «Nordvestre gneis kompleks» og «Bergsdalen tektoniske eining». Området består av ulike gneisar, med innslag av metadacitt, glimmerskifer og kvartsitt. Strukturane i området er dominert av eit nordvestleg/søraustleg strykande sprekkesystem med forholdsvis stor mektigheit, og eit nord-sør-system med smalare soner og tettare oppsprekking.

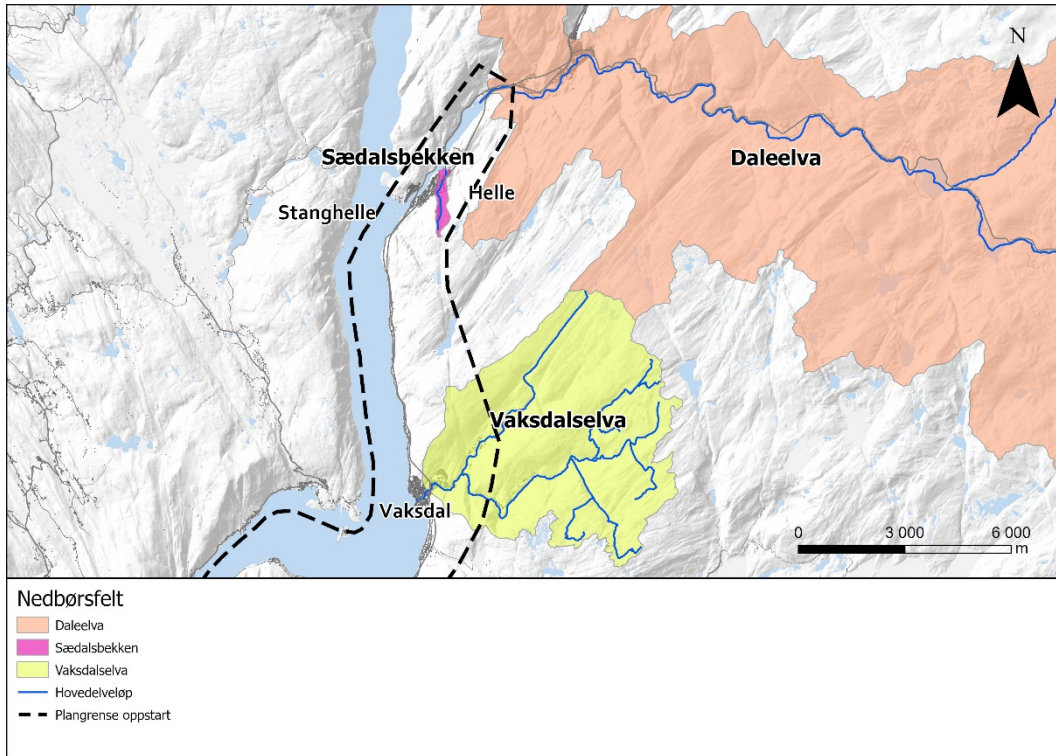
Mellom Vaksdal og Trengereid, høyrer bergartane i hovudsak til det såkalla «Hardangerfjorddekket» og er dominert av anortositt og albitt-glimmerskifer, med innslag av amfibolitt, kvartsdioritt og gneis. Bergartsgrenser og strukturar i området er i stor grad orientert vest-nordvest/aust-søraust i austre del av Vaksdal-Bogo-området, og nordvest/søraust i området ved Hananipa. Her er det sprekkesoner som kan vere forkastingar og skyvegrenser mellom ulike bergartar. Like aust for Trengereid kryssar linja ei markert forkasting med observert opptil 200 meter forskyving. Veglinjer for bane og veg kryssar i stor grad bergartsgrenser og strukturar/svakheitssonar anten vinkelrett eller med høg vinkel.

Mellom Trengereid og Arna, høyrer bergartane i hovudsak til det såkalla «Hardangerfjorddekket» i aust og «Lindåsdekket» i vest. Einingane er dominert av ulike gneisar, amfibolitt, gabbro og anortositt. Bergartsgrenser og strukturar er i hovudsak orientert nord-sør og kryssast av tunnelane for bane og veg omtrent vinkelrett. Den regionale «Grimevatn-forkastinga» kryssar veglinjene på skrå i austleg del av området.

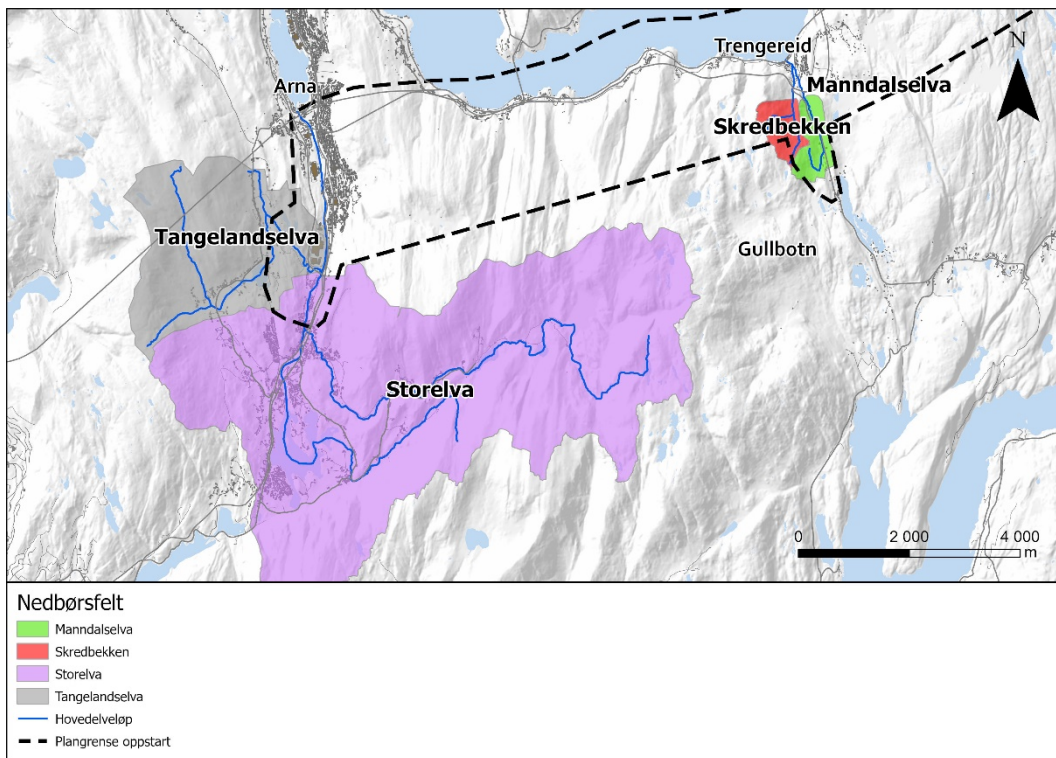
Dei nye tunnelane i prosjektet skal i stor grad byggast under naturterreng som ikkje er utbygd. Terrenget er i stor grad bart berg eller berg med tynt lag vegetasjonsdekke over. I dalar og forseinkingar er det nokre lausmassar, myrar og vatn. To område over tunneltraséane er verna. Dette er naturreservatet ved Kråmyra ved Søre Skulstad, aust for Trengereid, som ligg over Raudnipatunnelen, og Reppardalen naturreservat, som ligg i utkanten av Tunesfjelltunnelen i Arna.

#### **4.15 Hydrologi og flaumforhold**

Sju elver/bekkar påverkar E16 og Vossebanen. Desse er Daleelva/Hellestraumen, Sædalsbekken, Vaksdalselva, Manddalselva, Skredbekken, Storelva og Tangelandselva. Sjå kart med elvene og deira nedbørfelt figur 4-22 og figur 4-23.



Figur 4-22: Daleelva, Sædalsbekken og Vaksdalselva.



Figur 4-23: Manndalselva, Skredbekken, Tangelandselva og Storelva. (Nedbørsfelt Storelva til Hardangervegen/Espelandsmarka).



Kaldåen vassføringsmålestasjon er plassert i nedbørsfeltet til Vaksdalselva. Åa er uregulert. I tillegg gir målestasjonen ved Storefoss ein konstruert vassføringsserie/arbeidsserie basert på vasstandsmåleseriar på Storefossen.

Daleelva er nedste strekninga av Bergsdalselvi, og har eit nedbørsfeltareal på ca. 197 km<sup>2</sup> ved utløpet til fjorden. Vassdraget er regulert av fleire dammar ved Storefossen, Bergevatnet, Hamlagrøvatnet, Torfinnsvatnet og Songrøvatnet, og kraftverka ved Hodnaberg, Kaldestad, Fosse og Dale ligg i tilknytning til elva (BKK, u.å.). Total maksimal overføring frå nabovassdraga (78 km<sup>2</sup>) til Bergsdalsvassdraget er på ca. 65–70 m<sup>3</sup>/s (NVE, 2017a basert på BKK, 2015).

Sædalsbekken, Manddalselva og Skredbekken og er uregulerte, små bekkar med nedbørsfeltareal på 0,8 km<sup>2</sup>–0,9 km<sup>2</sup>. Det finst ingen målestasjonar for vassføring i nedbørsfelta.

Vaksdalselva sitt nedbørfelt har eit areal på 36,4 km<sup>2</sup>. Vassdraget er regulert for Ardalen og Møllen kraftverk. Vassdraget omfattar fleire vatn, med dammar ved Fossavatn, Buhellervatn, Vardatjørna, Flatavatn, Klenavatn, Smørtjørna, Svartavatn og Herfindal inntaksmagasin, Sedal og Trollkjelen (Sweco, 2015).

Trollkjelen (nedbørfeltareal = 36,6 km<sup>2</sup>) ligg ved fjorden nedstrøms E16/Vossebanen. Det finst ingen målestasjonar for vassføring i nedbørsfeltet.

Storelva (Espeland) har eit nedbørsfeltareal på 51 km<sup>2</sup> (nedbørfelt Storelva til Hardangervegen/Espelandsmarka). Det er fleire mindre vatn med dammar (Raudtjørn, Espeland, Stephansen, Osavatnet, Svartavatnet Korlatjørndam) i nedbørsfeltet.

Tangelandselva/Dalselva har eit nedbørfeltareal på 8 km<sup>2</sup>. Tangelandselva/Dalselva og Storelva har samløp nedstrøms der Hardangervegen kryssar Storelva.

Det finst ingen målestasjonar for vassføring i nedbørsfelta til Storelva eller Tangelandselva/Dalselva.

## 4.16 Skred

Eit av dei største problema med noverande E16 og Vossebane, er at dei er utsett for skred. I planlegginga av nye løysningar er det derfor stort fokus på å unngå skredutsette område. Traséar går no hovudsakeleg i tunnel, og vil i stor grad vere skredsikre. I dagsonene/påhoggsområda er det likevel stadar med høgare skredfare. Det er tidlegare utført faresonekartlegging i Stanghelle, Vaksdal og Arna av NGI. Supplerande kartlegging er utført av Sweco.

For mange av dei nye påhoggsområda er det vurdert at skredfaren er liten eller moderat, og skil seg ikkje frå det ein må forvente for eit normalt tunnelpåhogg. Dette gjeld påhoggsområda ved Helle, Vaksdal sentrum nord (alternativ B1), Tolåsen nord (alternativ B2), Vaksdal sentrum sør (alternativ B2 bane), Trengereid aust, Arnadalen og Arna stasjon.

Område der det er særskilt fare, er ved påhogget på Stanghelle (bane), Vaksdal nord (alternativ B2-bane), Vaksdal sør (alternativ B1 – bane og veg), Tolåsen sør (alternativ B2 – veg) og Trengereid vest (bane og veg). I hovudsak er skredproblema knytt til steinsprang, men ved Trengereid er det òg fare for snøskred.

## 5 Omtale av planforslaget

### 5.1 Fellesprosjektet

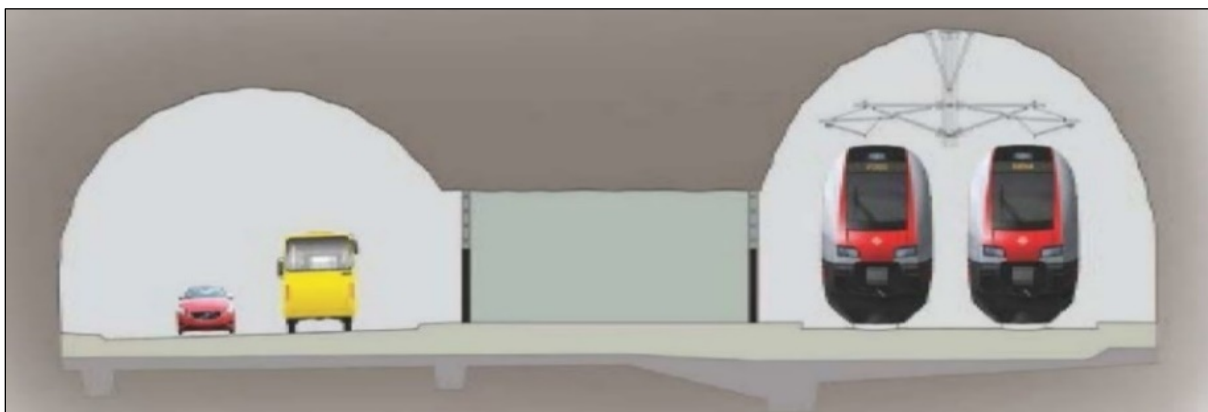
#### 5.1.1 Kostnadseffektive løysingar

Fellesprosjektet E16 og Vossebanen, Arna–Stanghelle omfattar planlegging av ny veg og jernbane mellom Helle/Stanghelle og Arna. Prosjektet er første byggetrinn for utvikling av strekninga mellom Voss og Arna.

Krevjande topografi og rammevilkår for planarbeidet er omtalt i kapittel 4. Dette gjer at E16 og Vossebanen Arna –Stanghelle i stor grad er eit tunnelprosjekt. I planbestillinga frå Samferdselsdepartementet (2015) ligg det tydelege føringar om kostnadseffektive løysingar. Viktige hovudgrep i planforslaget er derfor:

- Felles rømmingssystem
- Felles utnytting av teknisk infrastruktur
- Felles brannvernløysingar
- Gevinstar ved felles bygging og organisering
- Langsiktige gevinstar for drift og vedlikehald

Dagens krav til rømming betyr anten lange rømmingstunnelar ut i dagen, eller at både veg og bane må bygge to separate tunnellop på delar av strekninga. Ved å bygge dette som eit fellesprosjekt, kan strekninga byggast med to tunnellop i staden for tre eller fire på delar av strekninga. Sjå fig. 5–1 og 5–2.



Figur 5–1: Samspelsløysing for veg og bane, med rømmingspassasje mellom tunnelane.

Løysingane og felles utbygging opnar for store innsparingar samanlikna med om dette var to separate prosjekt. Felles rømmingssystem, felles anleggstverrslag og felles tekniske bygg og dreneringssystem bidreg til innsparingar. Linjeføringa for veg og bane er tilpassa for å ta omsyn til dette.

Fellesprosjektet gir moglegheiter og vinstar, men òg klare bindingar for linjegeometri og mindre rom for etappevis utbygging.

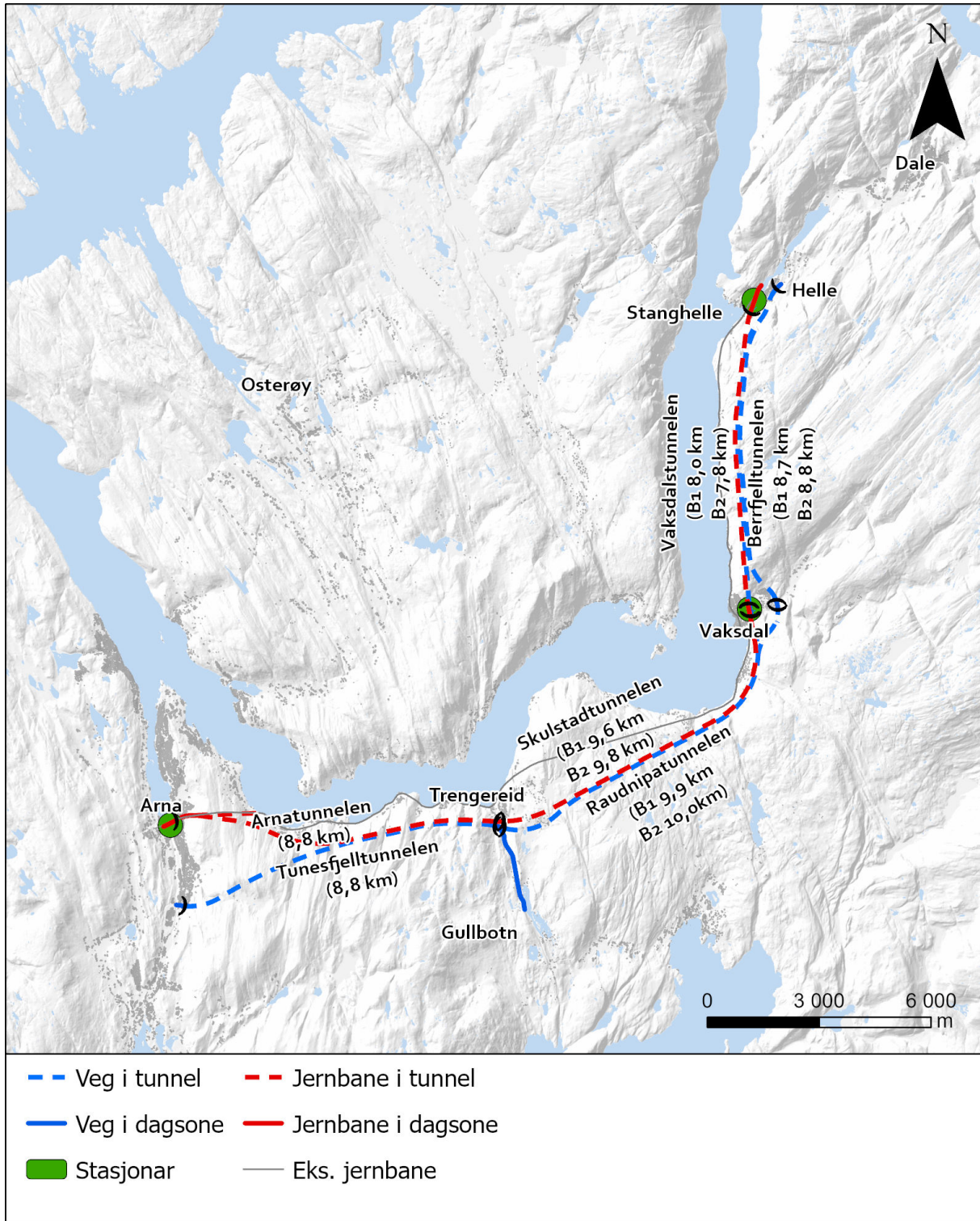
### **5.1.2 Hovudtrekka i planforslaget**

Den tre mil lange strekninga er planlagt med tre nye jernbanetunnelar og tre nye vegtunnelar. Det ligg korte dagsoner på Stanghelle/Helle, Vaksdal, Trengereid og i Arna. Figur 5-2 viser planlagt trasé for dei ulike tunnelane, med lengde og foreløpige namn.

Ny banetrasé er dimensjonert for gjennomgåande elektrifisert dobbeltspor. To nye stasjonar, med 250 meter lange sideplattformer, skal byggast på Stanghelle og Vaksdal. Det skal bli bygd doble sporsløyfer i forbindelse med kvar stasjon, og eit midtstilt ventespør sør for Stanghelle. Dimensjonerande fart er 200 km/t, og prosjektet skal byggast med ERTMS sikringssystem.

Ny E16 er planlagt etter vegklasse H5. Det er planlagt med to-felts veg frå Helle til Trengereid, og fire-felts veg frå Trengereid til Arna. I reguleringsplanarbeidet er det sikra areal for eventuell framtidig utviding til fire-felts veg med to tunnel-løp frå Helle til Trengereid.

Når det blir bygd ny E16 frå Helle til Arna, vil eksisterande E16 bli omklassifisert til fylkesveg. Den vil få sterkt redusert trafikk i normalsituasjonen med lokaltrafikk, men vil òg fungere som omkøyringsveg for E16 i periodar der denne er stengt.



Figur 5-2: Stasjonar og tunneltraséar med foreløpige tunnelnamn for veg og bane.

## Stanghelle/Helle

Ny trasé for E16 knyt seg på dagens E16 i det eksisterande kryssområdet på Helle, medan ny jernbanetrasé knyt seg på eksisterande spor rett nord for Dalevågen på Stanghelle. Den nye jernbanetraséen er lagt utanom dagens trasé, og møter ikkje denne igjen før like aust for Arna stasjon.

Jernbanetraséen går på bru over Dalevågen til ny stasjon ved dagens barnehage og butikk på Stanghelle. Lokalvegssystemet på Stanghelle vil bli lagt noko om på grunn av den nye stasjonen, og det blir etablert trapper og heisar til plattformene, og gangruter og tilknytning til buss langs eksisterande E16. Jernbanetraséen går vidare frå stasjonen i ny tunnel mot Vaksdal. Sjå figur 5-3.



*Figur 5-3: Ny situasjon på Stanghelle. Utklipp frå modell.*

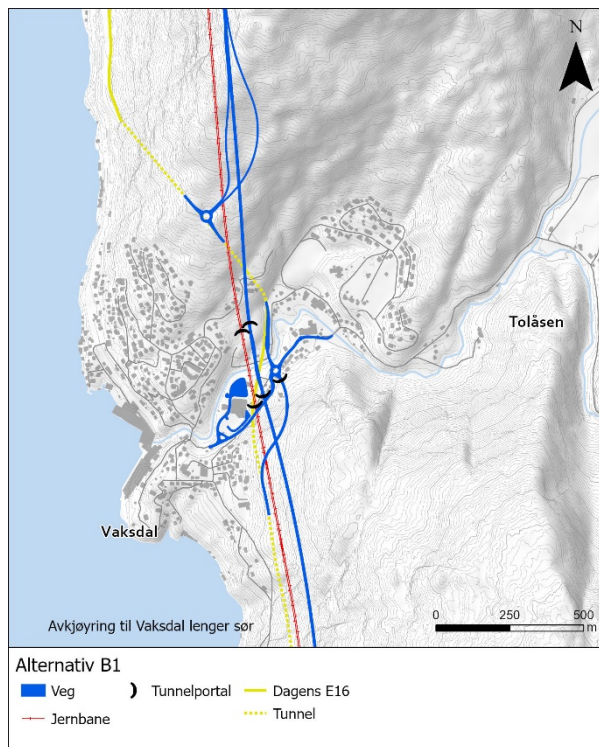
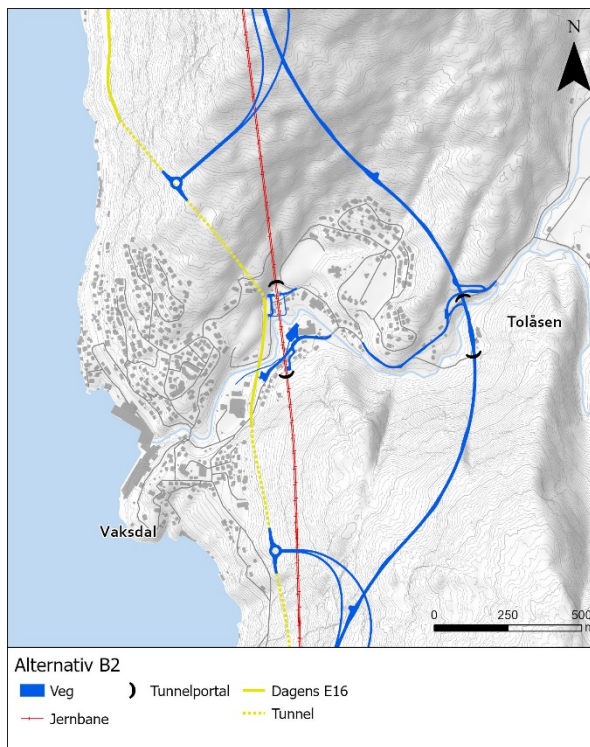
På Helle vil det bli etablert eit nytt kryss for trafikk til og frå Stanghelle/Helle, og E16 går vidare i ny tunnel mot Vaksdal. Sjå figur 5-4. Om lag ein kilometer sør for Stanghelle møtest vegtunnelen og jernbanetunnelen, og dei går tett saman mot Vaksdal. Dei to tunnelane ligg om lag 40–50 meter frå einannan på denne strekninga, med felles rom for tekniske bygg samt rømmingspassasjar mellom tunnelane.



*Figur 5-4: Ny situasjon på Helle. Utklipp frå modell.*

## Vaksdal

På Vaksdal er det laga to planforslag, med ulik plassering av bane og veg. I både alternativ B1 og B2 blir koplinga mellom Vaksdal sentrum og ny E16 løyst med tunnelrampar i fjell til nye rundkøyringar i dei eksisterande tunnelane Bogatunnelen og Jamnatunnelen. Sjå figur 5-5 og figur 5-6 Løysingane i dei to alternativa er nærare omtalt i kap. 5.4.1. Stasjonane er omtalt i kap. 5.5.3 og 5.5.4.

*Figur 5-5: Alternativ B1 gjennom Vaksdal.**Figur 5-6: Alternativ B2 gjennom Vaksdal.*

### Alternativ B1

E16 og jernbanen ligg her tett saman rett aust for Vaksdal senter. Nødvendig høgde for veg og bane over Vaksdalselva og nødvendig passeringssrom under Jamnatunnelen nord for Vaksdal, styrer i stor grad høgda på ny jernbanestasjon og E16. Det blir etablert trapper og heisar til plattformene samt gangruter og tilknytning til buss langs eksisterande E16. Ny veg og bane gjer at ein del av Bogatunnelen blir lagt om, og at Botnavegen ned mot Vaksdal sentrum må leggest over dei to portalane sør i dagsona. Det omlagde lokalvegssystemet blir knytt saman med ei ny rundkøyring aust for ny E16. E16 og jernbanetraséen går vidare mot Trengereid i nye tunnelar. Dei ligg tett saman på strekinga, med felles rom for tekniske bygg



samt rømmingspassasjar mellom tunnelane. Sjå figur 5-7.



*Figur 5-7: Alternativ B1 på Vaksdal. Utklipp frå modell.*

### Alternativ B2

Tunnelane for veg og bane skil lag, om lag ein kilometer nord for Vaksdal. Ny E16 stig med maksimal helling opp til dagsone i Tolåsen, medan ny jernbanestasjon ligg på høg bru over dalen, aust for eksisterande E16. Sjå figur 5-8 og figur 5-9.



*Figur 5-8: Alternativ B2 på Vaksdal. Utklipp frå modell.*

Jernbanetraséen må ligge med denne høgda på grunn av bindinga mot E16 si høgde i Tolåsen, men òg for å skape luft og rom under stasjonen, samt å gjere det mogleg å passere under med lokalvegen Brualeitet. Det blir etablert trapper og heisar opp til plattformene og gangruter og tilknytning til buss langs eksisterande E16. Jernbanetraséen går vidare i ny tunnel mot Trengereid.



*Figur 5-9: Alternativ B2 på Vaksdal. Ny jernbanestasjon. Utklipp frå modell.*

I Tolåsen blir det etablert ny bru for E16 over Vaksdalselva. Nødvendig høgde for E16 over elva gjer at Sædalsvegen må leggast over den nye portalen. Vegen til vassverket må derfor òg leggast noko om. Sjå figur 5-10.



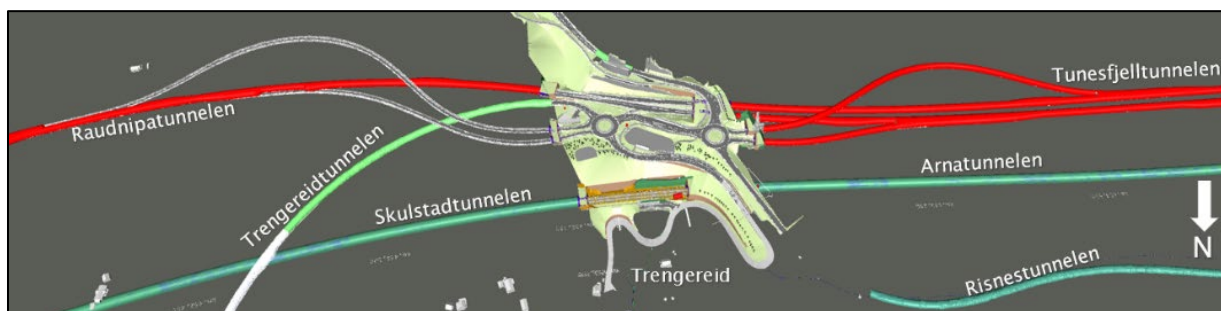
*Figur 5-10: Alternativ B2 på Vaksdal. Ny E16 i Tolåsen. Utklipp frå modell.*

Ny E16 går vidare i ny tunnel mot Trengereid. E16-tunnelen fell med maksimal helling ned til den møter jernbanetunnelen i høgde, om lag ein kilometer sør for Vaksdal. Dei to tunnelane går tett saman mot Trengereid, med felles rom for tekniske bygg samt rømmingspassasjar mellom tunnelane.

### Trengereid

Tunnelane for veg og bane skil lag, både i høgde og avstand, om lag to kilometer aust for Trengereid. Jernbanetraséen fell med maksimal helling ned mot ei kort dagsone ved Trengereidsvingane. Etter dagsona stig jernbanetraséen med maksimal helling opp til den igjen møter E16-tunnelen i høgde, om lag to kilometer vest for Trengereid. Dette er gjort for å gjere det mogleg med lett anleggstilkomst til dei to

tunnelane samt å få ventilasjon til friluft. Det er ikkje funne andre aktuelle og moglege stadar for plassering av dagsone for bane på Trengereid. På strekninga aust og vest for Trengereid, vil det bli etablert rømmingstunnelar mellom veg- og banetunnelane, ut i dagen, eller til eksisterande vegtunnel. Sjå figur 5-11.



*Figur 5-11: Tunnelar med rampar samt dagsone Trengereid. Utklipp frå modell.*

Ny E16 passerer igjennom dagsona på Trengereid, og her vil E16 gå over frå å vere to-felts veg til å bli fire-felts veg. Trafikkmengda mellom Trengereid og Arna tilseier det. E16 held fram frå Trengereid mot Arna med to løp. Om lag to kilometer vest for Trengereid kjem jernbanetunnelen opp i høgde med dei to vegtunnelane, og dei går tett saman på strekninga vidare mot Arna. Dei har felles rom for tekniske bygg og rømmingspassasjar mellom tunnelane.

## Arna

Aust for Takvam skil tunnelane lag igjen, og E16 går mot Arnadalen, medan jernbanetraséen går mot Arna stasjon. Ettersom E16 har to tunnellop, er det røemming mellom disse. Jernbanetunnelen har røemming ut i dagen, eller til eksisterande vegtunnel på strekninga til Arna stasjon.

E16 kjem ut over Arnatveitvegen og går på ei dobbel bru over Storelva til påkopling med direkterampar til Hardangervegen begge vegar. Det blir etablert ei ny rundkøyring på Hardangervegen, med arm mot næringsområdet, samt nye traséar for lokalvegane under ny E16. Sjå figur 5-12.

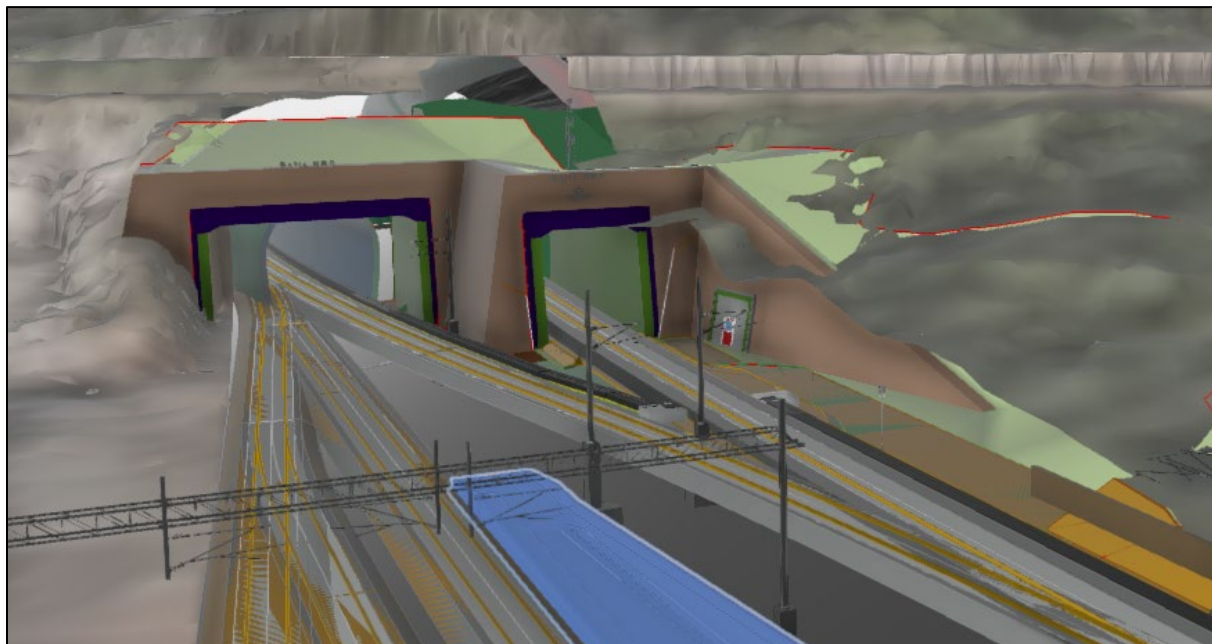


*Figur 5-12: Ny veksituasjon i Arnadalen ved næringsområdet. Utklipp frå modell.*

Funksjonane på Arna stasjon vil i stor grad være uendra, slik det blir bygd i det pågåande arbeidet i samband med nytt løp i Ulriken tunnel, men det blir mindre endringar i aust-enden, mot Trengereid.

Det blir etablert to nye portalar under Indre Arna-vegen og den gamle Vossebanen. I tillegg til at det blir etablert nye spor med sporvekslar, blir plattformar utvida med 150 meter i enden mot Trengereid.

Som del av rømmingssystemet blir det plassert ein utgang til dagen med dør ved den sørlege portalen. Sjå figur 5-13.



*Figur 5-13: Ny situasjon på Arna stasjon. To nye portalar samt rømmingsdør. Utklipp frå modell.*

## Geometri og tekniske føresetnader

I fellesprosjektet ligg dei dobbeltspora jernbanetunnelane og vegtunnelane parallelt og tett saman i éin tunnelkorridor på store delar av strekninga frå Stanghelle til Arna. Linjeføringa både for veg og bane er styrt av geometrikrava i Statens vegvesen sine handbøker og i Teknisk regelverk frå Bane NOR med meir.

Bruken av tunnelrampar til av- og påkøyring til E16 ved Vaksdal og Trengereid er òg styrande, grunna krav til veggeometri i kryssområda samt avstand mellom kryssande tunnelar. Dei korte dagsonene som er tilgjengelege på strekninga, gjer at det har vore nødvendig å søke om fråvik for plassering av kryss i tunnel ved Vaksdal og Trengereid.

For å få til eit tenleg samspel mellom tunnelane, må dei ligge på omtrent på same nivå. Dette har mellom anna samanheng med krav til maksimal helling på rømmingsvegane frå vegtunnelen.

For å redusere lengda på rømmingstunnelar, ligg jernbanetunnelen og vegtunnelen med så kort avstand som mogleg på store delar av strekninga frå Stanghelle til Takvam. Dette gir nokre føringar for banegeometrien, men det er likevel oppnådd til dels lange rettstrekk på banetraséen. Den største konsekvensen for jernbanen blir at traséen må ha maksimal stigning/helling for å følge veg som må treffe kryssområdet på Trengereid.

På grunn av sikkerhetsomsyn er vegtunnelane planlagt utan lange rettstrekk. Slake kurver i vegtunnelar motverkar monotoni, betrar avstandsbedømminga, og gir derfor ei betre sikkerheit mot alvorlege ulykker. Geometrien i vegtunnelane, topografien på strekninga, plassering av veg og bane i dei arealknappe dagsonene, og eksisterande vegar og tunnelar gir føringar for linjeføringa. Den økonomiske gevinsten med kortast mogleg anleggstverrslag og rømmingstunnelar, gjer òg at jernbanetraséen ikkje berre kan ligge med lange flate rettstrekk i tunnelane.

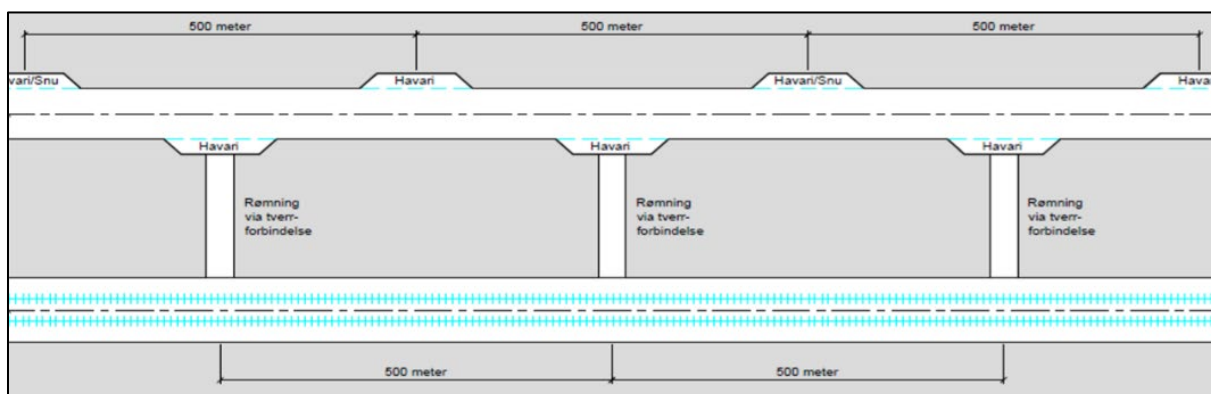
## 5.2 Felles rømmingssystem

Felles rømmingskonsept mellom veg og bane er ein måte å redusere kostnader på, samtidig som sikker rømming blir ivaretatt.

### Felles rømmingssystem der veg og jernbane går parallelt: Stanghelle – Trengereid

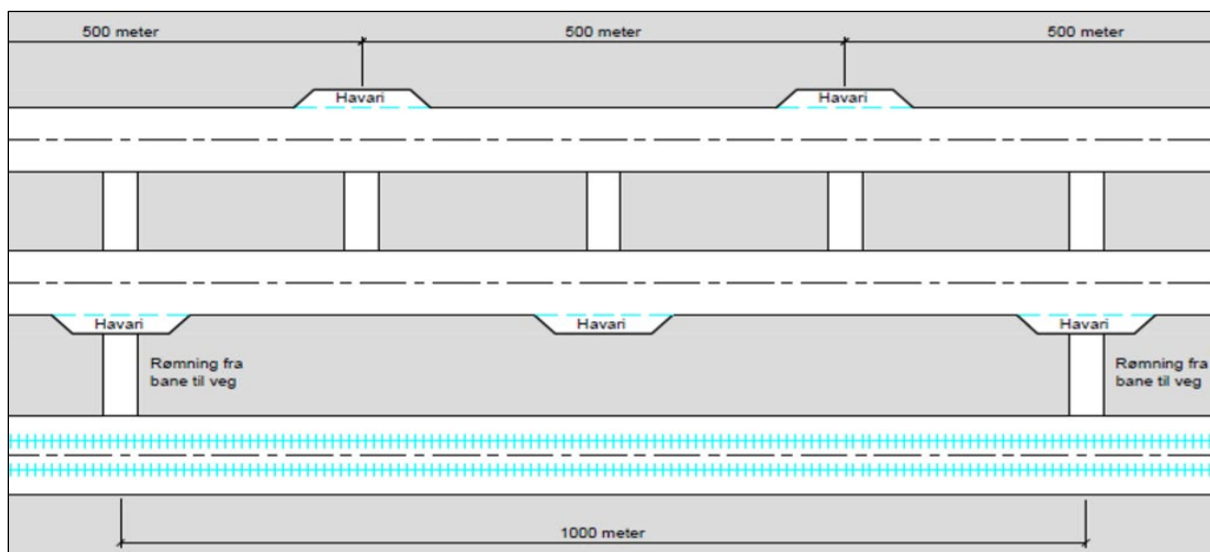
Rømmingskonseptet er basert på eit felles rømmingssystem med passasjer (tunnelprofil T4) mellom jernbanetunnel og vegtunnel på strekninga mellom Stanghelle og Trengereid.

Figur 5–14 viser ein skjematisk framstilling av det felles rømmingssystemet mellom veg og jernbane på strekninga Stanghelle og Trengereid. Her er det berre eitt vegtunnelløp, og Statens vegvesen si Handbok N500 er styrande for avstanden mellom rømmingspassasjeane. Kravet er maksimum 500 meter.



Figur 5–14: Prinsipp for felles rømming mellom vegtunnel med eitt løp og banetunnelen. Kjelde: Statens vegvesen.

Figur 5–15 viser ein skjematisk framstilling av korleis det er lagt opp til rømming frå bane til veg på strekninga Arna – Trengereid, der tunnelane går parallelt.



Figur 5-15: Prinsipp for rømning frå banetunnelen til vegtunnel med to løp. Kilde: Statens vegvesen.

### Veg til bane

Frå vegtunnel mot jernbanetunnel vil den som evakuerer passere gjennom brannsluse i samsvar med krav i Handbok N500. Etter brannslusa er det prosjektert eit opphaldsrom med tilstrekkeleg areal, slik at inntil 140 personar frå vegtunnelen kan opphalde seg der. For å sikre banen si oppetid, blir det eit låsbart hinder i form av dør/port mellom opphaldsrom og jernbanetunnelen.

Innleiande vurderingar har konkludert med at det vil vere mogleg å installere enkelte tekniske installasjonar, som til dømes felles teleinstallasjonar, i brannslusa som skil dei to tunneløpa. Forutsetninga er at ein kan dokumentere at ei hending i eitt av tunneløpa ikkje påverkar dei tekniske installasjonane i slusa slik at rømmingsfunksjonen blir påverka.

### Bane til veg

Evakuerande frå jernbanetunnelen rømmer frå gangbanen langs sporet, gjennom port og inn i opphaldsrom. Gjennom opphaldsrommet vil det gå ei opplyst gangbane fram til brannsluse som bind saman dei to tunneløpa. Etter brannslusa kjem dei evakuerande ut i ei havarinisje i vegtunnelen. Havarinisjen vil ha avgrensa kapasitet til å romme nok personar som rømmer frå jernbanetunnelen. Derfor vil det vere nødvendig å sette inn tiltak som redusert fartsgrense i kombinasjon med stenging av vegtunnelen ved ein evakueringssituasjon.

## Rømmingsystem der veg og jernbane ikkje går parallelt:

### Frå veg til veg

For heile strekninga mellom Trengereid og Arna er rømmingskravet for E16 løyst med to tunnellop og tverrpassasjer med avstand 250 meter, som er kravet for toløpstunnelar.

### Frå bane og veg til sikkert område/ut

Fleire stader i tunnelane er det ikkje tenleg å etablere rømmingstunnelar mellom veg og bane. Dette gjeld der jernbanetunnelen og vegtunnelen ligg med større avstand mellom seg enn det er ut til friluft. Der er det plassert rømmingstunnelar ut i dagen, eller til nærliggande, eksisterande tunnelar. For veg gjeld det på ut på eksisterande E39 på Stanghelle, ut på idrettsplassen og på Bryllaupshaugen i Vaksdal frå ramper nord for Vaksdal, ut på Boge frå ramper sør for Vaksdal, ut på Hardangervegen frå ramper vest for Trengereid og ut i Trengereiddalen frå ramper aust for Trengereid. For bane gjeld det ut på portalar på Trengereid, ut i Takvam og Tunestveit, og ut på Teigane i Arna.

### Spesielle løysingar

Der tunnelane ligg tett og med stor høgdeskilnad, er det planlagt rømmingsvegar med bruk av trapp med sikre rom. Slike løysingar er nytta i andre pågåande tunnelprosjekt, og prinsippet for løysingane er godkjent i Vegdirektoratet.

## 5.3 Planlagd arealbruk og reguleringsformål

Reguleringsformåla går fram av plankartet og planføresegnene, og blir derfor ikkje nærare referert her i planomtalen.

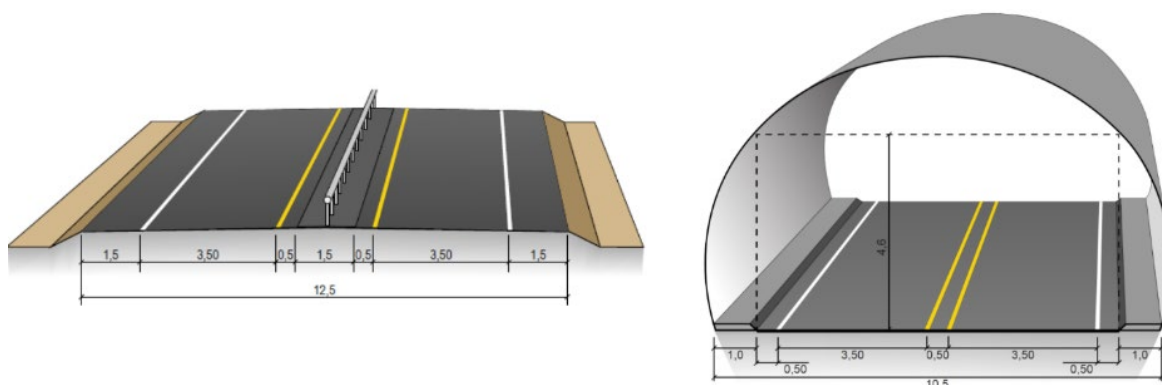
Det er utarbeidd tekniske teikningar som grunnlag for reguleringsplanen i form av plan- og profilteikningar av hovudvegar, sidevegar og jernbanestrekningar. Teikningane har gitt føringar for omfang og utstrekning av arealformål til samferdsleanlegga. Ein må rekne med nokre justeringar av veggeometri ved vidare detaljprosjektering av veg- og baneanlegga, men eventuelle justeringar skal halde seg innanfor areala regulert til samferdsleformål.



## 5.4 Samferdsleanlegg - veg

### 5.4.1 Vegsystem

Ny E16 er planlagt etter vegklasse H5 i Handbok N100, sjå figur 5-16, men det er etter fråviksprosess med Vegdirektoratet gjort nokon tilpassingar på grunn av spesielle forhold i dette prosjektet.



Figur 5-16: Normalprofil for veg i dagen og tunnel i vegklasse H5.

Dimensjonerande trafikkmengd for E16 på strekninga mellom Helle og Trengereid gjer at det er tilstrekkeleg å bygge to-felts veg med eitt tunnelløp. For strekninga mellom Trengereid og Arna er det større dimensjonerande trafikk, noko som krev firefelts veg med to tunnelløp.

Det vil derfor vere ein overgang mellom to-felts veg og fire-felts veg på Trengereid. Ettersom det i første omgang berre blir bygd to-felts veg mellom Helle og Trengereid, og dagsonene på Helle og Vaksdal er korte, blir det nytta same vegbreidder (10,5 m) i dagsonene som i tunnelane. Regelverket tillèt ikkje fysisk midtdelar i tunnelar som er lengre enn 500 meter, og løysinga er derfor å nytte forsterka midtoppmerking. Den halve meteren med forsterka midtoppmerking i tunnelane blir òg nytta i dagsonene, i staden for midtrekkverk.

På Trengereid, i skiftet mellom to og fire felt, vil den forsterka midtoppmerkinga gå over i rekkverksrom inn mot den doble tunnelen mot Arna.

Det er sikra areal i reguleringsplanarbeidet for ei eventuell framtidig utviding til fire-felts veg med to tunnel-løp mellom Helle og Trengereid. Dagsonene vil da kunne bli utforma med midtrekkverk, i samsvar med vegklasse H5.

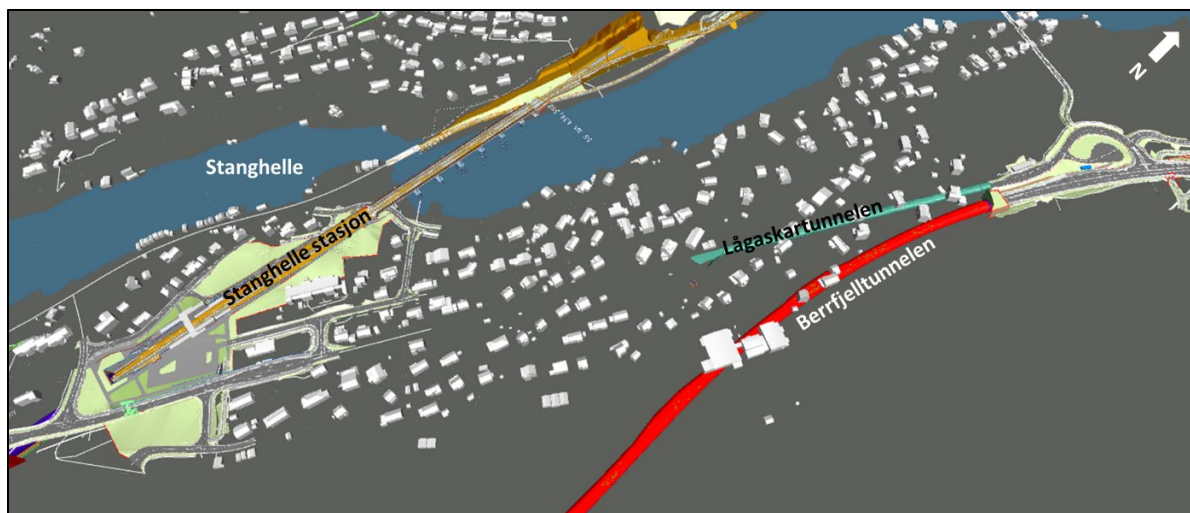
Dette gjeld òg planlagt geometri med tilstrekkeleg avstand mellom tubane, slik at tube 2 kan bli etablert utan alt for store konsekvensar for trafikkavviklinga i tube 1.

E16 er dimensjonert for 90 km/t, men vil bli nedskilta til 80 km/t frå Helle til Trengereid. I noverande regelverk (N500) er det ikkje tillate med høgare fartsgrense enn 80 km/t i tofeltstunnelar med motgåande trafikk. Bruken av på- og avkøyringsramper i fjell forsterkar dette.

Tofeltstunnelane er utforma med nokre delstrek der geometrien gir sikt nok til å foreta forbikøyringar. Trafikksikkerheitsvurderingar i neste prosjektfase vil bestemme om og kvar det skal leggast til rette for forbikøyring.

### Helle/Stanghelle

Berrfjelltunnelen og ny E16 endar ved Helle der det er planlagt eit nytt T-kryss. Dagens hovudveg gjennom Stanghelle blir dermed lokalveg. Frå det nye krysset på Helle vil eksisterande E16 fungere som bindeleddet mellom ny E16 og Stanghelle. Lågaskartunnelen blir ikkje endra, men ved nye Stanghelle stasjon blir det gjort vesentlege endringar på vegnettet, køyremønsteret og kryss rundt ny stasjon, sjå figur 5-17.



*Figur 5-17: Utklipp frå modell som viser koplinga mellom Helle og Stanghelle sett frå sør.*

### Helle

I den litt over 300 meter lange overgangen mellom eksisterande og ny E16 på Helle, er det plassert eit kanalisert kryss med høgre- og venstresvingefelt ut av E16, sjå figur 5-18. På grunn av den korte avstanden til tunnelane på begge sider av krysset, er kryssløysinga fråviksbehandla og godkjent i Vegdirektoratet.

Krysset er utforma slik at ein oppnår lengst mogleg sikt inn i den eksisterande Helletunnelen mot nord. Linjeføringa for dei gjennomgåande køyrefelta er i samsvar med Handbok N100, og bilar i venstresvingefeltet hindrar ikkje sikt til høgre frå sekundærvegen sørover mot den nye Bjerrfjelltunnelen.



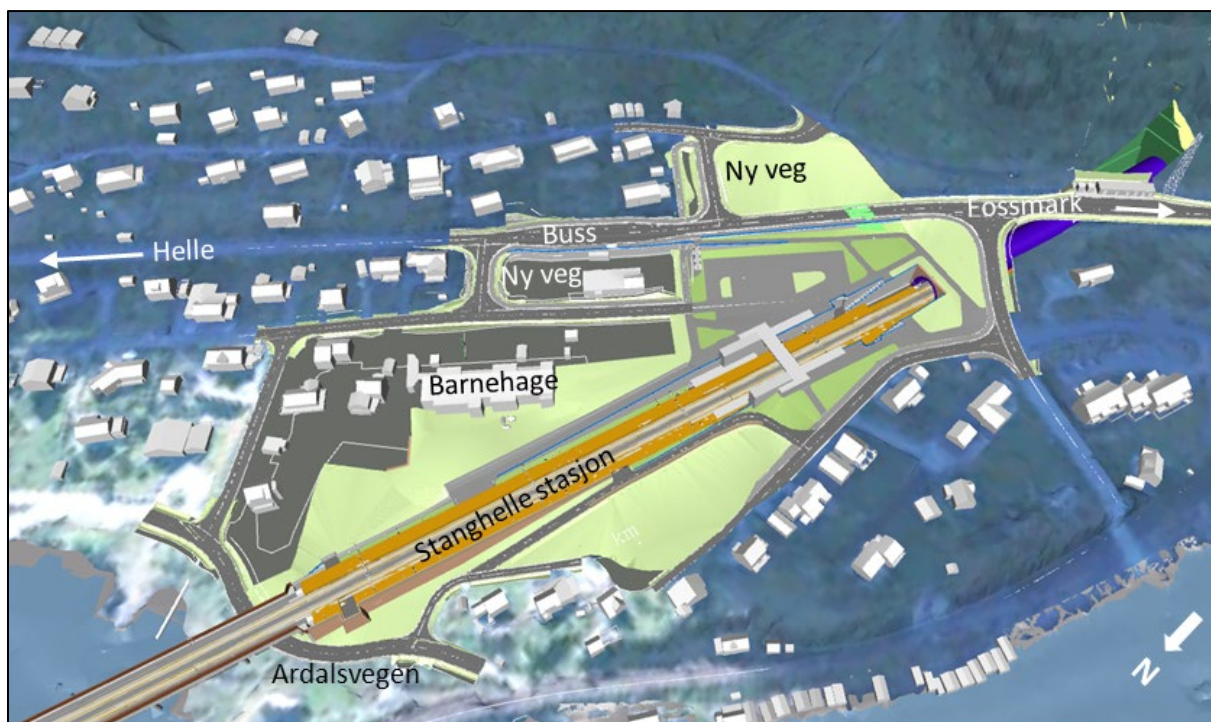
*Figur 5-18: Ny situasjon i kryssområdet på Helle sett frå nord. Av- og påkøyring til ny E16.*

Trafikken til og frå E16 går frå det nye krysset og inn på eksisterande E16 rett utanfor Lågaskartunnelen mot Stanghelle. I kryssområdet er det plassert ei snusløyfe med gangtilkomst til den sørgåande busslomma. Den nordgåande busslomma ligg som før, og har tilkomst frå lokalvegen som kryssar i kulvert under E16. Kulverten blir oppretthalden, men må forlengast litt fordi ny E16 blir breiare enn før. Det er plassert fortau ved busslommene og eit stykke langs lokalvegen ned til Helle. Kulverten under E16 fungerer som kopling for gåande mellom busslommene. Gangmønsteret på Helle vil i stor grad vere uendra.

## Stanghelle

På Stanghelle vil den nye jernbanestasjonen føre til endringar av vegsystemet. Eksisterande kryss mot vest vil bli gjort smalare, men oppretthalde for trafikk til områda vest for stasjonen og andre sida av Dalevågen. Dagens tilkomst til Lågaskarvegen og til områda aust for E16 gjennom kulverten, blir stengt. Det vil derfor bli etablert eit nytt T-kryss mot vest, ned til Lågaskarvegen, austsida av stasjonen, butikk, barnehage og bustader. Lågaskarvegen må hevast, og dei eksisterande tilkomstane til bustader og barnehage blir justert.

Frå eksisterande E16 mot aust, vil det òg bli etablert eit nytt T-kryss. Dette er ny tilkomst til bustadområdet og Stanghelle skule, som erstatning for vegen gjennom noverande kulvert under E16.



*Figur 5-19: Ny situasjon på Stanghelle sett frå nord. Ny stasjon og endra lokalvegssystem.*

På grunn av konflikt med den nye avkøyringa mot aust, er den nordgåande busslomma flytta slik at den ligg vis a vis den sørgåande busslomma. Det er plassert fortau langs heile vegen på vestsida av stasjonen opp til, og langs vestsida av eksisterande E16, og vidare ned til austsida av stasjonen. Det er òg fortau til den nye busslomma. Ein fotgjengarovergang og ein kulvert koplar dei to busslommene saman. Frå fylkesvegen vil det bli snarvegar ned til stasjonsområdet.

Eksisterande støyskjermar i dette området må fjernast på grunn av endringane, og nye permanente støytiltak vil bli vurdert vidare i prosjektet.

Ardalsvegen er lagt om. På grunn av den nye stasjonen er vegen lagt lenger ut mot Dalevågen, under den nye jernbanebrua. Her ligg Ardalsvegen så lågt at han vil vere utsett ved ekstreme flaumsituasjonar og eventuell stigning i vasstanden i Dalevågen, men den ligg likevel 10 cm over 200-års returnivå for stormflo. Frå Ardalsvegen går det gangvegar opp mot dei to plattformene.

Krav om universell utforming blir lagt til grunn for hovudtilkomst i vidare planlegging.

## Vaksdal

Kopling mellom ny E16 og Vaksdal er løyst med av- og påkøyringsrampar i dei nye E16-tunnelane nord og sør for Vaksdal. Rampane nord for Vaksdal kjem frå den nye Berrfjelltunnelen, og koplar seg til med ny rundkøyring inne i den eksisterande Jamnatunnelen. Rampane sør for Vaksdal kjem frå den nye Raudnipatunnelen, og koplar seg til med ny rundkøyring inne i noverande Bogatunnelen. Dette gjeld for begge planforslaga som er utarbeidd for Vaksdal, B1 (figur 5-20) og B2 (figur 5-21).

Figur 5-20: Utklipp frå modell for planforslag B1 på Vaksdal. Viser dagsona og



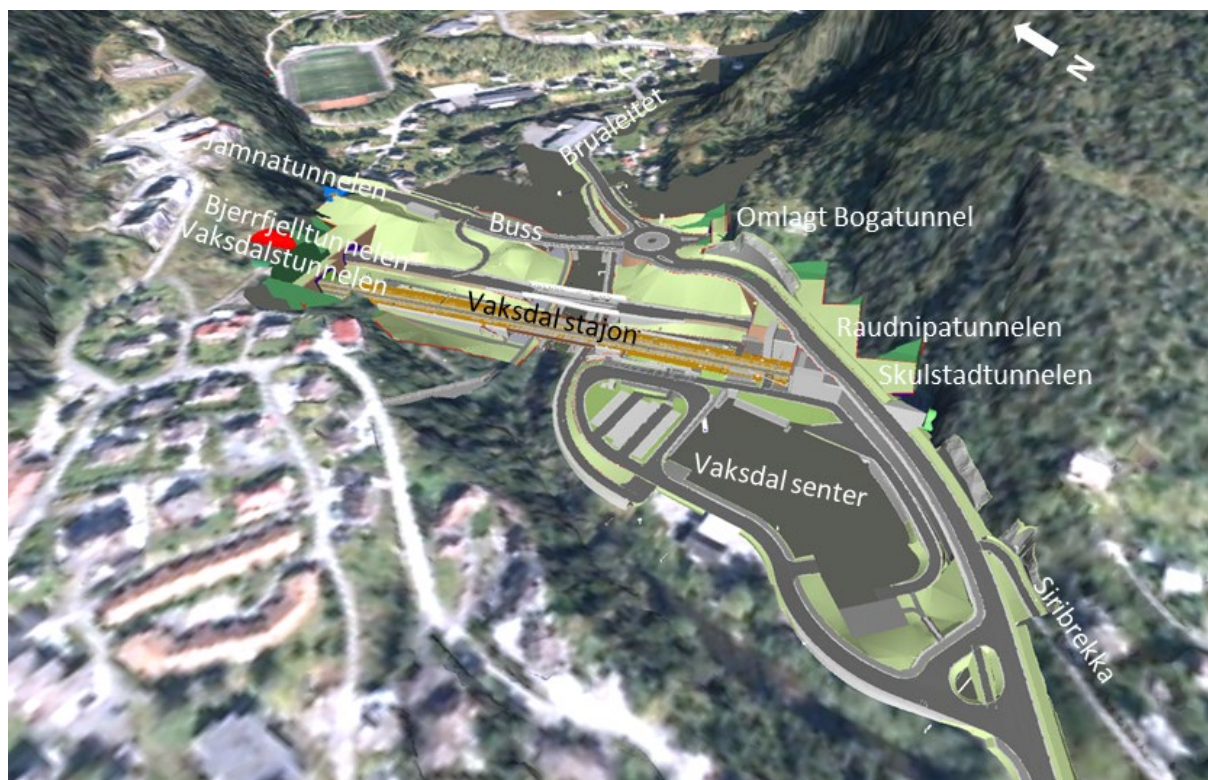
tunnelsystemet, med tunnelrampar til Boga- og Jamnatunnelen.



Figur 5-21: Utklipp frå modell for planforslag B2 på Vaksdal. Viser dagsonene og tunnelsystemet, med tunnelrampar til Boga- og Jamnatunnelen.

### Vaksdal, alternativ B1

Dei nye anlegga i planforslag B1 føre til endringar i vegsystemet på Vaksdal. Figur 5-22 viser utklipp frå 3D-modell, alternativ B1.



*Figur 5-22: Ny situasjon for planforslag B1 på Vaksdal. Ny stasjon og E16 øst for Vaksdal senter.*

For å gi plass til ny jernbane og ny E16 blir Bogatunnelen lagt om og koplta til ei ny rundkøyring like aust for noverande kryss. Dei omlagde lokalvegane til øvre og nedre Vaksdal blir òg knytt til rundkøyringa. Det blir bygd ei ny bru over Vaksdalselva frå rundkøyringa, mot tilkopling til eksisterande veg vidare mot Jamnatunnelen.

Eksisterande bru blir fjerna. To nye busslommer er plassert rett nord for elva. Det går fortau frå begge busslommene, bort til rundkøyringa og vidare opp- og nedover dalen og til stasjonen.

Ny veg ned mot Vaksdal sentrum har fortau, og er plassert over dei to portalane for jernbane og E16. Den nye vegen koplpar seg til eksisterande veg ved innkøyringa til

Vaksdal senter. Der vegen passerer over jernbanen er det plassert ei stopplomme, med trapper og heisar ned til dei to plattformene. Gangvegen opp Siribrekka er justert og kopla til vegen.

Vegen inn til Vaksdal senter vil bli utbetra, og vegen held fram mellom bensinstasjonen og senteret, inn til nye parkeringsplassar og tilkomstvegar til jernbanestasjonen og baksida av senteret. Det er i tillegg lagt inn ein køyrbar gang- og sykkelveg langs elva, frå senteret, under dei nye bruene, og opp til Brualeitet aust for den nye rundkøyringa. Denne fungerer òg som tilkomstveg og driftsveg for den austre plattformen. Brualeitet blir utvida med fortau opp til brua. Det blir òg regulert ein ny trappetilkomst til Jamna frå stasjonen.

### Vaksdal, alternativ B2

Dei nye anlegga i planforslag B2 vil føre til mindre endringar i vegsystemet på Vaksdal enn B1. Ny jernbane kryssar dalen, men ligg høgt over det lokale vegsystemet i dalføret slik at omlegging ikkje blir nødvendig. I Tolåsen må lokalvegen til Sædalen leggest over ny E16. Sjå figur 5-23 og figur 5-24.

Jernbanestasjonen er plassert på ein brukonstruksjon over dalen. Dette gjer at vegen Brualeitet kan passere under, og ligge meir eller mindre uendra. Aust for jernbanestasjonen, ved det eksisterande næringsbygget, er det plassert ein parkeringsplass for stasjonen. Brualeitet vil bli opprusta med fortau mot elva, opp til den nye parkeringsplassen og bortetter opp til brua ved noverande E16.

Brualeitet og Sædalsvegen er i dag smale, og vil vidare opp til Tolåsen få nødvendige oppgraderingar og breiddeutviding for å kunne handtere den samla trafikken i anleggsfasen.

Ein gang- og sykkelveg er lagt langs elva for å kople saman senterområdet med området aust for jernbanestasjonen. Tilkomst til plattformene er løyst med heisar og trapper på begge sider. Desse ligg like ved den nye parkeringsplassen.

Tilkomst for gåande til den nordlege enden av plattformene er løyst med veg frå eksisterande E16 utanfor Jamnatunnelen og frå vegen til idrettsbanen. Det er i tillegg lagt ein gangveg frå idrettsbanen, under jernbanekonstruksjonen, bort til eksisterande E16. Busslommene med tilhøyrande gangvegssystem langs og under eksisterande E16 vil bli oppretthalde. Den gode breidda på noverande veg i kryssområdet vil bli nytta til eit fortau på vestsida av vegen, mellom dei to

busslommene. Det blir òg regulert ein ny trappetilkomst til Jamna frå stasjonen. Trafikksystemet ved Vaksdal senter vil bli uendra.



*Figur 5-23: Ny situasjon for planforslag B2 på Vaksdal. Ny stasjon på bru over dalen, aust for eksisterande E16.*





*Figur 5-24: Ny situasjon for planforslag B2 på Vaksdal. Ny stasjon aust for noverande E16, og ny E16 i Tolåsen.*

I Tolåsen gjer plasseringa av ny E16 at Sædalsvegen blir lagt om. Vegen er lagt meir inn i terrenget, og lagt over den nordre portalen for E16. Derfor har òg vegen til vassverket fått endra avkøyring. Parkeringsplassar for turgåarar er lagt inn langs den omlagde Sædalsvegen. Det er i tillegg planlagt ein nødtilkomst frå Sædalsvegen, ned til E16. Denne koplars seg til E16 rett utanfor den nordre tunnelportalen, og det må derfor nyttast ei hydraulisk rekkverksløyising for å overhalde rekkverkskrava.

Heile arealet for den framtidige traséen til tube to blir sprengt ut i dagsona. Dette blir gjort for å ha plass til å bygge dei eventuelt framtidige tunnelane, men òg for å ha tilstrekkeleg riggareal.

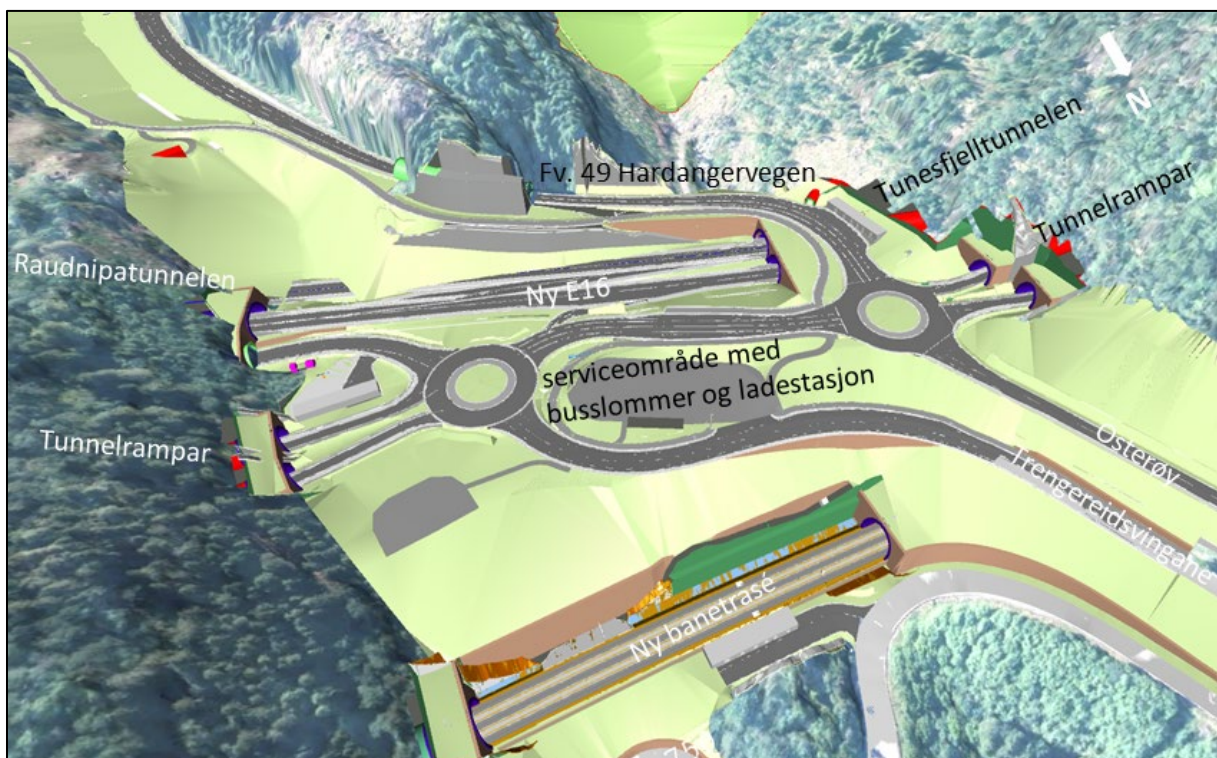
### Trengereid

Som vist i figur 5-25 og figur 5-26, fører ny E16 også på Trengereid til store omleggingar av vegsystemet. I tillegg til ei forskyving og heving av den eksisterande rundkøyringa, vil det bli bygd ei ny rundkøyring lenger aust i området. Dei to rundkøyringane vil vere koplingspunkta for dei nye tunnelrampane for E16-tunnelane aust- og vestover. Tunnelrampane aust for Trengereid kjem frå den nye Raudnipatunnelen, og kjem ut frå eigne portalar til ei ny rundkøyring aust i kryssområdet i dagsona på Trengereid. Tunnelrampane vest for Trengereid kjem frå den nye doble Tunesfjelltunnelen, og kjem ut frå eigne portalar til den andre rundkøyringa vest i dagsona der òg fv. 49 Hardangervegen er kopla til.



*Figur 5-25: Utklipp frå modell på Trengereid som viser dagsona og tunnelramper på begge sider, som koplars seg på rundkøyningar i kryssområdet.*

Den vestlege rundkøyringa vil, som før, ha armar mot fv. 49 Hardangervegen og eksisterande E16 til Risnestunnelen, i tillegg til armar mot Tunesfjelltunnelen vestover. Løysinga her gir god prioritet både for E16 og fv. 49 som er dei høgt trafikkerte vegane i området. Armen mot Trengereidsvingane er flytta til den nye rundkøyringa i aust, som i tillegg òg har arm mot eksisterande E16 til Trengereidtunnelen, og armar mot Raudnipatunnelen austover.



*Figur 5-26: Ny situasjon på Trengereid. Omarbeidd kryssområde, med ny E16, nye rundkøyningar, tunnelramper som koplars seg på rundkøyringane, og endra veg ned til Trengereid og nytt rasteplassområde.*

Vegen som kople dei to rundkøyeringane saman har busslommer i begge retningar. I området mellom denne veggen og Trengereidsvingane vil det bli etablert serviceområde med busslommer og ladestasjon.

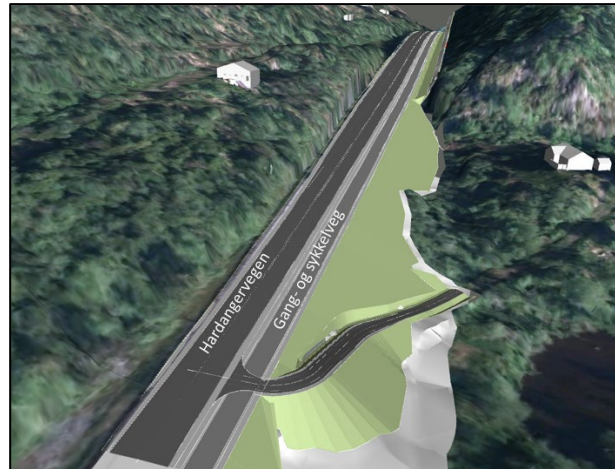
I tillegg til serviceområde med busslommer og ladestasjon, er det planlagt fortau nedover langs Trengereidsvingane. Fortauet følger veggen kring serviceområdet, og er kopla saman med ny gang- og sykkelveg langs Hardangerveggen og vidare oppover Trengereiddalen.

På Trengereid vil det bli gjennomført førebuande arbeid med påhogg og klargjering for eit mogleg framtidig andre tunnellop austover. Den øvste delen av skjeringa mot Hardangerveggen vil bli sprengt ut, slik at anleggsarbeidet med det framtidige løpet ikkje vil gi for store konsekvensar for trafikken på E16. Ei lågare fjellskjering vil òg vere gunstig for landskapet i dagsona i den lange perioden fram til det andre løpet eventuelt blir bygd.

I Trengereid vil jernbanen ligge på eit lågare nivå i dagsonen mellom Skulstadtunnelen og Arnatunnelen, nede ved den eksisterande trafoen i Trengereidsvingane som må flyttast.

### **Trengereiddalen**

Fv. 49 Hardangerveggen opp Trengereiddalen vil følge same trasé som i dag, men er som ein del av handteringa av overskotsmassar planlagt utvida med eige forbikøyringsfelt frå Middagshaugtunnelen til eit stykke over bakketoppen mot Gullbotn. (Les meir om massedeponi i kap. 5.8.) I den nedste delen vil Trengereiddalen etter planen bli fylt opp, og gang- og sykkelveggen på utsida av Middagshaugtunnelen følger terrenget vidare oppover på andre sida av dalen. Mandalselva blir lagt i nytt plastra og erosjonssikra ope løp i botnen av den nyutforma dalen. Eit stykke oppe i bakken, der dalen blir smalare, vil gang- og sykkelveggen fortsette langs Hardangerveggen heilt til Gullbotn. Figur 5-27 viser utklipp frå 3D-modell.



*Figur 5-27: Ny situasjon for Hardangervegen, med nytt forbiøyringsfelt opp Trengereiddalen og med samanhengande gang- og sykkelveg mellom Trengereid og Gullbotn. I utklippet til venstre ser ein nedover dalen til vegkrysset E16/Hardangervegen ved Trengereid, og til høgre ser ein frå Gullbotn retning mot Trengereid.*

Gang- og sykkelvegen er skilt frå Hardangervegen med rekkverk, og blir avslutta med eit kort innsnevra strekk ved Gullbotn, der den ender inne på parkeringsplassen på gnr/bnr 262/80. Planforslaget grip ikkje inn i Gullbotn friluftsområde.

### Arnadalen

I Arnadalen blir E16 avslutta med ei dobbel bru over dalen, og av- og påkøyringsrampar mot Hardangervegen. Arnatveitvegen blir lagt i kulvert under E16, med breidde som inkluderer sykkelveg med fortau. Rampane med tilkopling aust for Hardangervegen blir bygd på bruer over lokalvegen og Gamle Vossebanen, mens rampane vest for Hardangervegen blir bygd på kulvert over lokalvegen, og vil nytte noverande kulvert under Hardangervegen for å kome over til vestsida. Figur 5-28 viser ny situasjon for Arna.

Rampane ligg i kryssområdet der næringsområdet koplar seg på Hardangervegen i dag. Av- og påkøyring for næringsområdet er derfor flytta til ei ny rundkøyring lenger sør på Hardangervegen. Rundkøyringa har armar til Magnusvegen i begge

retningar og til næringseigedomane på vestsida av Hardangervegen. Magnusvegen mot nord har fortau som vender mot næringsområdet og kryss mot den justerte Terminalvegen ned til austsida av næringseigedomane.



*Figur 5-28: Ny situasjon i Arnadalen. Nye bruer over dalen, nytt lokalvegssystem og ny tilkopling til Hardangervegen*

Dette er første byggetrinn i påvente av framtidig Ringveg aust, som er i ein tidleg planfase. Løysingane i reguleringsplanen er lagt slik at krysset i framtida kan utviklast vidare til eit fullt hovudvegkryss mellom to 4-felts vegar.

Rampane *aust* for Hardangervegen på bruer og kulvert er permanente, og vil kunne gå inn som ein del av den framtidige Ringveg aust. Rampane *vest* for Hardangervegen er mellombels i påvente av Ringveg aust, og vil nytte eksisterande kulvert og ramper. Dei har derfor ein noko krapp radius, spesielt ved avkøyring frå Hardangervegen frå nord. Denne situasjonen er fråviksbehandla i Vegdirektoratet, og det er gjort avbøtande tiltak i form av skilting, oppmerking, dosering og terrengforming i kurven. Når Ringveg aust blir realisert, vil desse to rampane få ei anna utforming. Figur 5-29 viser mellombels og ny situasjon.



*Figur 5-29: Vegsystem i Arnadalen utan og med framtidig Ringveg aust. Kjelde: Statens vegvesen.*

#### 5.4.2 Løysingar for busstrafikk

Det vil ikkje vere busslommer direkte langs ny E16, anna enn ved overgangen mellom gamal og ny veg på Helle. Dette er for så vidt naturleg, ettersom ny E16 på bortimot heile strekninga ligg i tunnelar. Busslommer i planområdet vil, som før, ligge langs eksisterande veg, men med effektiv kopling til ny E16 via tunnelrampane på Vaksdal og Trengereid, og i begge endar på Helle og langs Hardangervegen i Arnadalen.

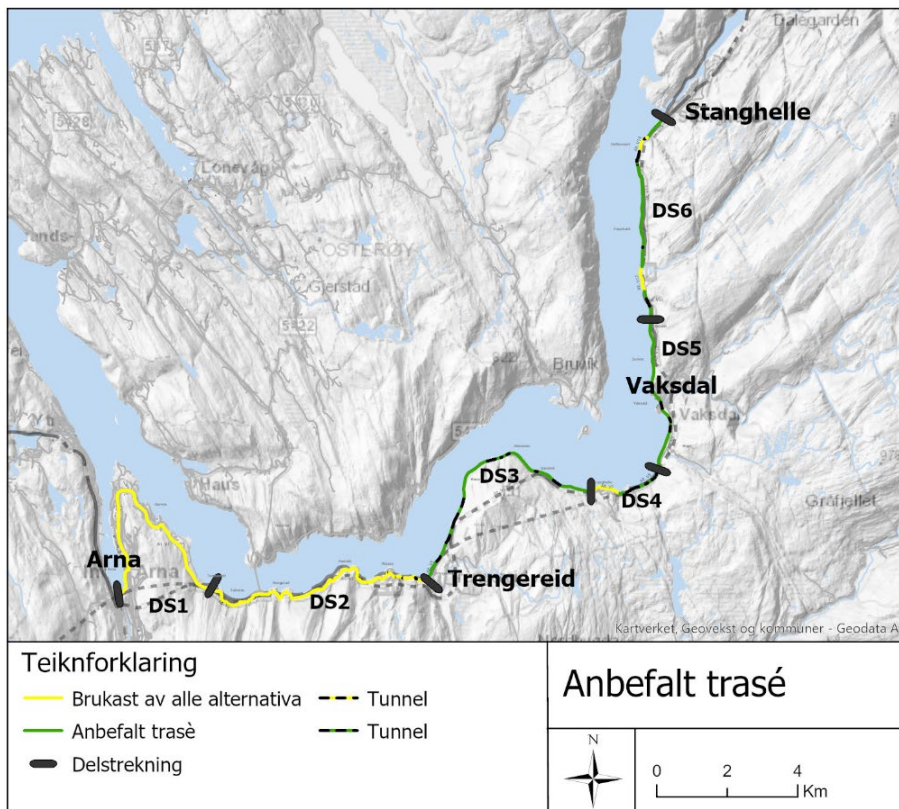
I nær tilknytning til dei nye jernbanestasjonane på Stanghelle og Vaksdal ligg det busslommer langs eksisterande E16.

#### 5.4.3 Gjennomgåande gang- og sykkelveg

I 2019 vart det laga ei moglegheitsstudie for å finne ulike alternative løysingar for sykling og gåing langs den omlag 36 kilometer lange strekninga. Studien resulterte i ein tilrådd trasé for sykkistar og gåande, der det i utgangspunktet blir nytta

eksisterande jernbanetraséar, men med enkelte vegstrekningar for å kompensere for lange tunnelar og liknande.

Planlegginga av sykkeltraséen inngår ikkje i sjølve reguleringsplanen for E16 og Vossebanen, men må handterast som eit eige prosjekt. Løysinga i denne planen er bruk av noverande E16 med tilpassingar for tryggare gang-/sykkelveg. Sjå utklipp frå moglegheitsstudiet i figur 5–30.



Figur 5–30: Tilrådd trasè for syklistar og gåande. Kjelde: Moglegheitsstudie, 2019.

#### 5.4.4 Fråvik frå vegnormalkrav

Det har i samband med reguleringsplanarbeidet for E16 Arna – Stanghelle vore nødvendig å søke om fråvik frå krav i handbøkene til Vegdirektoratet og regional fråviksnemnd. Fråvika gjeld:

Vegdirektoratet:

- For liten ramperadius ved bruk av dagens toplanskryss (Arna)
- Oppmerka tunnelrampesplitt i toløpstunnel (Tunesfjelltunnelen)
- Manglande oppfylling av krav til forbikøyring

- Tunnelrampekryss Trengereid
- Rundkøyering Trengereid, for kort avstand til tunnelportal
- Tunnelkryss i Bogatunnelen og Jamnatunnelen
- Kryss Helle, avstand til tunnel

Regional fråviksnemnd:

- Rundkøyering Vaksdal, avstand til tunnelportal for endra Bogetunnel (framtidig fylkesveg)
- Resulterende fall Trengereid og Arna

Alle fråvik er godkjente.



## 5.5 Samferdsleanlegg - jernbane

### 5.5.1 Generelt om banen og stasjonane

Banetraséen er dimensjonert for gjennomgåande elektrifisert dobbeltspor for blanda trafikk med hastigheit opptil 200 km/t.

Planforslaget har tre banetunnelar:

- Vaksdalstunnelen (Stanghelle–Vaksdal): 7,8 km (B1)/ 7,6 km (B2)
- Skulstadtunnelen (Vaksdal–Trengereid): 9,6 km (B1)/ 9,7 km (B2)
- Arnatunnelen (Trengereid–Arna): 8,8 km (B1 og B2)

Dei eksisterande stasjonane på Stanghelle, Vaksdal og Trengereid blir lagt ned. Det blir etablert nye stasjonar med ny plassering på Stanghelle og Vaksdal. Desse blir utforma etter gjeldande standardar og krav. På Vaksdal er det utarbeidd reguleringsplanforslag for to ulike nye stasjonsløysingar, alternativ B1 og B2.

Prosjektet omfattar òg stasjonen i Arna. Arna stasjon blir ombygd i samband med nye Ulriken tunnel. Arna stasjon vil være ferdig ombygd i 2022. Endringane på Arna stasjon blir nærare forklart i kap. 5.5.6.

Stasjonane på Stanghelle og Vaksdal vil vere stoppestad for regiontog mellom Bergen og Voss/Myrdal. På Arna stasjon vil det vere hastigheitsrestriksjonar for passerande tog, noko det ikkje vil vere på Stanghelle og Vaksdal. Plattformlengdene på Stanghelle og Vaksdal skal være 250 meter. Arna stasjon vil i tillegg til regiontoga òg vere stoppestad for fjerntog, og plattformlengda for spor 1 og 3 vil derfor vere 350 meter.

Stasjonane vil i prinsippet bestå av plattformer med enkel standard, med vern/lehus mot ver. Alle hovudtilkomstane er universelt utforma, og fungerer i tillegg som tilkomst for driftskøyretøy. I tilknytning til stasjonane blir det planlagt parkeringsplassar for personbilar, HC og sykkel. Det er tatt utgangspunkt i innfartsparkingsstrategi for Bergensbanen for mengde parkeringsplassar.

Det store omfanget av bane i tunnel, i kombinasjon med korte dagsoner, gir føringar for korleis omsynet til beredskap og sikkerheit må ivaretakast. Ut frå europeisk regelverk (SRT–TSI) er det krav til blant anna etablering av evakuerings- og redningspunkt knytt til tunnel. Eitt av krava er å ha eit definert område på minst 500 m<sup>2</sup>, som skal kunne nyttast i samband med eventuell evakuering og berging frå tog som brenn, eller av anna grunn må evakuerast. Det blir sikra tilstrekkeleg med

utgangar frå stasjonsområdet og tilsvarende tilkomstar for rednings- og sløkkemannskap.

Prosjektet skal byggast med ERTMS sikringsanlegg (signalanlegg).

### **5.5.2 Stanghelle stasjon**

Noverande stasjon ligg heilt nede ved fjorden på Stanghelle, mens plassering av ny bane og stasjon er trekt lenger mot nordaust, mellom Lågaskarvegen og Døso. Dette gjer òg at den nye stasjonen får ei meir sentral plassering i bygda.

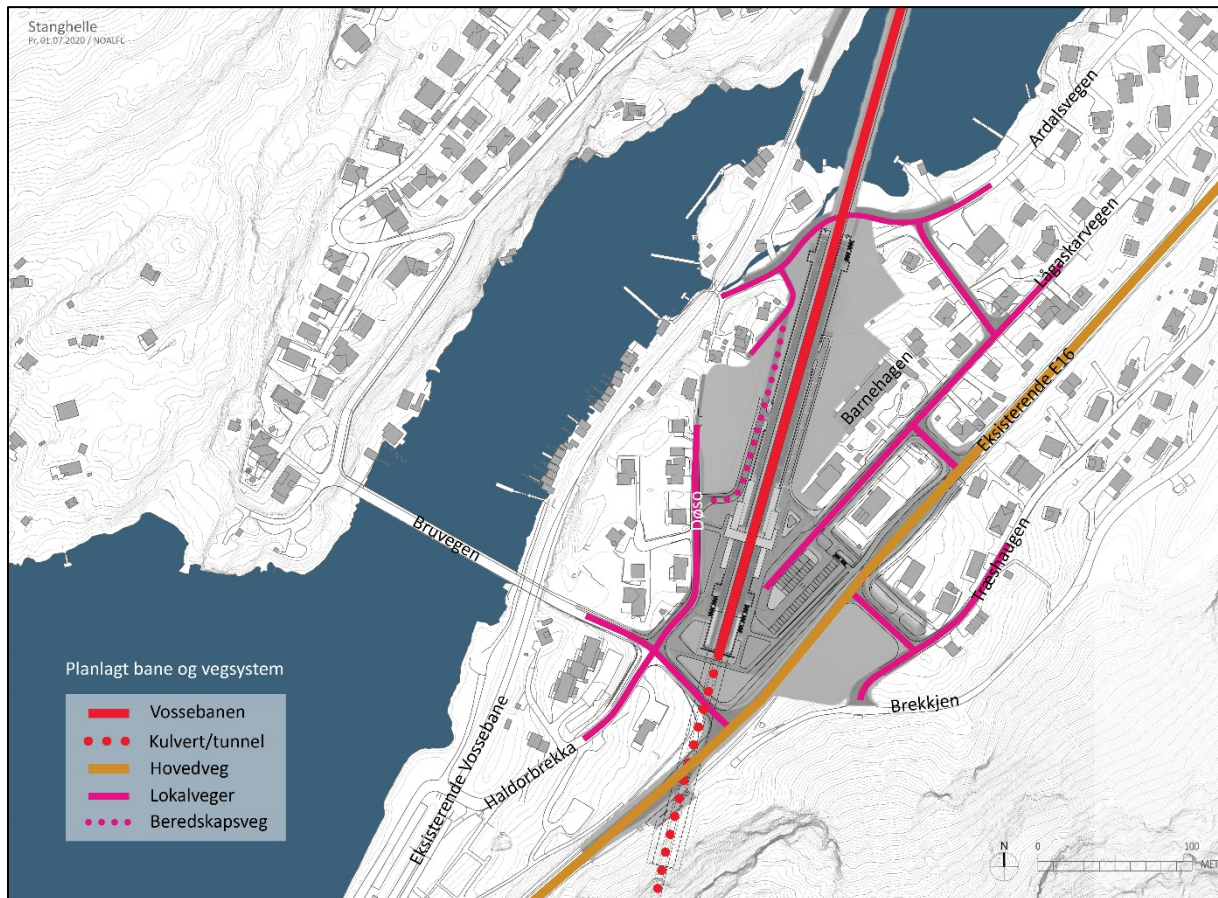
Banen blir plassert relativt lågt i terrenget, i kulvert under noverande E16. Frå tunnelpåhogget sør for noverande E16 vil banen gå i lausmassekulvert fram til portal nord for noverande avkøyring frå E16. Plattformene strekker seg frå kulvertportalen ned til ny bru over vågen. Lengst sør vil stasjonen/plattformene ligge i skjering som går over til fylling omtrent midtvegs på plattformene.

Tre gangsamband vil knyte saman dei to sidene av stasjonen. Dette vil bidra til å minimere banen som ein fysisk barriere. Parkeringsplassar, av- og påstiging med meir, vil bli lokalisert til «trekanten» avgrensa av banen og noverande E16. Det blir òg moglegheit for av- og påstiging på den andre sida av stasjonen. Det er sett av areal for 20 – 30 parkeringsplassar i tilknytning til stasjonen.

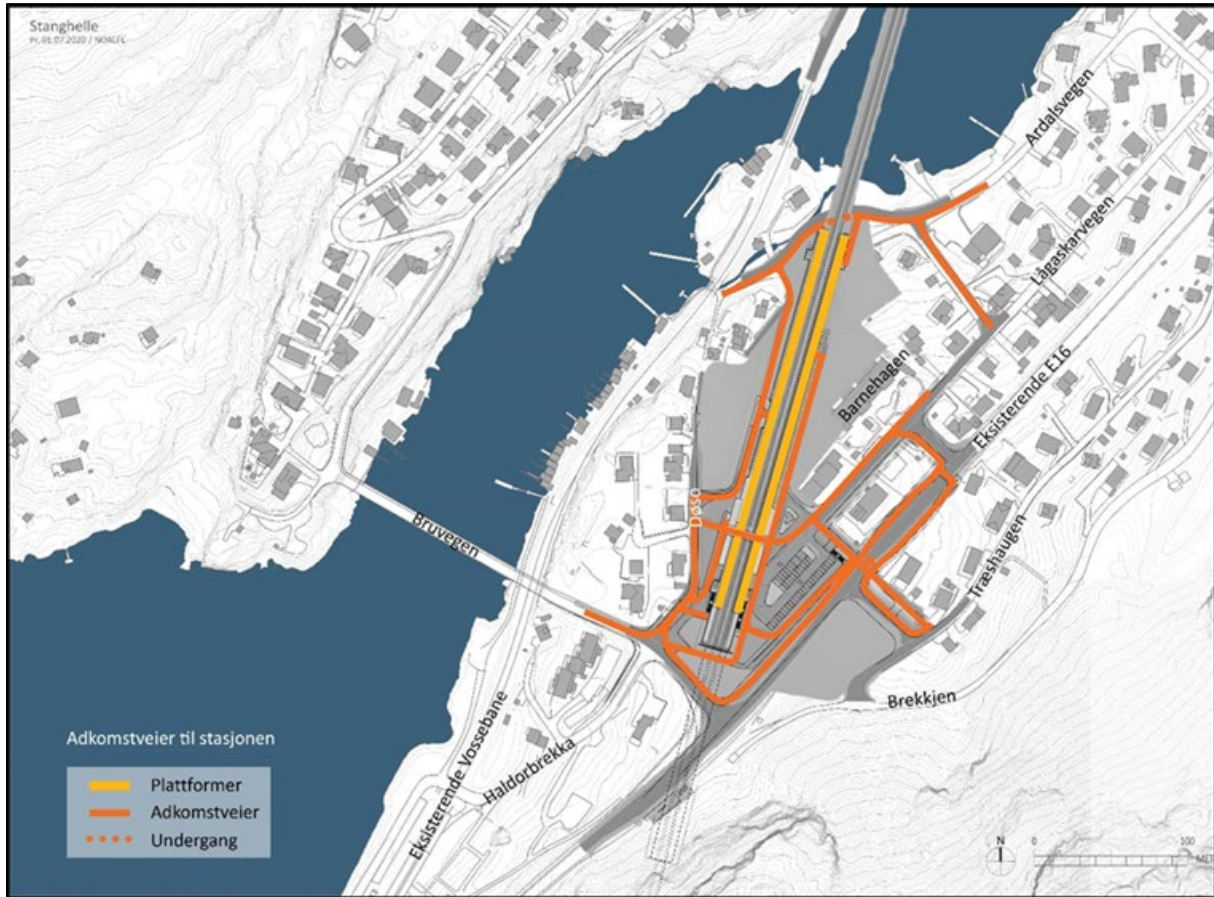
I den sørlege delen av stasjonen vil det bli etablert trapp og heis som knyt saman terrengnivået på kvar side av plattformene og gir god tilkomst til stasjonen. Heisane vil oppfylle krav til universell utforming. I tilknytning til trapp og heis vil det vere ei gangbru over stasjonen.

Teknisk bygg for banetunnelen vil bli plassert langs noverande E16, sør for ny stasjon, over banetunnelen. Det blir òg plassert ei om lag 36 meter høg radiomast for tele i dette området.

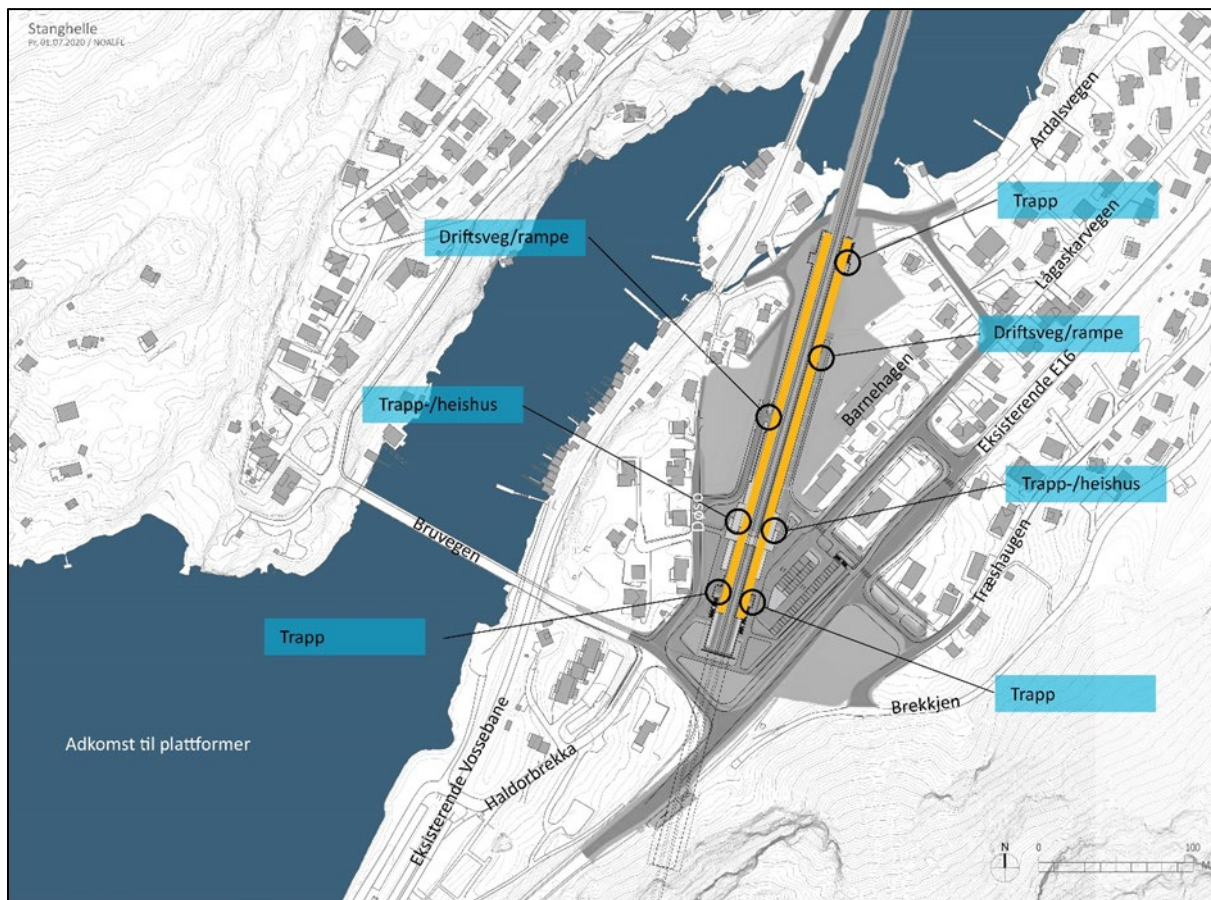
Illustrasjonane nedanfor viser ny situasjon for stasjonsområdet på Stanghelle:



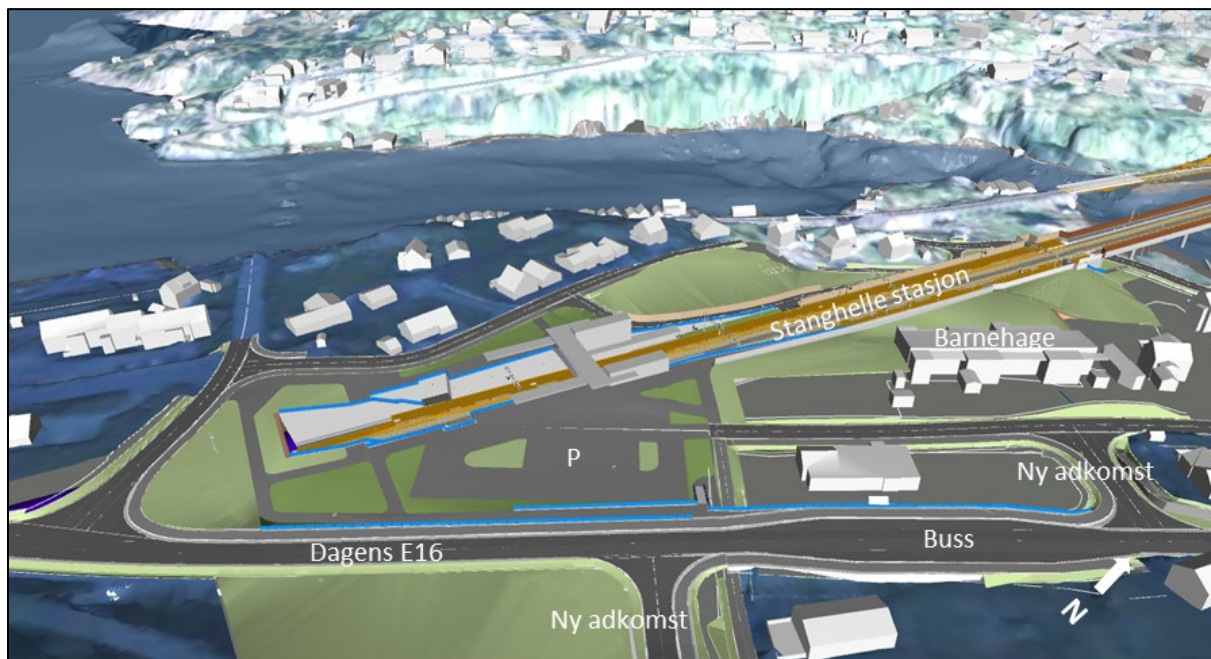
*Figur 5-31: Planlagt veg og bane på Stanghelle. Raud farge viser Vossebanen, orer farge viser hovudvegen (framtidig fylkesveg), og rosa viser lokalvegar.*



Figur 5-32: Illustrasjonen viser plattform (gult) og tilkomstvegar (oransje).

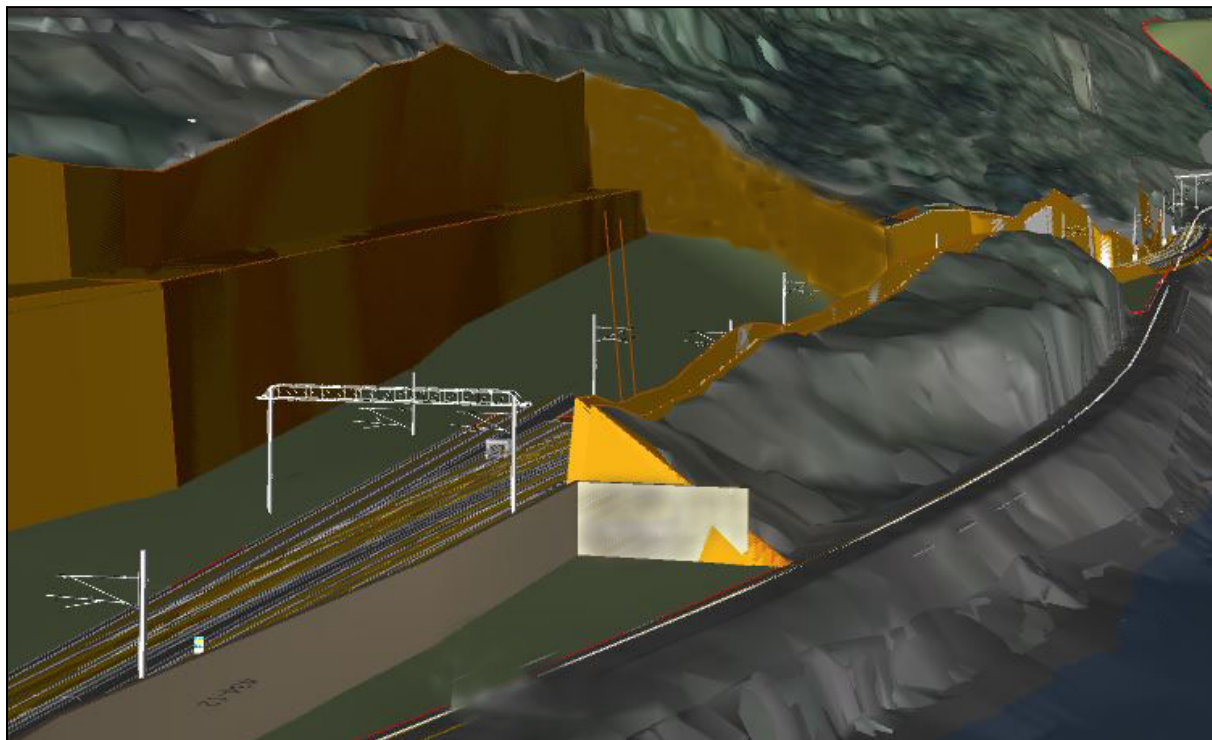


*Figur 5-33: Tilkomspunkt frå nærområdet til plattformene på begge sider av sporet.*



*Figur 5-34: Nytt stasjonsområde sett frå søraust.*

Ny banetrasé koplar seg på eksisterande spor rett nord for Dalevågen på Stanghelle. For å få til ei god tilkopling må det gjerast forholdsvis store terrenginngrep. Nord for Dalevågen blir det i tillegg etablert påhogg for framtidig tunnel for Vossebanen. Sjå figur 5-35. Avbøtande tiltak for dei visuelle verknadane her er nærare omtalt i kap. 5.10 om tilpassing til landskapet.



*Figur 5-35: Påkoplinga mellom ny og eksisterande bane, og påhogg for framtidig tunnel mot Voss.*

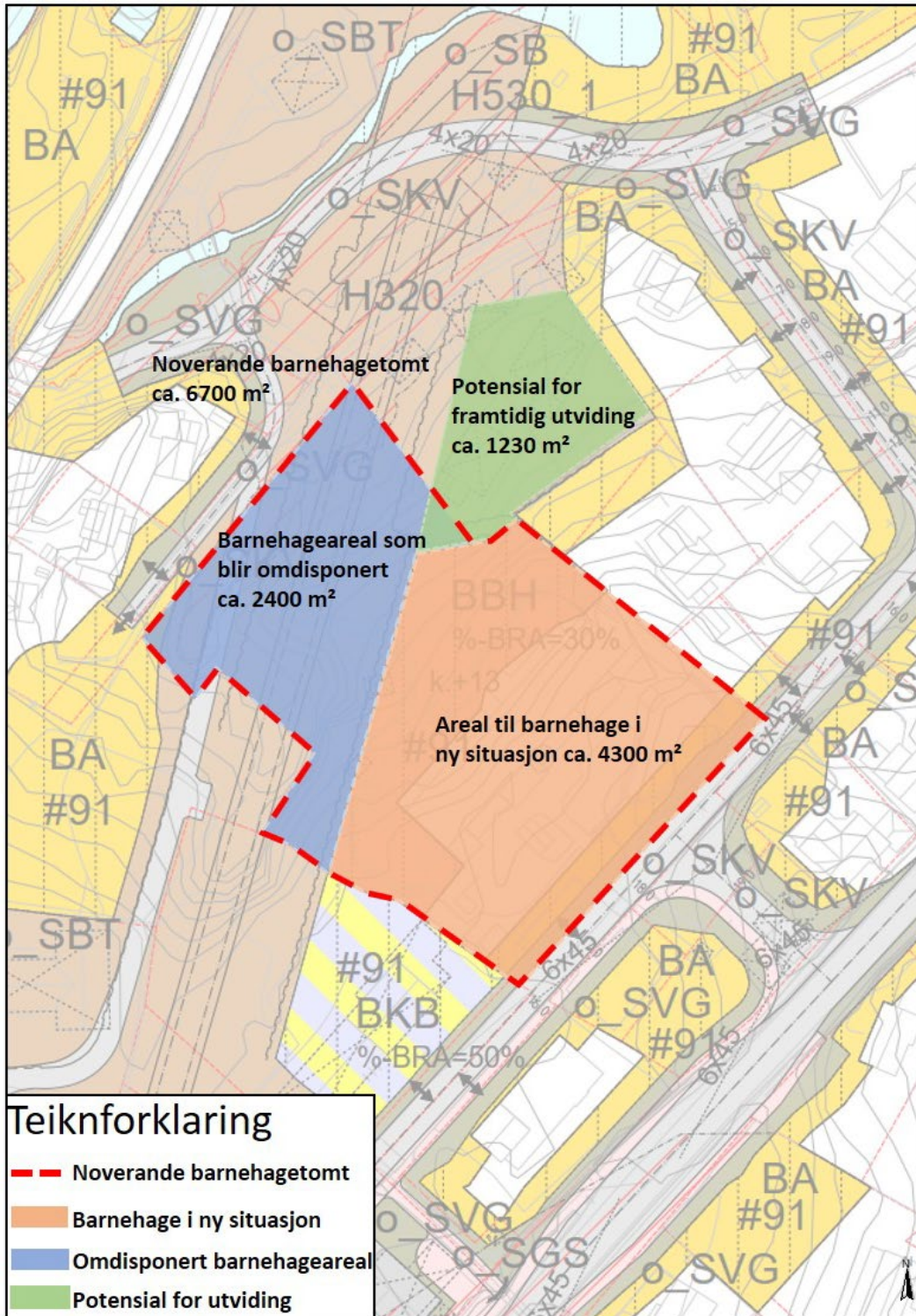
### Løysingar for Stanghelle barnehage

Stanghelle barnehage har hausten 2020 fem avdelingar med til saman 83 barn. Det er ikkje registrert opplysningar om barnehagen sitt noverande uteareal, men barnehagen disponerer ein eigedom på ca. 6,7 daa, jf. figur 5-36.

Etablering av Stanghelle stasjon vil legge beslag på ca.2,4 daa av barnehagen sin eigedom. Ein del av dette arealet blir nytta til parkering, og delar av arealet er bratt.

Samtidig blir utearealet som grensar til stasjonsområdet heva slik at det blir meir flatt og godt eigna som opphaldsareal ute.

Når jernbaneanlegget blir ferdig utbygd er det potensial for å utvide barnehagen sitt uteareal mot nord, og det kan gi om lag 1,2 daa nytt uteareal. Det kan midlertidig vere utfordringar knytt til støy på dette arealet. Det utvendige opphaldsarealet til barnehagen krev god støyskjerming, og det er ikkje detaljberekna støyskjerming for ei potensiell utviding mot nord. Dette må eventuelt omregulerast seinare etter at stasjonen er ferdig utbygd. Også butikken som ligg i området vil bli riven og bygd opp att.



Figur 5-36: Oversikt over Stanghelle barnehage sitt areal for noverande og ny situasjon.

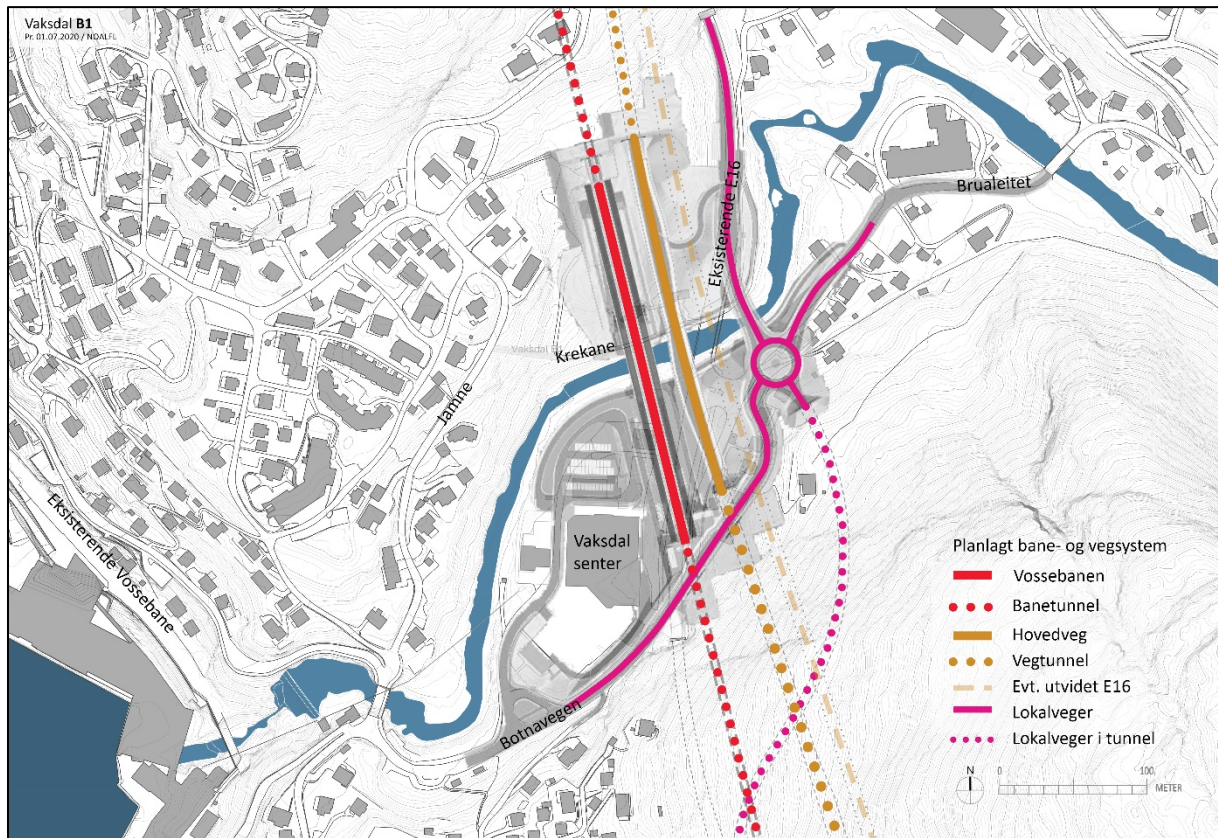


### **5.5.3 Vaksdal stasjon, alternativ B1**

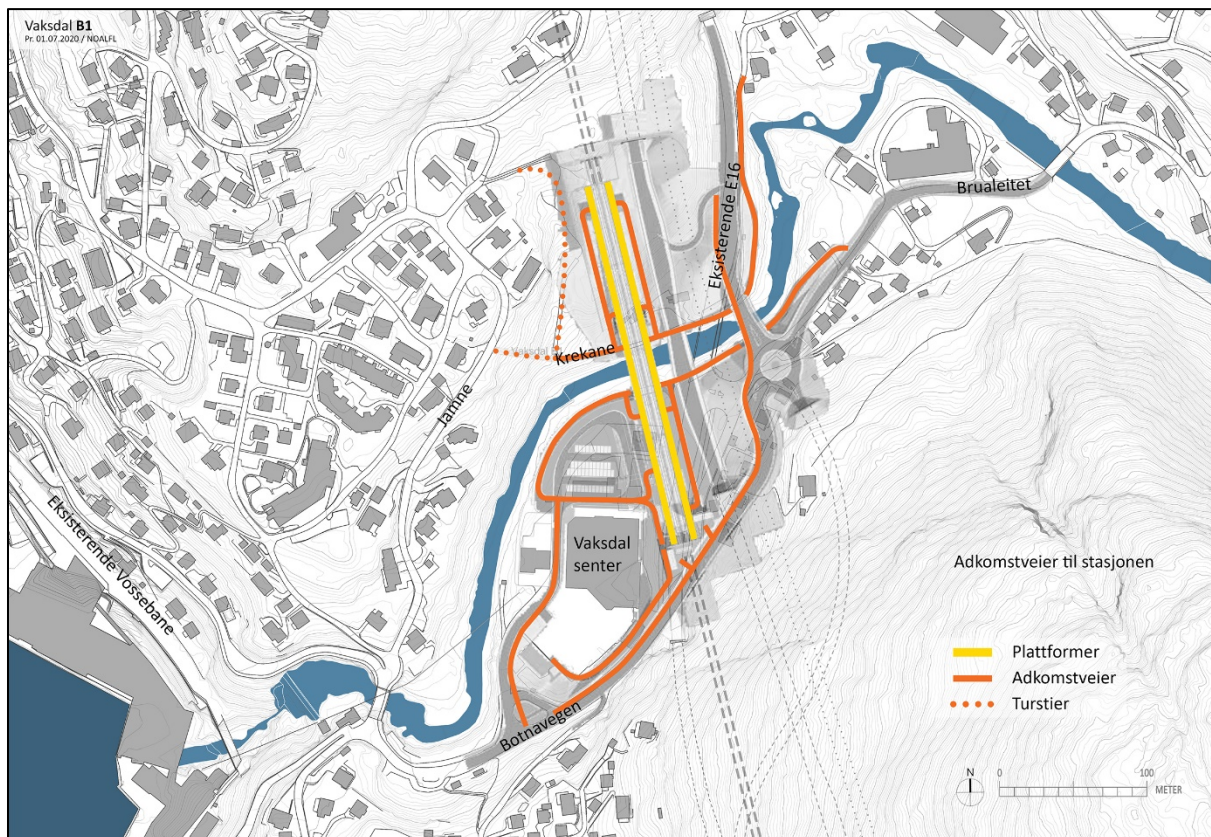
I planforslag B1 på Vaksdal ligg den nye stasjonen mellom Vaksdal senter og noverande E16. Tilgang, spesielt frå området ved Vaksdal senter, vil vere god. Vestre plattform vil ha direkte tilkomst frå tilgrensande terreng i tillegg til trapp og heis frå ny lokalveg. Austre plattform er universelt tilgjengeleg med trapp/heis lokalisert i sørenden av plattformene frå ny lokalveg. Lokalvegen fungerer som eit samband over portalen/ sporet, og denne vil òg knyte området inne i dalen saman med områda lenger ute mot fjorden. Det vil òg bli etablert turveggar for gåande langs elva på begge sider, med samband opp til plattformene.

Parkering og andre stasjonsrelaterte funksjonar er lokalisert nord for noverande senter, opp mot elva. Køyretilkomst vil vere via innkøyringa til senteret slik den ligg i dag. Det er sett av areal for 40 - 50 parkeringsplassar for bil i tilknytning til stasjonen.

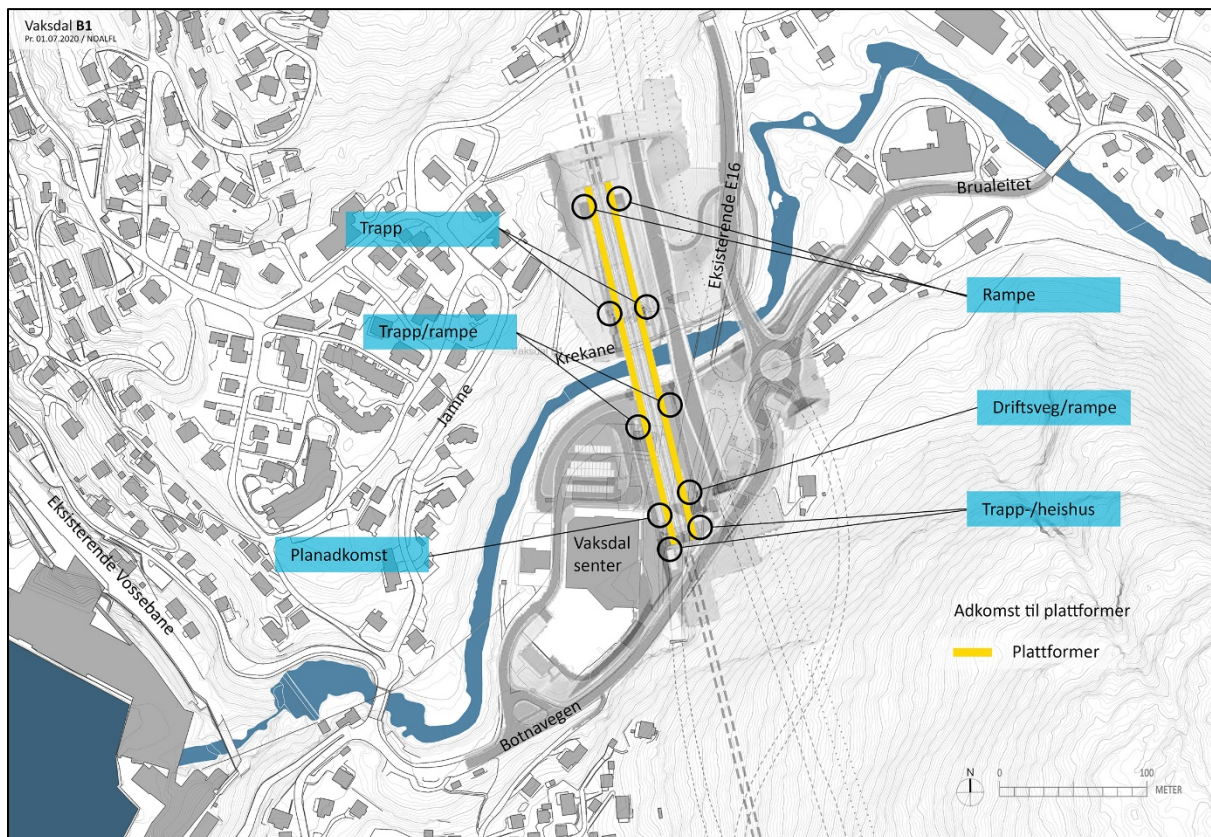
Illustrasjonane figur 5-37 til figur 5-41 viser ny situasjon for stasjonsområdet, alternativ B1.



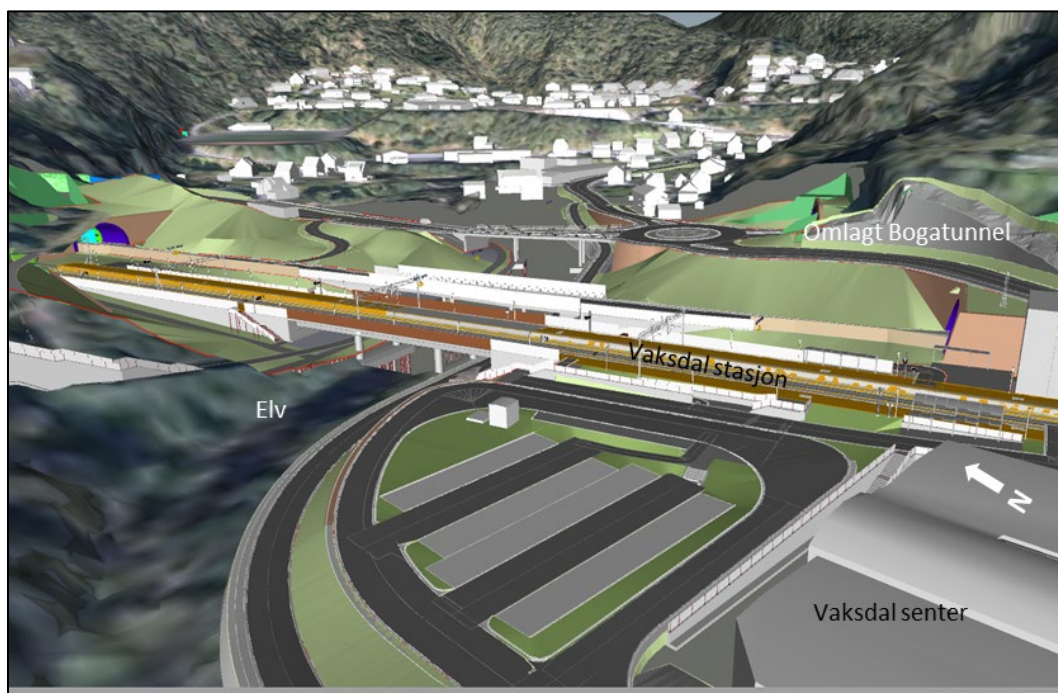
Figur 5-37: Planlagt veg og bane på Vaksdal, alternativ B1. Raud farge viser Vossebanen, oker farge viser hovudvegen, og rosa viser lokalvegar.



Figur 5-38: Illustrasjonen viser tilkomstvegar for gåande og syklende til og rundt stasjonen på Vaksdal, alternativ B1. Turstigen opp mot Jammie illustrerer eit mogleg tilknytning.



Figur 5-39: Tilkomstpunkt frå nærområdet til plattformene på begge sider av sporet på Vaksdal, alternativ B1.



*Figur 5-40 Ny stasjon på Vaksdal, alternativ B1, sett frå vest.*



*Figur 5-41: Ny stasjon på Vaksdal, alternativ B1, sett frå aust.*

#### **5.5.4 Vaksdal stasjon, alternativ B2**

I planforslag B2 på Vaksdal ligg stasjonen like aust for noverande E16, mens dagsona for ny E16 ligg eit stykke lenger aust, i Tolåsen. Banen, med stasjon, ligg på ein brukonstruksjon som startar sør for lokalvegen Brualeitet, og landar på nordsida av elva. Dette medfører at terrenginngrepet ikkje blir så stort.

Tilkomst opp til plattformene blir sikra med trapper og heisar frå området der banen kryssar Brualeitet. Heis- og trappehusa vil få ei transparent utforming for å dempe verknad som visuell barriere. Heisane oppfyller kravet til universell utforming. I tillegg blir det etablert rampetilkomst til plattformene i begge endar. Desse vil òg bli knytt saman med ein gangveg under banebrua i nord.

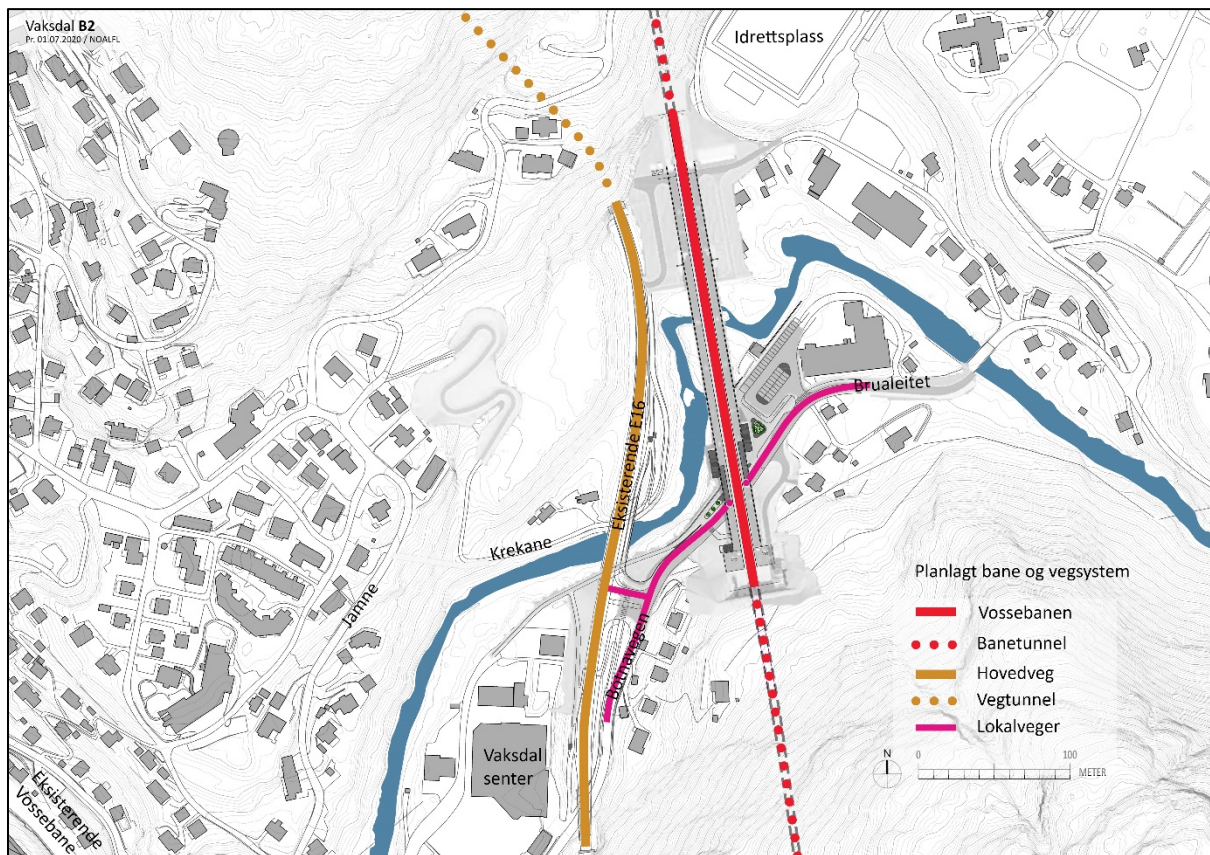
På sørsida av elva vil det bli etablert ein gangveg langs elva frå senteret, under noverande E16-bru og opp til tilkomstarealet for stasjonen. Denne gangvegen vil òg ha eit samband opp til busshaldeplassen langs noverande E16. Tilknytingane til tilgrensande vegsystem vil sikre gode samband på tvers av banen og tilkomst til plattformene.

Hovud- og lokalvegssystemet vil i stor grad bli oppretthalde som i dag, men trafikken på noverande E16 vil bli betrakteleg lågare i ny situasjon.

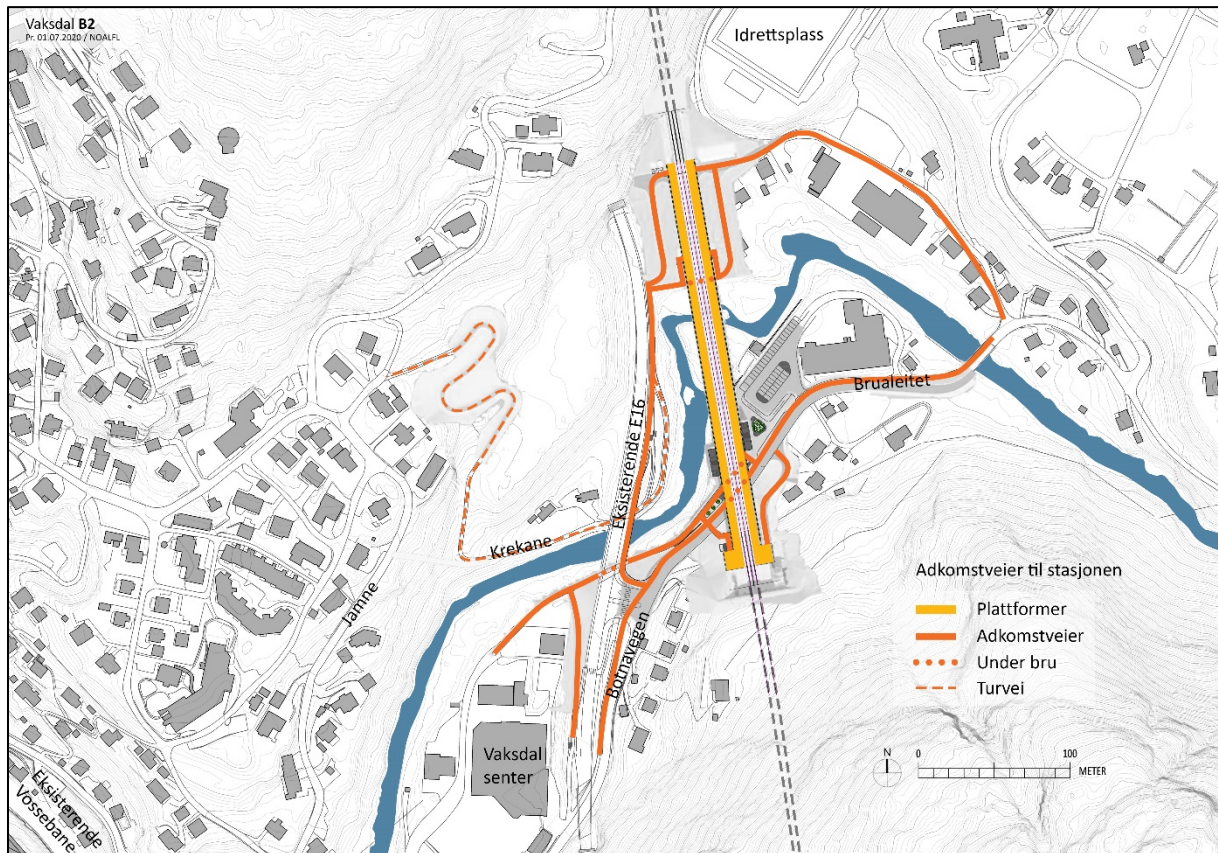
Parkeringsplassar og andre funksjonar knytt til stasjonen blir lokaliserte ved hovudtilkomsten, aust for banebrua. Det er sett av areal for 40 – 50 parkeringsplassar for bil i tilknyting til stasjonen. Det blir plassert eit teknisk bygg mellom idrettsbanen og banen. Vidare blir det etablert veg til begge tunnelportalane for brann, redning og drift.

Det er fem meter fri høgde under bru/ stasjonsområdet. Dette gir fleksibilitet for utnytting av dette arealet til sykkelparkering og tilkomst til plattformene. Frihøgda og bruløysinga bidrar òg til at anlegget ikkje står fram som ein visuell barriere i same grad som om banen hadde blitt lagt på ei fylling.

Illustrasjonane i figur 5-42 til figur 5-46 viser ny situasjon for stasjonsområdet, alternativ B2.

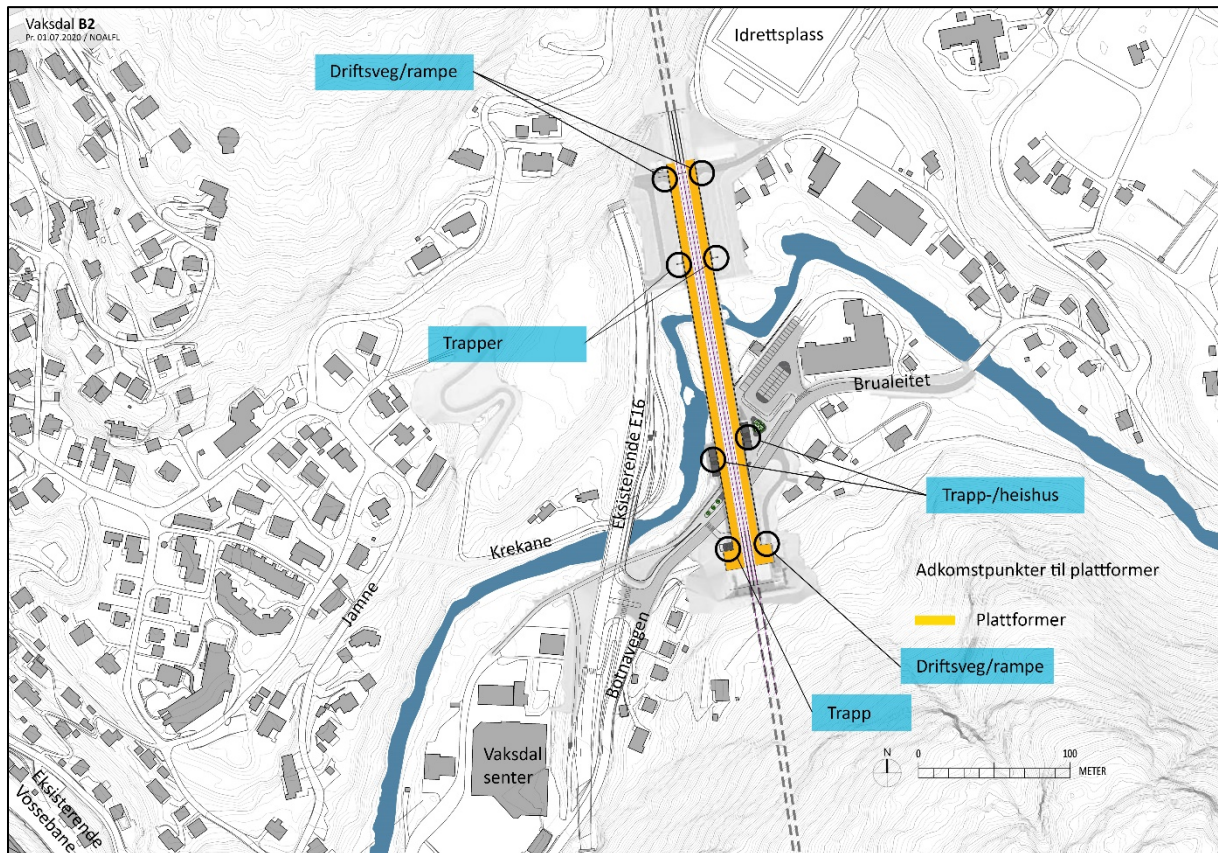


*Figur 5-42: Planlagt veg og bane, alternativ B2 på Vaksdal. Raud farge viser Vossebanen, oker farge viser hovudvegen, og rosa viser lokalvegar.*



*Figur 5-43: Illustrasjonen viser tilkomstvegar for gåande og syklande til og rundt stasjonen på Vaksdal alternativ B2.*





Figur 5-44: Tilkomstpunkt frå nærområdet til plattformene på begge sider av sporet, Vaksdal alternativ B2.



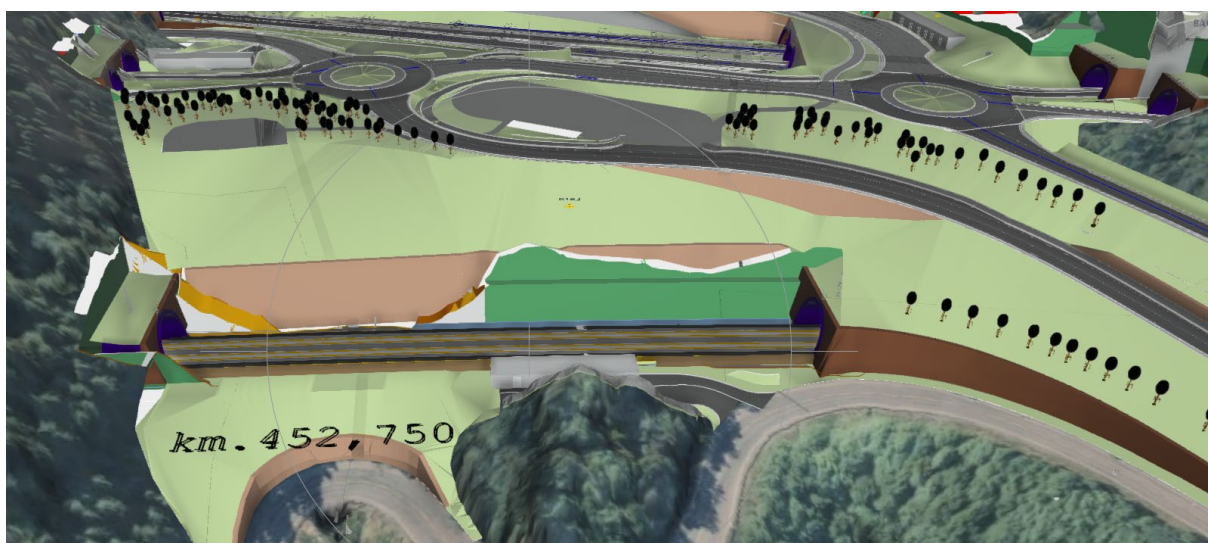
*Figur 5-45 Ny stasjon sett frå vest, Vaksdal alternativ B2.*



*Figur 5-46: Ny stasjon sett frå aust, Vaksdal alternativ B2.*

### 5.5.5 Trengereid

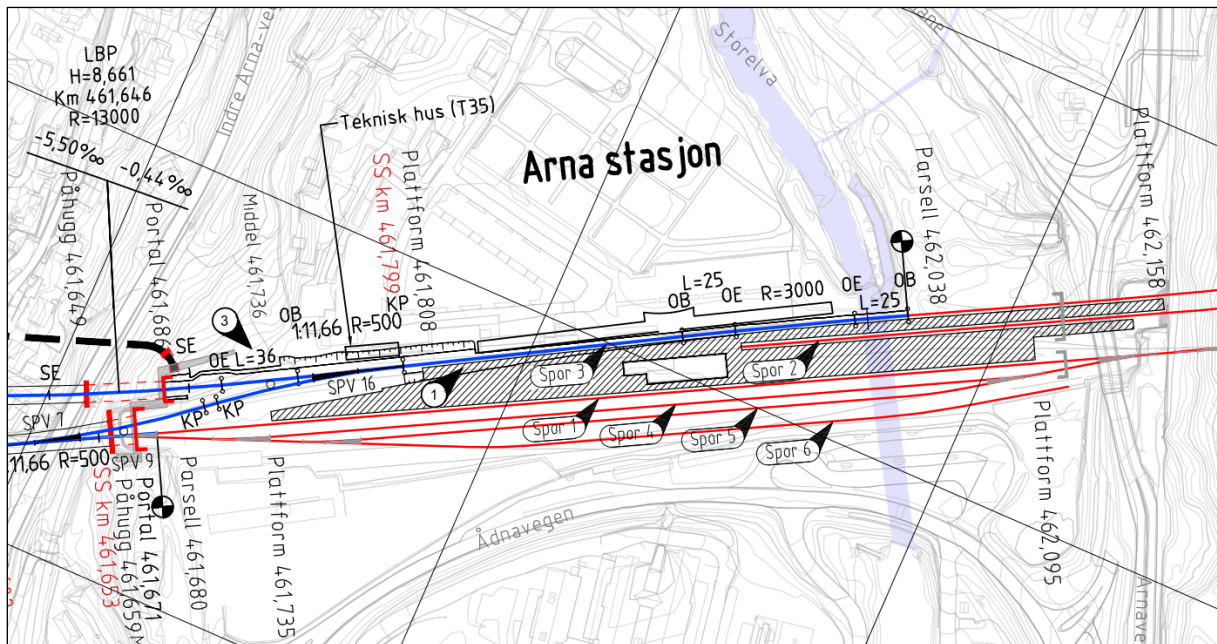
Trengereid stasjon blir lagt ned. Banen vil gå gjennom dalen på eit lågare nivå enn E16, i ein kort dagsone mellom Skulstadtunnelen og Arnatunnelen. Den eksisterande trafoen i Trengereidsvingane må flyttast. Nytt teknisk hus for bane blir plassert midt i dagsona ved det nye dobbeltsporet. Figur 5-47 viser modell for ny situasjon.



*Figur 5-47: Ny situasjon for banetrasé i dagsonen på Trengereid sett frå nordvest.*

### 5.5.6 Arna stasjon

Funksjonane på Arna stasjon vil i stor grad bli uendra, med unntak av nokre endringar i aust-enden, mot Trengereid. Stasjonen er under ombygging i samband med nytt løp i Ulriken tunnel. Figur 5-48 viser utsnitt av ny sporplan for Arna stasjon.



*Figur 5-48: Utsnitt av ny sporplan for Arna stasjon. Overgang frå dobbeltspora tunnel frå Trengereid til to enkeltspora tunnelar inn mot Arna stasjon, og vidare med nye tunnelar med dobbeltspor mot Bergen. Blått illustrerer nye spor mens raudt illustrerer spor som blir bygd i samband med Ulriken tunnelen.*

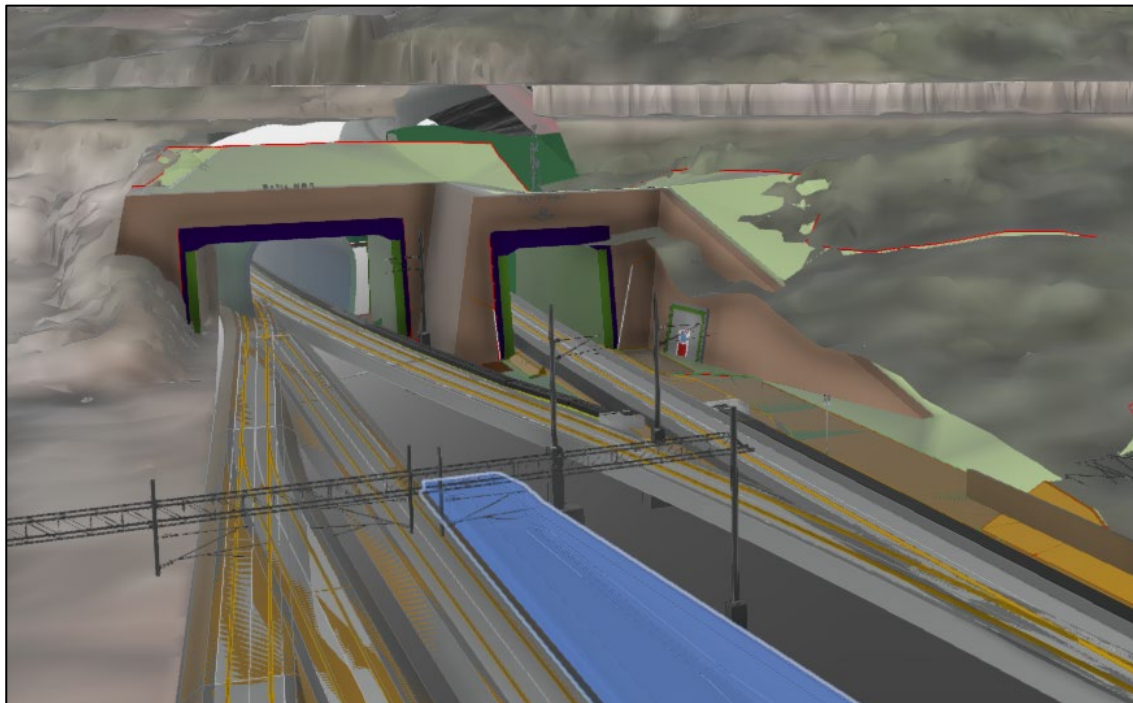
Det blir etablert to nye portalar. Arbeidet med dei nye portalane for banetunnelane vil påverke museumsbanen og Indre Arna-vegen i byggefasen, ettersom desse ligg over dei nye portalane. Ca. 150 meter av plattformelementa mot spor 3 i enden mot Trengereid vil bli ombygd. Det blir bygd eit teknisk hus på sørsida av banen mot Arnatunnelen.

Som del av rømmingsystemet blir det plassert ein utgang til dagen med liten portal/dør frå ein ny rømmingstunnel ved tunnelportalen.

Utklipp frå 3D-modell figur 5-49 og figur 5-50 illustrerer dei nye endringane på Arna stasjon.



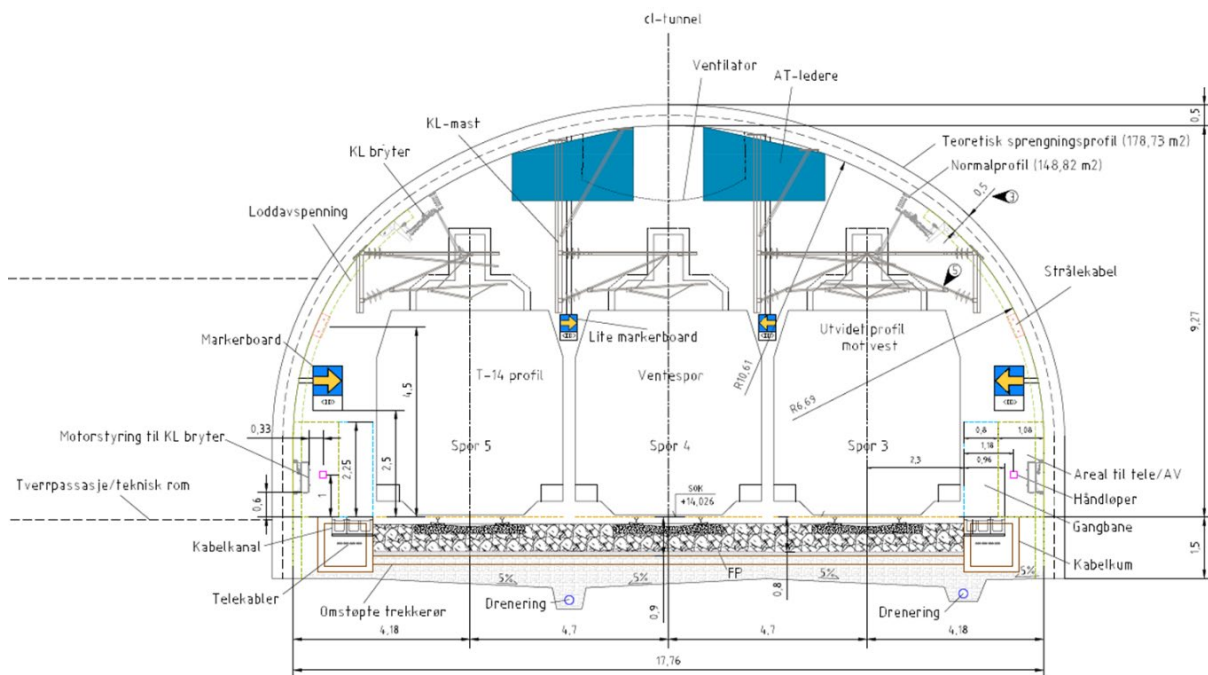
*Figur 5-49: Utklipp frå modell som viser Arna stasjon med nye portalar, nytt teknisk bygg og nye spor mot aust.*



*Figur 5-50: Utklipp frå modell som viser Arna stasjon inn mot det nye portalområdet i aust. For å ta omsyn til Gamle Vossebanen, er ny portal for Vossebanen dregen noko fram.*

### 5.5.7 Ventespør og sporkapasitet

Stanghelle stasjon er planlagt med to spor til plattform for passasjertrafikk. Det blir òg eit tredje midtstilt ventespør i tunnelen sør for stasjonen. Ventesporet vil kunne nyttast av ventande godstog, og vil òg legge til rette for at hurtigkøyrande persontog kan passere saktekøyrande materiell som godstog og arbeidsmaskiner. Det midtstilte ventesporet blir dimensjonert for godstoglengder på 740 meter. Figur 5–51 viser døme frå Vaksdalstunnelen.



Figur 5–51: Midtstilt ventespør i Vaksdalstunnelen.

Vaksdal stasjon er planlagt med to spor til plattform for passasjertrafikk, og ei dobbel sporsløyfe i tunnelen sør for plattformområdet. Det nye dobbeltsporet blir koplå til eksisterande Arna stasjon, der det blir etablert ny dobbel sporsløyfe på nordsida av stasjonen i fjell med moglegheit til å krysse mellom spor 1 og 3, og med ny tilkopling til gamle Vossebanen/ museumsbane inne i tunnelen.

Det blir lagt til grunn ei rutinemessig togfølgetid (kor raskt toga kan køyre etter kvarandre) på maksimum 4 minutt på strekinga, med kortare togfølgetid inn mot Arna og Stanghelle stasjon, med forbikøyringsmoglegheit. Togfølgetida gjeld for tog lengde 220 meter og hastigheit 200 km/t.

I framtida, med dobbeltspor heilt til Voss, vil ulike hastigheit mellom fjerntog, regiontog og godstog gjere at det i mange tilfelle er nødvendig å køyre forbi

godstog på Stanghelle. Utan forbiøkøyringsporet må godstoga vente lengre på rett luke mellom fjerntog og regiontog i Voss og Bergen.

Ventesporet er ikkje plassert eksakt midt på strekninga Voss–Bergen, men litt nærare Bergen. Dette er ikkje nødvendigvis ei ulempe, då ventesporet vil bli brukt til å magasinere godstog før dei køyrer inn på strekninga Arna–Bergen, ei strekning med betydeleg høgare kapasitetsutnytting. I nokre tilfelle kan forbiøkøyring av godstog i retning mot Bergen skje på Arna stasjon. Denne moglegheita eksisterer ikkje i den andre retninga.

Når strekninga Stanghelle–Arna får nytt dobbeltspor, vil kapasiteten på strekninga auke vesentleg. Kapasiteten vil vere tilstrekkeleg for framtidig trafikk, med god margin. Dette viser berekningar av strekningskapasitet og analyse av moglege ruteplanar. Det vil altså ikkje vere noko problem å oppfylle måla om redusert køyretid og moglegheit til rushtilpassa rutetilbod for godstrafikk og persontrafikk når det i framtida blir dobbeltspor på heile strekninga Voss–Bergen.

Dersom det i ein framtidig situasjon blir bygd dobbeltspor heilt til Voss, vil ein kunne hente ytterlegare kapasitetseffektar av tiltaket.

Køyretidene er oppsummerte i tabell 5–1. Tabellen viser køyretider på ulike delstrekningar for fjerntog som køyrer heile strekninga utan å stoppe, fjerntog og regiontog som stopper etter spesifisert stoppmønster, og godstog som køyrer heile strekninga utan å stoppe.

*Tabell 5–1 Køyretida i retning mot Bergen [min:sek].*

Mot Bergen	Fjerntog non-stop	Fjerntog	Regiontog	Godstog
Stanghelle-Vaksdal	02:46	02:46	04:35	05:27
Stopptid Vaksdal	-	-	00:40	-
Vaksdal-Arna	06:55	07:26	08:32	12:46
Stopptid Arna	-	02:00	00:40	-
Arna-Bergen	08:00	08:00	08:00	09:00

## 5.6 Konstruksjonar

Ei rekke konstruksjonar er planlagt på strekninga, mellom anna vegbruer, jernbanebruer, kulvertar, vegportalar, jernbaneportalar og rømingportalar.

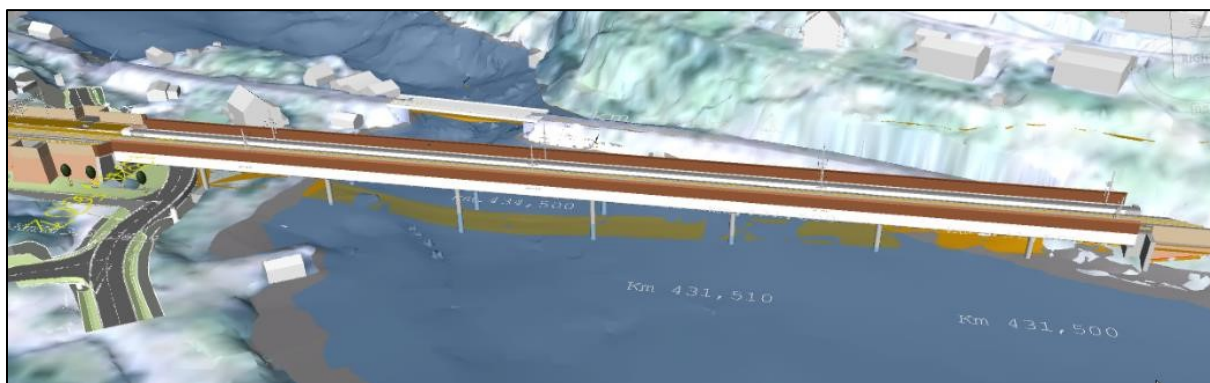
Dei fleste vegbruene er korte til middels lange plate-/bjelke-bruer med eitt til tre spenn. Alle desse vil ha eit likt overbygningstverrsnitt som blir gjentatt.

Av alle konstruksjonane innanfor planområdet skil fire bruer seg ut.

For ny jernbane er den jernbanebrua over Dalevågen på Stanghelle, og den andre er den lange brua for Vaksdal stasjon i planforslag B2. For ny veg er det dei to parallelle vegbruene over Arnadalen i Arna.

### Dalevågen jernbanebru

Brua kryssar Dalevågen på Stanghelle. Dette er ei dobbeltspora jernbanebru som ligg i traséen for Vossebanen. Brua vil strekke seg heilt frå Stanghelle stasjon, med tre spenn på land og fem spenn over vatn (Dalevågen) med ei total lengde 222 m + landkar og hovudspennet er 30 m. Under eitt av bruspena skal det vere seglingsløp for småbåttrafikk til båthamna inne i Dalevågen. Fri seglingshøgde under denne brua blir 4,6 meter over høgaste astronomiske tidevatn i Dalevågen. Eksisterande banebru over Dalevågen har til samanlikning berre 2,5 m seglingshøgde i forhold til sjøkart. Figur 5-52 viser utsnitt frå 3D-modell.



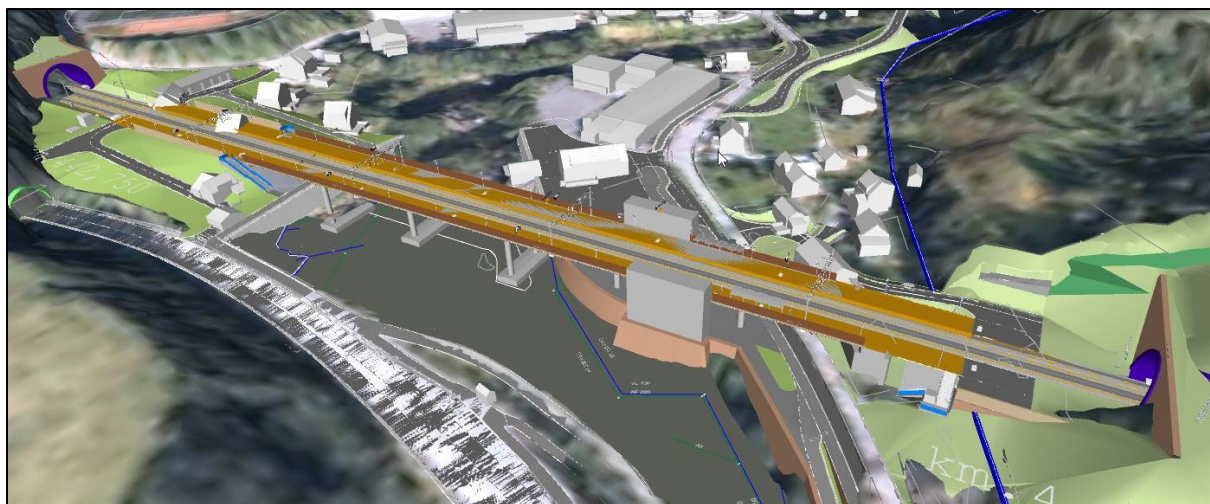
*Figur 5-52: Dalevågen jernbanebru, utsnitt frå modell.*

Det vil bli sett opp støyskjerm opp til 2,5 m over jernbanesporet på brua sine ytterkantar. Dette gir framleis noko utsikt for dei reisande, samtidig som det gir støyskjermingseffekt. Skjermene bør vere lydabsorberande på sida som vendar mot sporet.



### Vaksdal stasjon B2 – bru som plattform

Brua ligg heva over terreng og kryssar Vaksdalselva. Brua utgjer hovuddelen (4/5) av Vaksdal stasjon i planforslag B2. Brua vil strekke seg frå portalen til Trengereidtunnelen og mot portalen til Skulstadtunnelen, med seks spenn, med total lengde 170 meter og hovudspennvidder på 30 m. Figur 5–53 viser utsnitt frå 3D-modell.



*Figur 5–53: Vaksdal stasjonsbru B2, utsnitt tatt frå modell.*

Brua blir bygd over lokalveg i sør, og all trafikk køyrer under brua.

Det vil bli sett opp støyskjerm opp til 2,0 m over jernbanesporet på brua sine ytterkantar, men endeleg høgde er ikkje bestemt. Dette gir framleis noko utsikt for dei reisande, samtidig som det gir god støyskjermingseffekt. Det kan også her vere nødvendig med lydabsorberande innside mot spor, men dette må sjåast i samanheng med stasjonsutforming og estetiske krav.

## Arnadalen bruer

Konstruksjonane over Arnadalen har lik utforming, er like lange, og ligg parallelt med ein avstand på 7,5 m. Desse to parallelle bruene tar E16 over Storelva og Gamle Vossebanen, som er eit freda kulturminne, sjå figur 5-54.



*Figur 5-54: Arnadalen vegbruer, utsnitt tatt frå modell.*

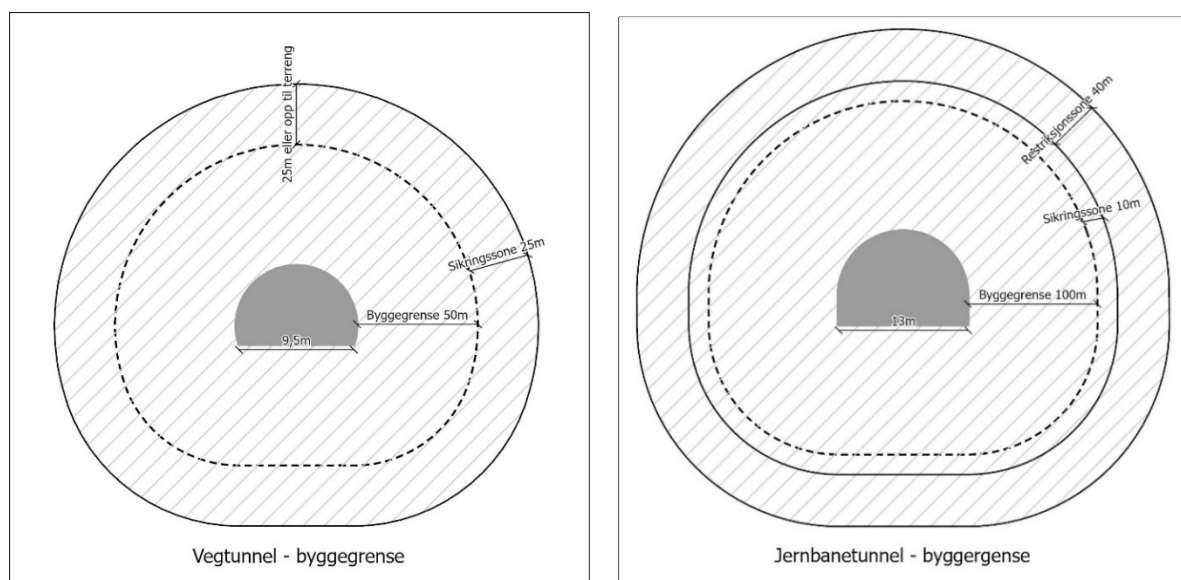
Bruene har tre spenn med total lengde 140 m, og hovudspennet er 60 meter. Bruene kryssar over Storelva og Gamle Vossebanen. Ingen av brufundamenta er plassert innanfor Storelva eller det freda området rundt Gamle Vossebanen, men det blir viktig at det blir tatt omsyn til både elv og freda område i heile anleggsperioden.

Det vil bli satt opp støyskjerm opp til 2,5 m over asfalt på bruene sine yttersider, og opp til 1,5 m på bruenes innside, der dei ligg inn mot kvarandre. Endeleg høgde på støyskjermene blir detaljert i neste fase i prosjektet.

## 5.7 Byggegrenser

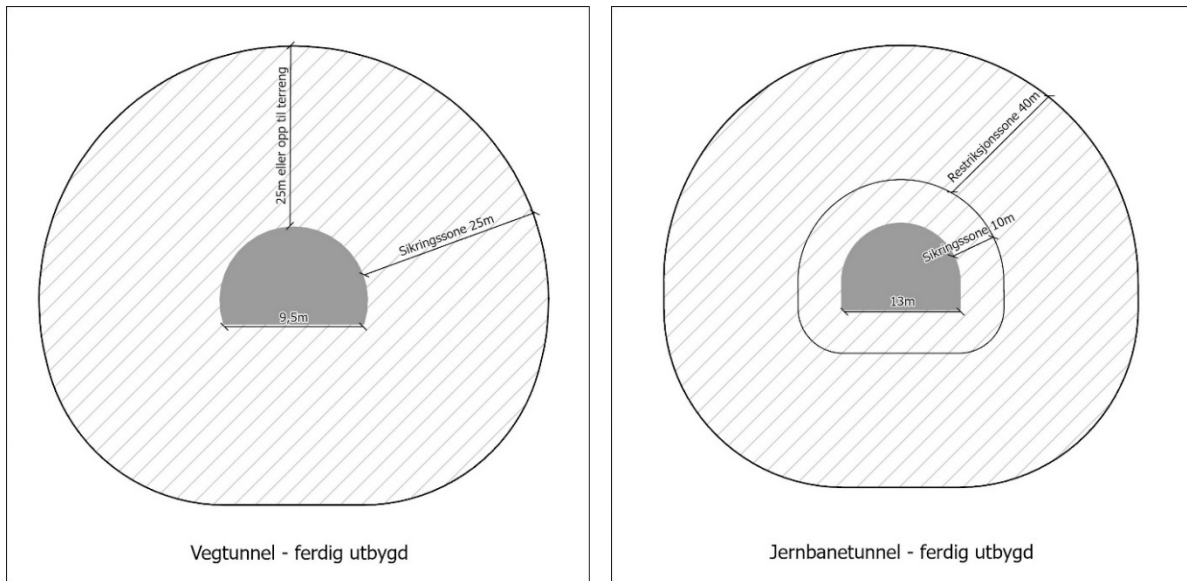
Byggegrensene langs veg følger veglova § 29 andre ledd, dersom anna ikkje er vist i plankartet eller omtalt i føresegna. Byggegrense langs jernbanen er 30 m frå næraste spormidtt i samsvar med jernbanelova § 10, dersom anna ikkje er vist i plankartet.

I tunnel har ein egne byggegrenser for å gi fleksibilitet i gjennomføringa, med rom for å endre veg- og jernbanelinjer. Byggegrense rundt veg i tunnel er 50 m, og rundt jernbane 100 m. Prinsippa som er nytta for byggegrenser i tunnel er vist i figur 5-55.



Figur 5-55 Prinsippskisser for byggegrenser i veg- og jernbanetunnel.

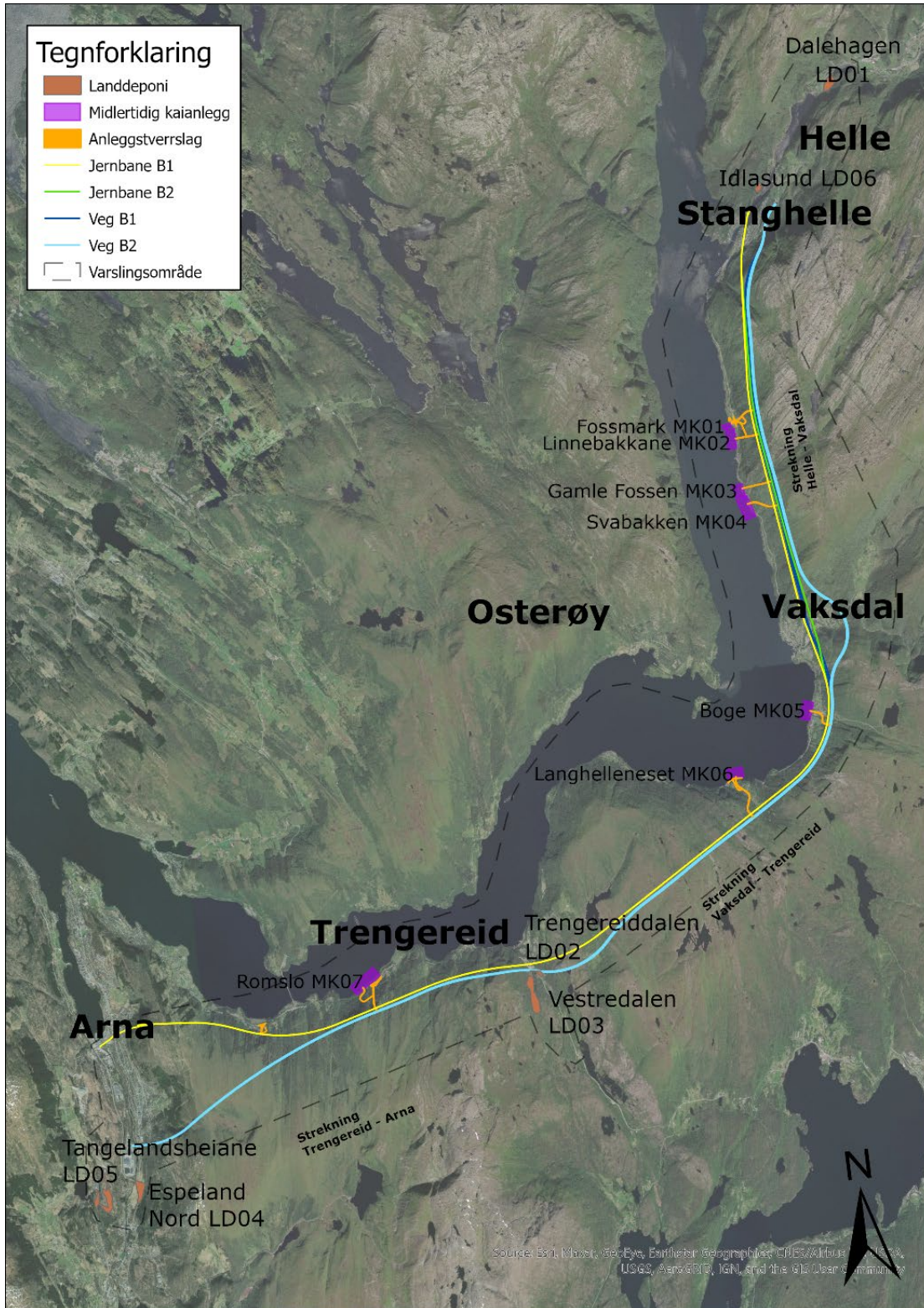
Når veg- og jernbaneanlegget er ferdig utbygd vil dei respektive sikrings- og restriksjonssonene bli flytta slik at dei legg seg inntil veg- og jernbanetunnelane. Sjå figur 5-56.



*Figur 5-56 Prinsippkisser for ferdig utbygd veg- og jernbaneanlegg.*

## 5.8 Anleggsgjennomføring og massehandtering

Anleggsgjennomføringa og massehandteringa i fellesprosjektet heng tett saman og deler fleire av dei same utfordringane. Prosjektet kan naturleg delast opp i strekningane Helle/ Stanghelle – Vaksdal, Vaksdal – Trengereid og Trengereid – Arna, sjå figur 5-57. For kvar strekning er antatt gjennomføring og mengd steinmassar som skal handterast omtalt i dette kapittelet. Det er lagt vekt på å vise alternative angrepspunkt og korleis ulike anleggsgjennomføringsmodellar påverkar behovet på dei ulike stadene. Sjølv om det er sju moglege område for midlertidige kaianlegg og sjødeponi, er det viktig å presisere at det sannsynleg berre vil bli etablert eitt område per delstrekning, totalt tre for prosjektet.



Figur 5-57 Oversiktskart som viser delstrekningane, veg- og banetrasé, landdeponi (LD), midlertidige kaianlegg (MK) med tilkomst, anleggstverrslag og moglege sjødeponi.

Støy og luftforureining i anleggsfasen er omtalt der det aktuelt, elles blir det vist til dei einskilde fagrapportane for illustrasjonar og meir informasjon. For kvart kaianlegg og landdeponi er verknadane for ikkje-prisette konsekvensar summert opp, sjå elles kap.6.3. Når det gjeld sjødeponi er konsekvensane for alle dei sju alternativa vurderte i rapport *Konsekvensutgreiing av massedeponering i Sørfjorden med hensyn til biologisk mangfold*. Konklusjonen er at alle er noko negative for marint biologisk mangfald. Det er òg utarbeidd ein plan for ytre miljø (YM-plan) med miljømål og omtale av skadeforebyggjande tiltak i anleggsfasen, sjå kap. 5.14.

### **5.8.1 Anleggsgjennomføring**

Fellesprosjektet har til dels store utfordringar som må løysast i samband med anleggsgjennomføringa, mellom anna:

- Lange tunnelstrekningar med få angrepsmoglegheiter.
- Stort masseoverskot, totalt vel 10 millionar anbrakte kubikkmeter, tilsvarande ca. 600 000 lastebillass.
- Tung anleggsdrift i tettbygde strøk.
- Lite areal for riggområde, lagring, produksjonsanlegg og massedeponi.
- Transportarbeid og masselogistikk, med transport delvis på offentleg veg.

Ein avgjerande suksessfaktor for prosjektet, vil vere å drive tunnelane frå fleire angrepspunkt samtidig. Dei tre naturlege delstrekningane er Helle – Vaksdal, Vaksdal – Trengereid og Trengereid – Arna. Kvar delstrekning genererer store mengder tunnelstein som må kunne handterast rimeleg nære drifta for å nå måla for miljø, økonomi og sikkerheit. Kvar av delstrekningane må i utgangspunktet ha eitt tverrslag til sjø med tilhøyrande midlertidig kaianlegg.

Tunneldriving frå tettstadane Stanghelle, Vaksdal, Trengereid og Arna er forsøkt redusert så mykje som mogleg for å minimere vegtransport, og fordi deponimoglegheitene her er svært avgrensa.

Det skal leggjast stor vekt på å utføre alle arbeida på ein mest mogleg skånsam måte for miljø, bebuarar og andre partar som kan bli råka. Det er òg via stor merksemd til trafikkisikkerheit i anleggsperioden.

## 5.8.2 Massehandtering

Handtering av overskotsmassar er ein kritisk suksessfaktor for fellesprosjektet E16 og Vossebanen Arna–Stanghelle. Tre lange tunnelstrekningar vil til saman generere over 10 millionar anbrakte kubikkmeter ( $\text{am}^3$ ) steinmassar. Målet er samfunnsnyttig bruk av steinen, der massehandteringa skjer på ein klima- og miljøvennleg måte, og innanfor økonomisk forsvarlege rammer. Logistikken kring massehandteringa må vere sikker og føreseieleg for at tunnelane skal kunne drivast kontinuerleg og kostnadseffektivt. Reguleringsplanen må legge til rette for robuste løysingar som sikrar fleksibilitet og handlingsrom i gjennomføringa. Massehandteringa i fellesprosjektet er basert på:

- gjenbruk i prosjektet,
- deponering på land og eventuelt i sjø innanfor planområdet,
- transport ut av anlegget til eksterne mottakarar.

Potensialet for gjenbruk i prosjektet er ca. 0,8 millionar  $\text{am}^3$ . Potensialet for deponering på land er ca. 3 millionar  $\text{am}^3$ . Det betyr at kring 7 millionar  $\text{am}^3$  massar må handterast på annan måte. Det er i praksis ikkje mogleg å frakte så store steinmengder på offentleg vegnett.

## 5.8.3 Lokaltetar for tverrslag, midlertidige kaianlegg og sjødeponi

Det er regulert sju lokasjonar for midlertidige kaianlegg. Desse ligg ved Fossmark, Linnebakkane, Gamle Fossen, Svabakken, Boge, Langhelleneset og Romslo, sjå figur 5–57. I tillegg er det eit anleggstverrslag på Takvam utan tilgang til sjø.

Det er berre nødvendig å etablere eitt midlertidig kaianlegg for kvar av dei tre tunnelstrekningane. For å sikre fleksibilitet i gjennomføringa blir likevel alle sju regulerte.

Tunneldrift og utkøyning av massar vil for det meste skje frå midten av tunnelen gjennom ein hjelpetunnel (tverrslag) ut til sjø. Storparten av deponeringa vil vere rett ved tverrslaga ved dei midlertidige kaianlegga. Alternativt vil massane bli transportert sjøvegen på bulkbåtar/flat-lekterar til ekstern mottakar utanfor prosjektområdet.

Vurderingar og forslag til løysingar knytt til midlertidige kaianlegg er i hovudsak basert på eigna plassering av tverrslag og moglegheiter for deponering av

steinmassar direkte i fjorden heilt nære tverrslaga. Det er vidare sterkt ønskeleg at tverrslag til kai òg kan ha samband til eksisterande E16. Vegtilkomst til tverrslaga er òg avgjerande for innreiing av tunnelane. Dei aktuelle områda ligg naturleg nok klemt mellom eksisterande veg/jernbane og sjøen, med bratte terrengformasjonar meir eller mindre rett ned i sjøen.

Sørfjorden synest å vere uproblematisk når det gjeld bølgepågang, is- og straumforhold. Sjøbotnen stuper raskt ned til store vassdjup. Midtfjords er vassdjupna mellom 300 og 400 m. Dette gir utfordringar for fortøying av fartøy og flytande kaianlegg, og for fundamentering av faste anlegg og konstruksjonar.

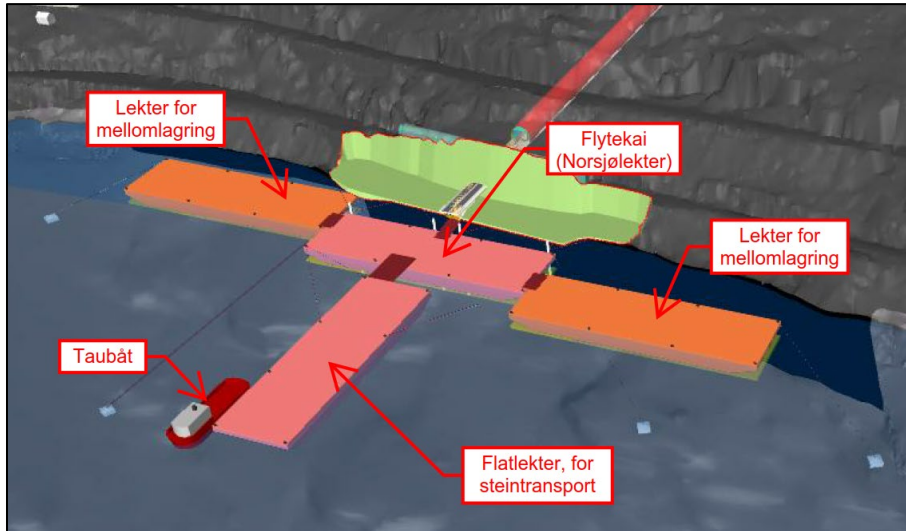
Ein av hovudpremissane er at kaianlegga skal vere midlertidige, det vil seie at dei blir fjerna etter at anleggsperioden er slutt. På bakgrunn av dette vil kaianlegga i stor grad måtte bli basert på flytande konstruksjonar, type lekterløysingar, med flyttbare rampar til land.

Kaianlegga skal generelt kunne ivareta følgande funksjonar:

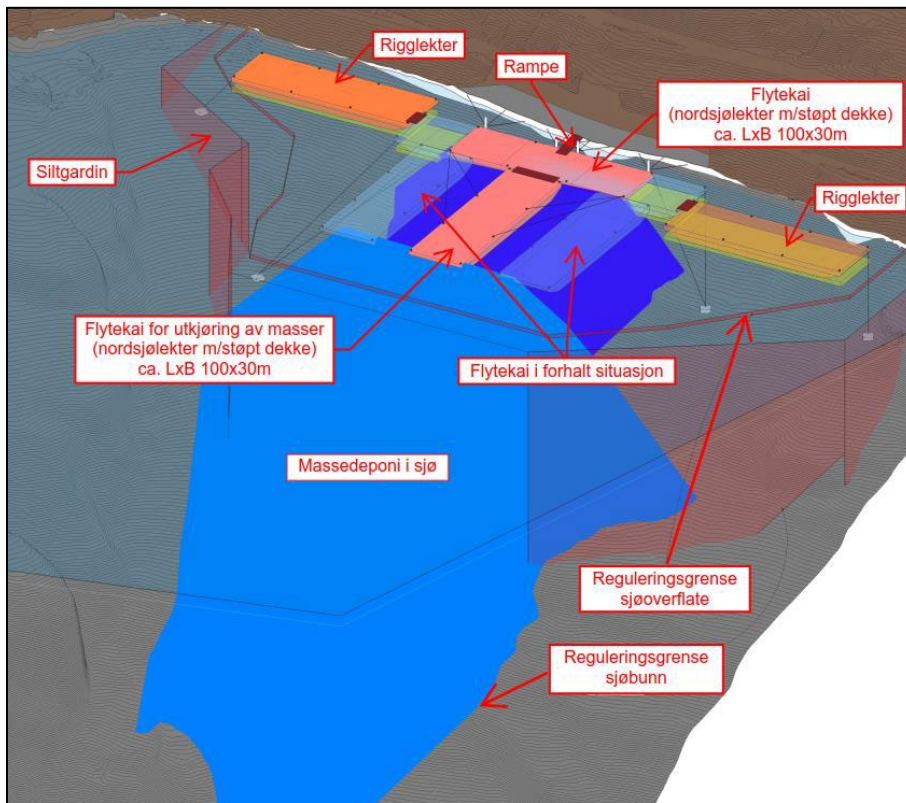
- Utskipingskai for steinmassar til ekstern mottakar utanfor prosjektområdet.
- Utskipingskai for steinmassar for oversjøisk eksport (fartøy inntil 10.000 dwt (dødvekttonn)).
- Uttransport til tipp/deponi direkte i sjø frå land.
- Ventekai/liggekai for fartøy som kjem.
- Flytande rigg (forlegning, kontor, verkstad m.m.).
- Areal for mellomlagring av massar i påvente av utskipping.
- Avbøtande tiltak mot miljøpåverknad (siltgardin, boblegardin, oljelense).
- Mottak og innkøying av utstyr og materiell.

Figur 5–58 illustrerer kaianlegg for utskipping av stein, og figur 5–59 viser prinsippskisse for deponering av massar direkte frå land til sjø.





Figur 5-58: Illustrasjon av kaianlegg for utskipping av stein, generelt prinsipp. Eksempel frå Linnebakkane.



Figur 5-59: Prinsipp for deponering av massar direkte frå land til sjø, 3D modell frå Linnebakkane. Siltgardin vil ligge innanfor regulert areal på alle lokalitetane.

I det følgande kjem ein omtale av kvart midlertidige kaianlegg:

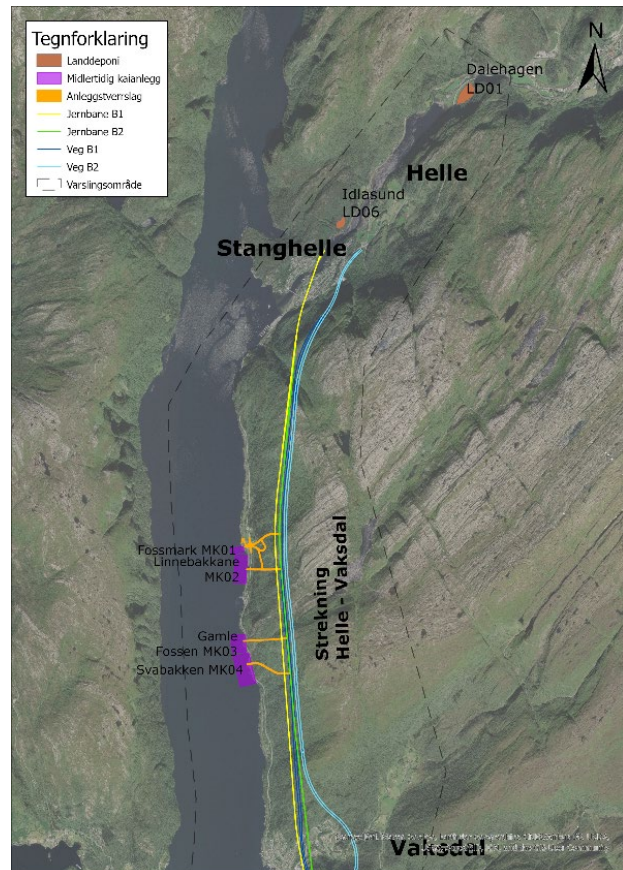
### Stanghelle – Vaksdal

Fire tverrslag med midlertidige kaianlegg er tilrådd regulert:

- Fossmark (MK01)
- Linnebakkane (MK02)
- Gamle Fossen (MK03)
- Svabakken (MK04)

Sjølv om det blir regulert fire, er det sannsynleg at berre eitt av desse blir brukt.

Sjå kartutsnitt til høgre.



### Fossmark midlertidig kaianlegg (MK01)

Fossmark er ei lita bygd i Vaksdal kommune og kaianlegget vil ligge på gnr.19/ bnr. 5. Busetnaden består av bustader og fritidsbustader. Området er prega av innmark som i dag blir nytta til beitemark. I strandsonene er det is-skura svaberg og rullestein i dagen. Noverande jernbane går gjennom området. Fossmark er ein av få stadar langs Sørfjorden kor det er tilgjengeleg strandareal. Figur 5-60 viser kartutsnitt. Figur 5-61 viser fotoillustrasjon.



*Figur 5-60: Kartutsnitt, transport- og tilkomsttunnel Fossmark markert med svart stipla strek.*

*Figur 5-61: Fotoillustrasjon Fossmark.*

Det er to moglege alternativ for vegtilkomst til riggområdet, alternativ kalla *Veg* følger i hovudsak ein gardsveg ned til sjøen, og alternativ kalla *Tilkomsttunnel* har vegtilkomst via tilkomsttunnel frå Fossmark til transporttunnel.

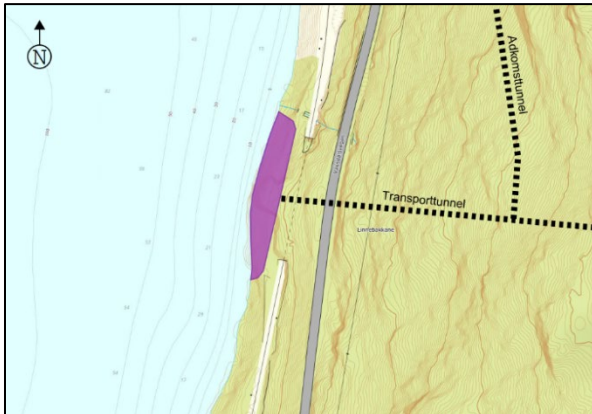
Fossmark *Veg* er vurdert som gunstig når det gjeld kostnader. Ulempa med alternativet er at bygda truleg må vere fråflytta i anleggsperioden.

Alternativ *Tilkomsttunnel* reduserer belastninga på lokalmiljøet noko i forhold til alternativ *Veg*.

Staden der transporttunnelen når inn til hovudtunnelane er gunstig med omsyn til effektiv anleggsdrift, med relativt lik driveavstand; 4,5 km til Vaksdal og 4,2 km meter til Helle.

#### Linnebakkane midlertidig kaianlegg (MK02)

Linnebakkane ligg rett sør for Fossmark på gnr./bnr. 19/1. Eit tverrslag her, ut til eit midlertidig kaianlegg, må krysse under eksisterande jernbane som går i tunnel (Lille Fossmark II) parallelt med E16. På land er det berg i dagen i heile påhogg-området. Ein utrangert og kortare tunnel ligg på utsida av dagens Lille Fossmark II. Sjå figur 5-62 og figur 5-63.



Figur 5-62: Kartutsnitt Linnebakkane, transport- og tilkomsttunnel markert med svart stipla strek.

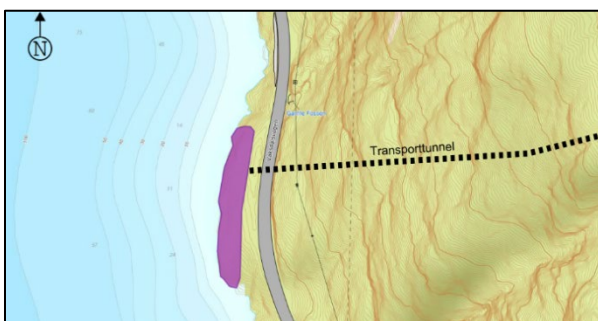
Figur 5-63: Fotoillustrasjon Linnebakkane.

Tilkomst er lik som Fossmark *Tilkomsttunnel* med riggområde og påhogg ved E16. Som ved Fossmark *Tilkomsttunnel* kan delar av riggen ved E16 flyttast ned til sjøen når det er opparbeidd tilstrekkeleg areal.

Med dette alternativet vil det langs hovudtunnelane vere ca. 4 km til Vaksdal. Med ein forventa drivelengde på ca. 1,6 km frå Helle for å produsere nok steinmassar til vegoppbygging frå den enden av prosjektet, vil det i dette alternativet stå igjen 3,1 km driving av hovudtunnelar mot Helle/Stanghelle.

#### Gamle Fossen midlertidig kaianlegg (MK03)

Gamle Fossen ligg ca. 1 km sør for Linnebakkane. Området har same karakter som Linnebakkane, utan busetnad og med kort avstand til E16. Det er likevel ikkje mogleg å etablere tilkomsttunnel direkte ut til E16 i dette området. Sjå kartutsnitt og fotoillustrasjon nedanfor.



Figur 5-64: Kartutsnitt Gamle Fossen, transporttunnel markert med svart stipla strek.

Figur 5-65 Fotoillustrasjon Gamle Fossen.

Det eine alternativet her, Gamle Fossen *Vegtunnel*, er med tilkomsttunnel frå Fossmark, tilsvarande som for Linnebakkane. Det andre alternativet er ein veglaus

variant utan tilkomsttunnel frå Fossmark, og all transport av material og utstyr vil måtte skje frå sjøen.

Utført alternativskalkyle viser at Gamle Fossen *Vegtunnel* er ca. 100 mill. kr. dyrare enn Fossmark/Linnebakkane, og det veglause alternativet ytterlegare 100 mill. kr. dyrare.

#### Svabakken midlertidig kaianlegg (MK04)

Svabakken ligg i Vaksdal kommune på gnr./bnr. 18/1, 300 m sør for Gamle Fossen. Noverande E16 går gjennom området, og jernbanen har ein dagsone på ca. 200 meter her. Sjå kartutsnitt og fotoillustrasjon nedanfor.



*Figur 5-66: Kartutsnitt Svabakken, transporttunnel Figur 5-67 Fotoillustrasjon av Svabakken. markert med svart stipla strek.*

Det eine alternativet, Svabakken *Vegtunnel*, er med tilkomsttunnel frå Fossmark, tilsvarande som for Linnebakkane. Det andre alternativet er ein veglaus variant utan tilkomsttunnel frå Fossmark, og all transport av material og utstyr vil skje frå sjøen.

Utført alternativskalkyle viser at Svabakken *Vegtunnel* er ca. 100 mill. kr. dyrare enn Fossmark/Linnebakkane, og det veglause alternativet ytterlegare 100 mill. kr. dyrare.

#### Vurdering av tverrslaga og kaiområda på strekninga Stanghelle – Vaksdal:

Ikkje-prissette konsekvensar: Av alle sju alternativa kjem Gamle Fossen Veglaus og Svabakken Veglaus best ut, mens Fossmark Veg er rangert som dårlegast. Sjå kap. 6.3.

Støy: Gamle Fossen og Svabakken peikar seg ut som dei beste alternativa med omsyn til anleggsstøy. Her vil det vere mogleg med drift heile døgnet.

Svabakken og Gamle Fossen blir ca.100 mill. kr dyrare enn Fossmark/Linnebakkane, og dei veglause alternativa ytterlegare 100 mill.kr. dyrare.

### Sjødeponering ved kaiområda

Samla volumpotensiale for sjødeponering for kvart kaianlegg er oppgitt i tabellen nedanfor. Dei to tala er forventa mengde/maksimal mengde.

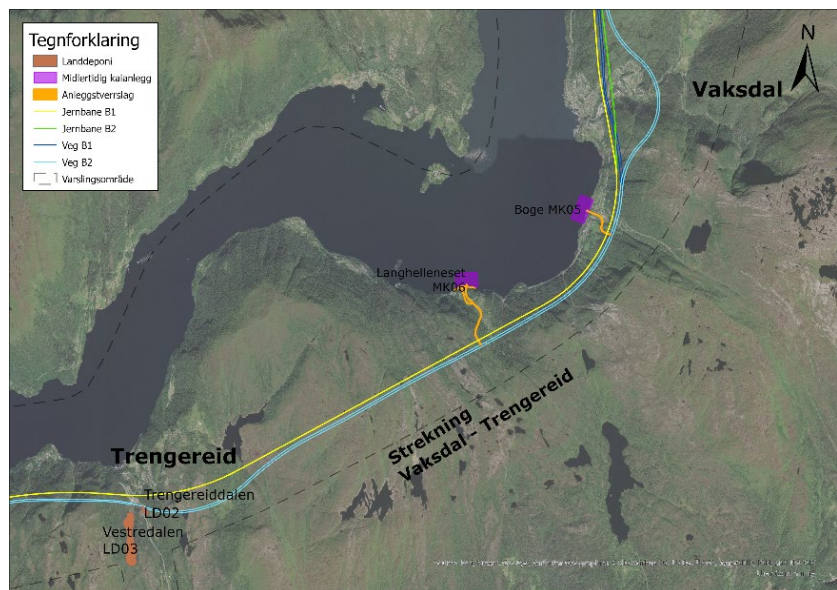
Strekning	Helle - Vaksdal			
	MK01	MK02	MK03	MK04
ID				
Navn	Fossmark	Linnebakkane	Gamle Fossen	Svabakken
Volum (mill. am <sup>3</sup> )	2 500 / 3 200	2 500 / 3 200	2 400 / 3 200	2 300 / 3 200

### Vaksdal – Trengereid

Her er det tilrådd regulert to tverrslag med midlertidige kaianlegg er

- Boge (MK05)
- Langhelleneset (MK06)

Sjå kartutsnitt til høgre.

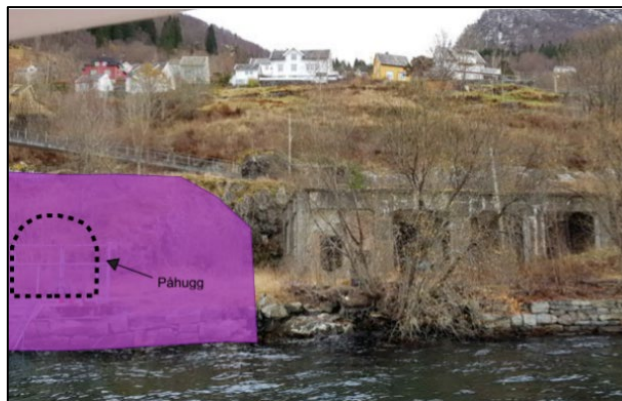


### Boge midlertidig kaianlegg (MK05)

Boge ligg ca. 1,7 km sør for Vaksdal. På gnr./bnr. 13/62– og 87 er det ei kai som er vurdert som aktuell i prosjektet. På kaia står det eit kombinert bustad- og næringsbygg som truleg er lite i bruk, og eit delvis nedrast eldre silobygg. På oversida av kaia går jernbanen. Det er òg ei gangbru over jernbanen. Etablering av vegtilkomst til kaiområdet er ikkje mogleg. . Sjå kartutsnitt og fotoillustrasjon nedanfor.



*Figur 5-68: Kartutsnitt Boge, transporttunnel markert med svart stipla strek.*



*Figur 5-69: Fotoillustrasjon Boge.*

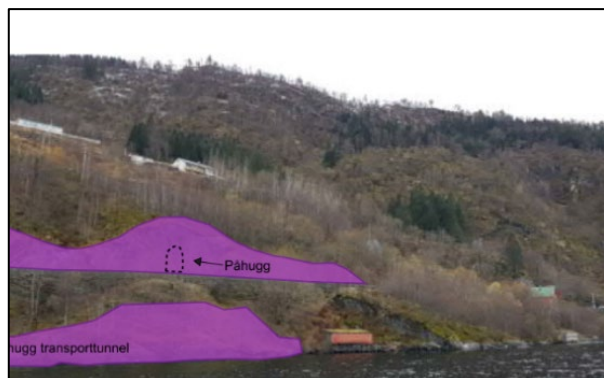
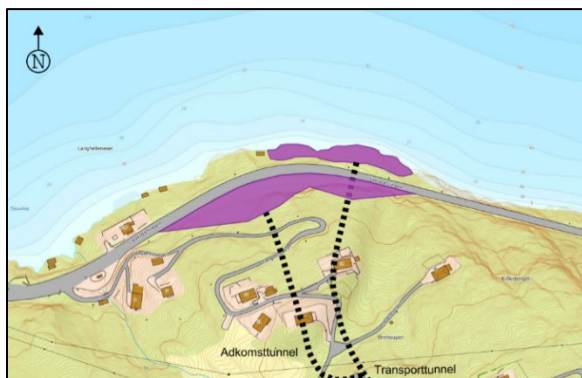
Alternativet har fleire utfordringar:

- Ugunstige drivlengder, kort tunnelstrekning til Vaksdal og lang tunnelstrekning til Trengereid.
- Veglaus tilkomst, berre tilgang ved gangbru over jernbanen frå landsida.
- Nærføring til eksisterande jernbane ved kryssingspunktet.
- Ugunstige forhold for påhogg for ev. ventilasjonstunnelar under jernbanen.

I tillegg gir mangel på tilkomstveg utfordringar med logistikk og innredningsarbeider. Et veglaust alternativ med sjøtransport medfører både praktiske og økonomiske ulemper.

#### Langhelleneset midlertidig kaianlegg (MK06)

Langhelleneset ligg sør for Boge på gnr./bnr. 11/1, ca. 4,4 km frå Vaksdal og ca. 5,5 km frå Trengereid. Det er lite busetnad i nærleiken, men det er ein del bustader langs Langhellevegen oppover i dalsida. Sjå kartutsnitt og fotoillustrasjon nedanfor. På Langhelleneset er det mogleg med direkte tilkomst til sjø frå E16 via tilkomsttunnel.



*Figur 5-70: Kartutsnitt Langhelleneset, transport- og tilkomsttunnel markert med svart stipla strek. Figur 5-71: Fotoillustrasjon Langhelleneset.*

### Vurdering av tverrslaga og kaiområda på strekninga Vaksdal – Trengereid:

Ikkje-prisette konsekvensar: Boge kjem dårlegast ut med samla middels negativ konsekvens, mens Langhelleneset er vurdert å vere betre, med noko negativ konsekvens.

Støy: Boge ligg tett på eit stort tal bustader, og det er sannsynleg at fleire bustader må flyttast frå i anleggsperioden. Nattarbeid er ikkje mogleg her. Boge er ei vesentleg dårlegare løysing enn Langhelleneset med omsyn til støy.

Tverrslag ved Langhelleneset blir sett på som meir gunstig enn Boge med tanke på optimale drivlengder, økonomi og støy i anleggsfasen.

### Sjødeponering ved kaiområda

Samla volumpotensiale for sjødeponering for kvart deponi er oppgitt i tabellen nedanfor. Dei to tala er forventta mengde/maksimal mengde.

Strekning	Vaksdal - Trengereid	
	MK05	MK06
ID	MK05	MK06
Navn	Boge	Langhelleneset
Volum (mill. am <sup>3</sup> )	2 500 / 2 500	3 000 / 4 200



## Trengereid – Arna

Her er det tilrådd regulert eitt tverrslag med midlertidig kaianlegg:

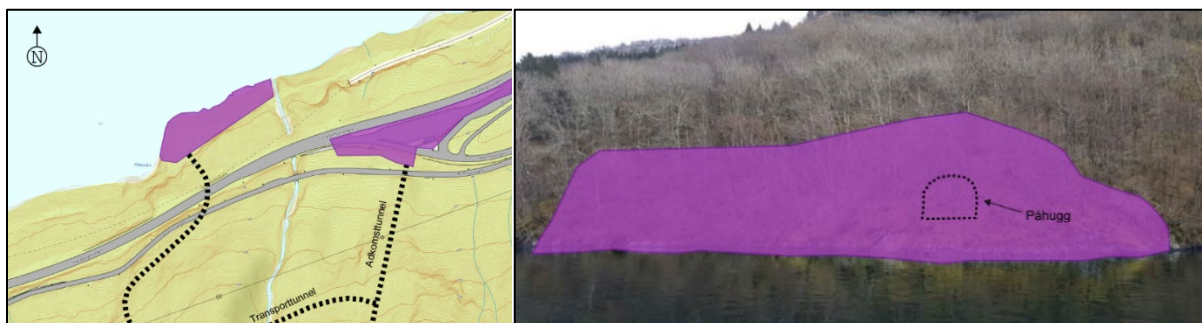
- Romslo (MK07)

Sjå kartutsnitt til høgre.



### Romslo midlertidig kaianlegg (MK07)

Romslo er det einaste tverrslaget i prosjektet som går ned til sjøen i Bergen kommune. Området ligg på gnr./bnr. 274/2, ca. 3,2 km frå Trengereid og ca. 5,5 km frå Arna. I området er det både berg i dagen og lausmassar i skråninga over planlagde påhogg for tverrslag til hovudløpa. Området på oversida av E16 er i dag ein kontrollplass/vektstasjon med av- og påkøyring til E16, og ein lokalveg. Sjå kartutsnitt og fotoillustrasjon nedanfor.



*Figur 5-72: Kartutsnitt Romslo, transport- og tilkomsttunnel markert med svart stipla strek.*  
*Figur 5-73: Fotoillustrasjon av Romslo.*

Romslo vil bli den største arbeidsstaden på hele prosjektet, med vekseldrift på i alt seks tunnelstrekningar på vel 3 km i kvar retning. Vegtilkomst er via tilkomsttunnel frå vektstasjonen.

### Takvam anleggstverrslag

Takvam ligg ca. 3 km vest for Romslo og ca. 4 km frå Arna. Området er prega av beitemark og har ein større mektigheit med lausmassar i skråning over det eventuelle påhogget for drivetverrslag. Ved Takvam må det etablerast ein rømmingstunnel ut i dagen frå jernbanetunnelen. Å etablere drivetverrslag ved Takvam vil vere aktuelt dersom ein bestemmer at det ikkje skal drivast ca. 2,2 km jernbanetunnel frå Arna Stasjon av omsyn til miljøet der. Figur 5-74 viser kartutsnitt og foto frå Takvam.



*Figur 5-74: Kartutsnitt og foto frå Takvam.*

Fordelane med driving og uttransport ved Takvam er mindre driving frå Arna stasjon. Ulempene er omfattande massetransport av tunnelstein langs E16, vanskeleg og kostbar forskjering, og relativt trengt område for tilrigging.

### Vurdering av tverrslag og kaiområde på strekninga Trengereid – Arna:

Ikkje-prisette konsekvensar: Romslo vil medføre noko negativ konsekvens.

Støy: Kaianlegg ved Romslo vil kunne bli drifta utan å overskride støykrav ved bustader på dag og kveld. Arbeid på natt kan medføre at ein overskrider støykrava ved fleire bustader. På Takvam vil arbeid i jernbanetunnelen på natt kunne gi overskridingar på innandørs støykrav.

Det er ingen alternativ til Romslo med sjøtilkomst på strekninga Trengereid– Arna. Det er derfor ikkje gjort økonomisk vurdering mot andre lokasjonar for denne delen av strekninga.

### Sjødeponi ved kaiområdet

Samla volumpotensiale for sjødeponering ved Romslo går fram av tabellen nedanfor (forventa mengde/maksimal mengde).

Strekning	Trengereid - Arna
ID	MK07
Navn	Romslo
Volum (mill. am <sup>3</sup> )	3 000 / 5 300

### 5.8.4 Deponi på land

Det er regulert seks aktuelle deponiområde på land. Dette er ved Dalehagen, Idlasund, Trengereiddalen, Vestredalen, Espeland nord og Tangelandsheiane. Espeland nord er primært et riggområde. Figur 5-57 viser kor dei ligg. Desse områda har potensiale til å deponere til saman 3 millionar am<sup>3</sup> steinmassar. Fleire av deponia vil i anleggsfasen ha funksjon som riggareal og areal til knusing og arbeid med stein.

Eksempel på samfunnsnyttig bruk av overskotsmassane er langs fv. 49 i Trengereiddalen. Der vil oppfylling gi nytt forbiøyringsfelt («krabbefelt») og gang- og sykkelveg. Dei store restmengdene må likevel bli plasserte i deponi.

For landdeponia er det utført omfattande studiar med omsyn til landskapstiltak og attendeføring. Det same er gjort for tunnelangrepspunkta. For dag-anlegga sine midlertidige riggområde er det òg tilrådd tiltak som vil føre områda attende med naturtilstand på ein tilfredsstillande måte.

### Helle - Vaksdal

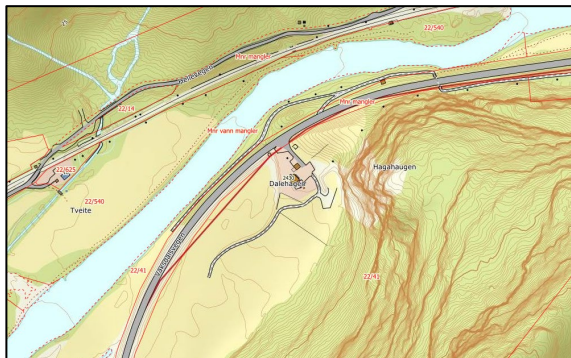
To landdeponi er tilrådd regulert:

- Dalehagen (LD01)
- Idlasundet (LD06)

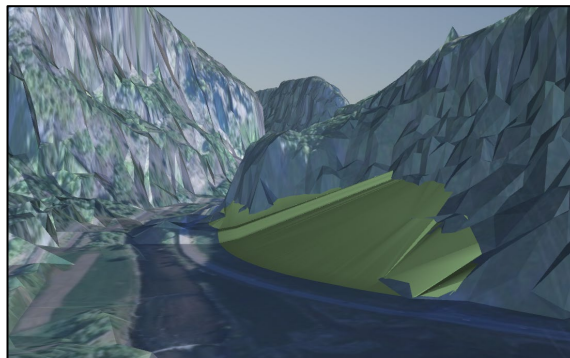
### Dalehagen landdeponi (LD01)

Dalehagen er eit landbruksområde med eitt bustadhus som ligg langs E16. Tilkomsten er god, og avstanden til Sædalen/Helle, kor ny vegtunnel kjem ut, er berre ca. 2,5 km. Området har ein fyllingskapasitet på ca. 700.000 am<sup>3</sup>, og er eigna

for knusing og arbeid med massar. Figur 5-75 viser kartutsnitt. Figur 5-76 viser utsnitt frå 3D-modell.



*Figur 5-75: Kartutsnitt av Dalehagen. Kilde Nordhordlandskart.*

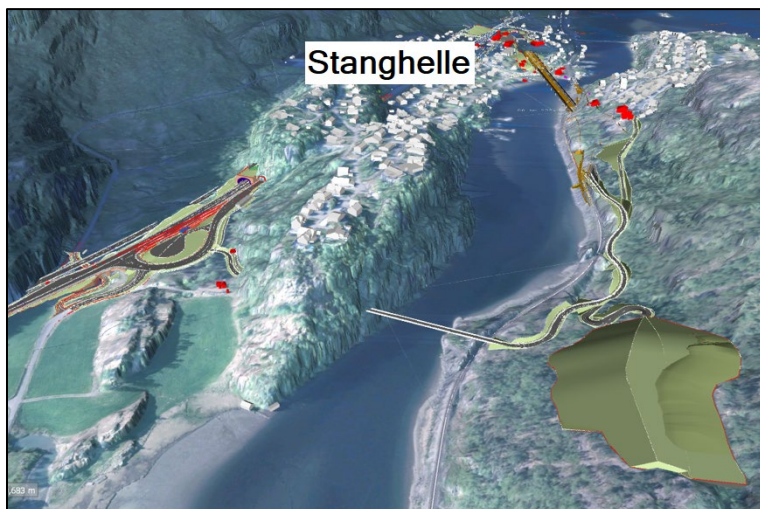


*Figur 5-76: Skissert forslag av utfylling ved Dalehagen, 700.000 am<sup>3</sup>.*

Dalehagen er eigna for sortering og eventuelt vasking av delvis forureina botnreinskemassar frå tunnelane for vidaretransport.

#### Idlasundet landdeponi (LD06)

Dette deponiområdet ligg på vestsida av Idlasundet, omtrent midt mellom Helle og Stanghelle. Området er eigna til å lagre massane som blir sprengt ut til påkoplinga til den eksisterande Vossebanen, nord for ny bru over Dalevågen. Ved å etablere midlertidig anleggsveg vest for jernbanelinja, kan massetransport til deponi ved Idlasundet skje utanom offentleg veg. Dette vil redusere belastninga i anleggsperioden for dei som bur i området. Det blir vidare regulert anleggsveg frå landdeponi til kryssområde ved Helle, via ei midlertidig bru og ein kort tunnel. Figur 5-77 viser 3D illustrasjon.



*Figur 5-77: Illustrasjon av deponiområdet i Idlasundet og anleggsveg vest for jernbanelinja, sett frå nord mot sør. Volum inntil 120.000 am<sup>3</sup>. Reguleringsplanen tar òg høgde for at det i anleggsfasen kan etablerast tilkomst på ei midlertidig bru over Idlasundet. Brua vil bli ført til kryssområdet ved Helle gjennom ein kort tunnel.*

Tilkomstveggar bør i størst mogleg grad bli fjerna etter anleggsfasen, elles blir desse svært synlege.

#### Konsekvensar av deponia:

Ikkje-prissette konsekvensar: Begge landdeponia deponia kjem ut med samla middels negativ konsekvens. For Dalehagen er det Naturressursar og Landskapsbilde som slår ut med størst negativ konsekvens, og for Idlasundet er det Landskapsbilde og Friluftsliv/by –og bygdeliv.

Støy: Døgndrift med knusing er mogleg på Dalehagen. På Idlasundet kan knusing av stein på deponiområdet skje på dag utan overskridingar på støykrav. Knusing på kveld og natt vil gi overskridingar på støykrav.

#### **Vaksdal – Trengereid**

Her er det tilrådd regulert to landdeponi:

- Trengereiddalen LD02)
- Vestredalen (LD03)

### Trengereiddalen landdeponi (LD02)

Trengereiddalen er eit aktuelt område både som deponi og til bruk i anleggsfasen i samband med rigg og massehandtering, 300.000 am<sup>3</sup>. Tiltaket ligg nært inntil Trengereid, éi av dagsonene i prosjektet. På deponiet er det i permanent situasjon planlagt forbikøyringsfelt langs fv. 49 Hardangervegen, og gang- og sykkelveg heile vegen mot Gullbotn. Dette manglar i dag og deponiet vil slik legge til rette for samfunnsnyttige formål.

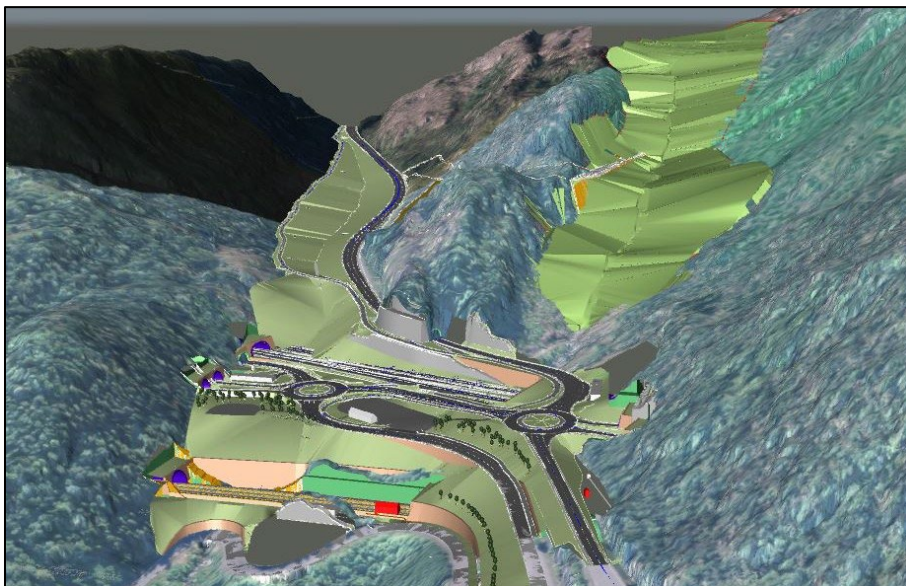
Mellom Dalehagen og Trengereid er dette den einaste lokasjonen ein har funne kor det effektivt kan drive landdeponering inklusive knusing og omarbeiding av massar, samt eventuell sortering av delvis forureina botnreinskemassar.

### Vestredalen landdeponi (LD03)

Vestredalen er ein parallell dal til Trengereiddalen, og er i utgangspunktet berre eit aktuelt område for fylling av overskotsmasse. Seinare etterbruk og uttak av stein vil vere vanskeleg. I ferdig situasjon vil utforminga vere gunstig for å redusere konsekvensane ved eventuelle skred.

Vestredalen er lik Trengereiddalen, mogleg med driving av landdeponering inklusive knusing og omarbeiding av massar, samt eventuell sortering av delvis forureina botnreinskemassar.

Figur 5-78 viser deponia i både Trengereiddalen og Vestredalen.



*Figur 5-78: Deponia i Trengereiddalen (til venstre, 300.000 am<sup>3</sup>) og Vestredalen (til høgre) sett i samanheng. I Vestredalen er stor utfylling som rommar 1 mill. am<sup>3</sup> vist.*

#### Konsekvensar av deponia:

Ikkje-prissette konsekvensar: Begge alternativa kjem ut med samla noko negativ konsekvens. For Trengereiddalen er det Naturressursar som slår ut med størst negativ konsekvens.

Støy: Døgndrift med knusing er mogleg både i Trengereiddalen og Vestredalen om ein tilpassar plassering av knusar og skjermar mot bustadene i Trengereidlia.

knusing på dag, kveld og natt. På Idlasundet kan knusing av stein på deponiområdet skje på dag utan overskridingar på støykrav. Knusing på kveld og natt vil gi overskridingar på støykrav.

#### **Trengereid - Arna**

Her er det tilrådd regulert to landdeponi:

- Espeland nord (LD04)
- Tangelandsheiane (LD05)

### Espeland nord riggområde (LD04)

Espeland nord er eit område som er regulert til næringsformål i kommunedelplan for Bergen kommune og godsterminal i eldre eksisterande reguleringsplan. Området er eigna til bruk som riggområde/lager. Foreløpig meiner ein at det er massebalanse for å etablera dette, og at deponipotensialet dermed er null. Ein tar likevel høgde for at noko tunnelmasse kan bli deponert midlertidig (støyvoll) eller permanent.

### Tangelandsheiane landdeponi (LD05)

Tangelandsheiane ligg ca. 1 km i luftlinje på andre sida av Arnadalen overfor vegtunnel-påhogget i Arna. Området er eigna til utfylling for etablering av nytt jordbruksareal, og i anleggsfasen til knusing og arbeid med steinmassane. Figur 5-79 viser 3D-modell av deponiet.



*Figur 5-79: Skisse viser stor utfylling i Tangelandsheiane, alternativ med drygt 1 mill. am<sup>3</sup>.*

Deponiet vil vere aktuelt å nytte til deponering av tunnelmasse frå vegtunnelane, men også jernbanetunnelen dersom denne skal drivast frå Arna Stasjon.

På dette deponiområdet kan det også vere aktuelt å produsere steinmassar til overbygning i tunnelane, samt eventuelt sortering og vasking av botnreinskemassar frå tunnelane nærast Arna.

### Konsekvensar av deponia:

Ikkje-prisette konsekvensar: Tangerlandsheiane kjem ut med samla middels negativ konsekvens, og det er Kulturarv, Landskapsbilde, Friluftsliv/by –og bygdeliv og Naturmangfald slår ut med størst negativ konsekvens.



Støy: På Espeland nord kan knusing av stein på det sørlege eller nordlege området skje på dag utan overskridingar på støykrav dersom ein etablerer massevollar som skjermar bustadane vest og nord for områda. Knusing på kveld og natt vil gi overskridingar på støykrav. På Tangelandsheiane er knusing på dag og kveld mogleg å få til her. Nattdrift med knusing blir vanskeleg å få til.

Luft: Riggområdet på Espelandsmarka nord vil ligge tett opptil fleire bustader, og det er ingen naturleg terrengbarriere mellom området og nærliggande busetnad. Med tanke på luftforureining er dermed Espelandsmarka utfordrande dersom det skal skje knusing.

### 5.8.5 Samla volumpotensiale for deponia

Tabell 5–2 viser samla volumpotensiale for landdeponia og sjødeponering ved midlertidige kaianlegg for kvar strekning.

*Tabell 5–2: Oversikt over volumpotensial for landdeponi og sjødeponering. LD=Landdeponi og MK=Sjødeponi ved midlertidige kaianlegg. For sjødeponia er det oppgitt to tal: Forventa mengde/maksimal mengde.*

Strekning	Helle - Vaksdal					
ID	LD01	LD06	MK01	MK02	MK03	MK04
Navn	Dalehagen	Idlasund	Fossmark	Linnebakkane	Gamle Fossen	Svabakken
Volum (mill. am <sup>3</sup> )	700	120	2 500 / 3 200	2 500 / 3 200	2 400 / 3 200	2 300 / 3 200
Strekning	Vaksdal - Trengereid					
ID	MK05	MK06	LD02	LD03		
Navn	Boge	Langhelleneset	Trengereiddalen	Vestredalen		
Volum (mill. am <sup>3</sup> )	2 500 / 2 500	3 000 / 4 200	300	1 000		
Strekning	Trengereid - Arna					
ID	MK07	LD04	LD05			
Navn	Romslo	Espeland nord	Tangelandsheiane			
Volum (mill. am <sup>3</sup> )	3 000 / 5 300	0	1 000			

## **5.9 Vatn, avløp og overvatn**

### **Handtering av overvatn i dagen for veg og bane**

Overvatn skal helst handterast i berekraftige blå–grøne, opne løysingar.

Som hovudprinsipp skal terrengvatn, bekkar og elver først direkte gjennom veg og jernbane til utløp nedstrøms i eksisterande vassvegar. Stikkrenner og kulvertar blir planlagt med lågt fall for å redusere hastigheit på vatnet og behov for erosjonssikring. I fyllingar blir nedføringsrenner plastra frå røyrutløp, anten ordna som grove steintrapper eller rausa, stor stein.

Design av kulvertar for frie fiskevegar skal utarbeidast med bakgrunn i Statens Vegvesen rapport nr. 459, og i samarbeid med biologar.

Reint overvatn skal helst skiljast frå veg- og baneavrenning for kvart enkelt vassdrag. Fleire av vassdraga har middels sårbarheit, og avrenning frå veg skal som minimum reinsast for partikkelbundne forureiningsstoff (trinn 1). Det betyr at vegvatn som har avrenning til middels sårbare vassdrag skal reinsast, fortrinnsvis via sedimentering eller infiltrasjon i naturbaserte løysingar.

Overvatn frå anleggsfasen må reinsast før utslepp til kommunalt avløpsnett og/eller robust resipient. Krav til kvalitet på reinsa vatn må avklarast i samarbeid med kommune og fylkesmann.

### **Omlegging eksisterande vatn- og avløpsleidningar i dagen**

Eksisterande infrastruktur som er i konflikt med nytt veganlegg må leggest om i nye traséar. Nye traséar vil bli planlagt etter kommunal VA-norm. Ved omlegginga skal det etablerast midlertidige løysingar som tar omsyn til forbruksvatn og tilførsel av sløkkevatn.

På Stanghelle er den største omlegginga flytting av kommunal pumpestasjon ved Dalevågen. På Vaksdal vil planforslag B1 medføre størst ringverknadar på leidningsnettet, men ingen større utfordringar er avdekt.

På Trengereid krevst det omlegging av kloakk og vatn til bakeriutsal. Trengereid er elles fritt for konflikt med eksisterande vatn- og avløpsleidningar.

I Arnadalen kryssar veganlegget både over og under kommunal hovudleidning for drikkevatn.

Dersom det finst private vatn- eller avløpsanlegg som ikkje er på kommunale kart, må desse prosjekterast om i detaljprosjekteringsfasen. Det er så langt ikkje funne hus som ser ut til å ha private anlegg som ikkje er kartlagde.

### **Omlegging røyrgate Vaksdal**

Den eksisterande røyrgata frå Tolåsen ned til kraftstasjonen i Vaksdal sentrum består av ein DN800-leidning på terreng, med strekkfaste flenseskøytar. Planlagt omlegging av røyrgata er tilrådd utført tilsvarande.

I planforslag B1 blir røyrgata lagt om i sentrumsområdet på Vaksdal, over ei strekning på ca. 170 meter. Endra røyrgate følger noverande trasé, under ny E16 og jernbane, før den blir knytt til eksisterande røyrgate ved Vaksdal senter. Røyrgata må ligge i kulvert i dette området. Kulvert er nødvendig for tilkomst for vedlikehald og tilsyn for sertifiseringar.

I planforslag B2 blir røyrgata lagt parallelt langs ny veg over tunnelportalen i Tolåsen. Røyrgata blir i hovudsak lagt på terreng, men kryssar under Sædalsvegen vest for Berrfjelltunnelportalen. Frå der røyrgata kryssar under lokalveg går ho i grøft og blir kopla til eksisterande røyrgate ved eigedom 14/218. I Vaksdal sentrum må røyrgata leggest i kulvert under jernbanen, og elles som i noverande trasé.

## **5.10 Tilpassing til landskapet**

Strekninga frå Stanghelle til Arna tar den reisande med gjennom eit landskap som er typisk for Vestlandet, med tronge dalar og bratte fjellsider. Dagsoner som er knappe på tilgjengeleg areal gjev premisa for korleis landskapet blir påverka, og korleis veg- og baneanlegget med sideterrenget blir utforma. Det er utarbeidd ein formingsrettleiar i prosjektet som er retningsgjevande for anbefalt utforming.

Det er ønskeleg å tilføre anlegget vegetasjon og grønne flater i så stor grad som mogleg. Det er derfor nytta jordfyllingar og attendeføring av terreng der det er tilgjengeleg areal. Murar blir nytta der det er for store høgdeskilnader til å løyse dette med fylling, men òg der ein vil avgrense inngrepet og ta vare på eksisterande hagar og andre verdiar. Der det er tilgjengeleg areal, vil natursteinsmurar bli nytta framfor murar i betong.

Portalområda er dominerande i dei korte dagsonene, der det i fleire av dei er liten avstand mellom portal og neste konstruksjon. For å oppnå eit godt og

samanhengande heilskapsinntrykk, er det valt å omslutta veg- og baneportalane med natursteinmurar. Det blir tilrådd at det skal vere fellestrekk mellom portalområda. Dette blir løyst ved å nytte murar som er horisontale over portalen. Det er lagt inn i overkant av 1 m mur over betongkrage, slik at minst ei heil steinrekke blir synleg. Elles blir det tilrådd at murane blir utført med rette kantar og avslutningar.

Optimalt sett bør det vere lik form på portalane innanfor same dagsone, og dette ser ut til å la seg gjennomføre for alle dagsoner, bortsett frå i planforslag B1 på Vaksdal. På grunn av den nødvendige høgda på lokalvegen over jernbaneportalen i sør, blir det lagt opp til at portalen har firkanta profil og flatt tak då det er ikkje er plass til bua portal. For å få likt visuelt uttrykk i begge endar av stasjonen, er det derfor også valt firkanta profil med flatt tak på jernbaneportalen i nord. Desse grepa gjer at dagsona i planforslag B1 på Vaksdal har ulik utforming av portalane for veg og bane.

Områda rundt dei nye stasjonsområda på Stanghelle og Vaksdal er utforma gjennom ein tverrfagleg prosess. Desse områda er i hovudsak omtalt i kapittel 5.5.2, 5.5.3 og 5.5.4. Nærare omtale av vegløyningar ligg i kapittel 5.4.1 om vegsystem.

## Helle

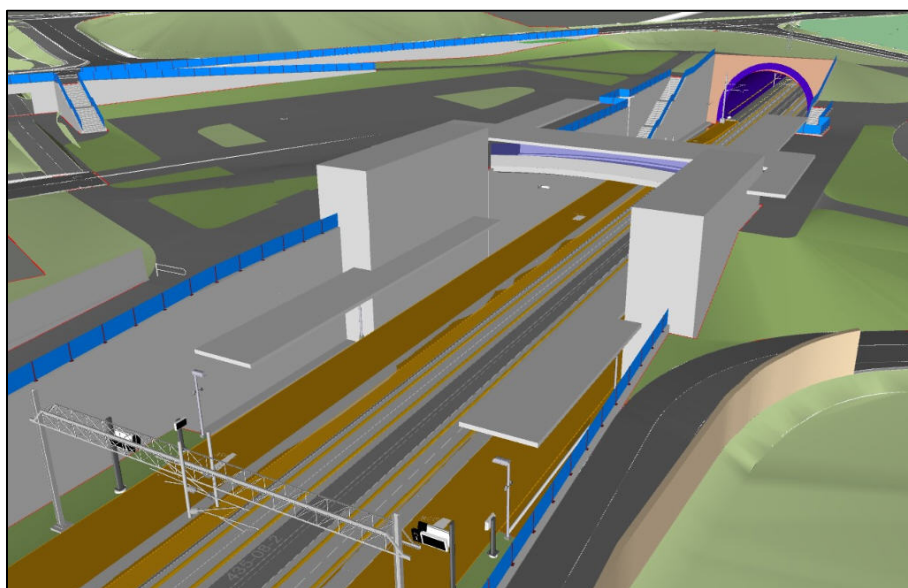
Portal for ny vegtunnel må tilpassast både terrenget omkring og noverande portal på Lågaskartunnelen. Sjå figur 5–80. Dette blir løyst med natursteinmur som omkransar portalen, og som blir trekt attende mot påhoggsflata ved eksisterande portal. Høgdeskilnad mellom noverande E16 og ny veg blir løyst med natursteinmur som bli koplå saman med muren som omsluttar portalen. Der det er mogleg blir det lagt opp skråning mellom vegane i staden for mur.



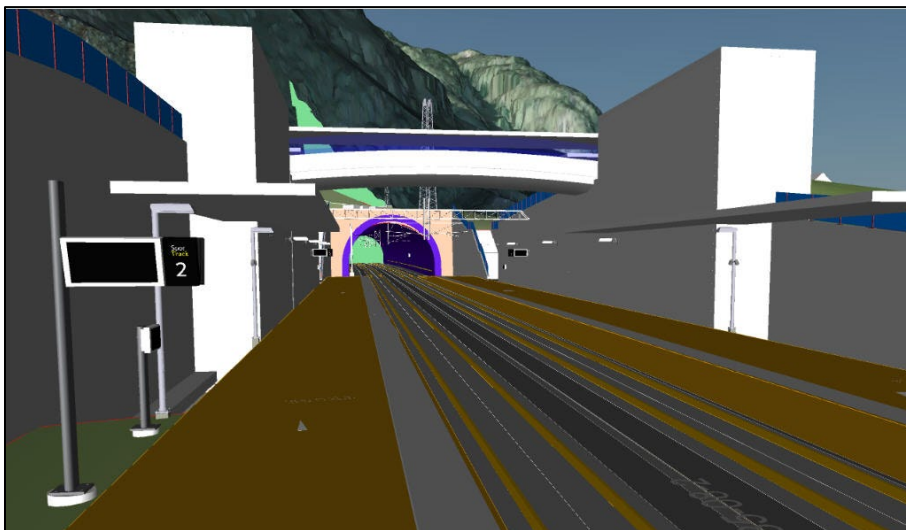
Figur 5–80: Portalområdet på Helle, med natursteinmur og skråning opp mot lokalveg.

## Stanghelle

Nord for Dalevågen blir påhogg for framtidig tunnel for Vossebanen etablert. Den visuelle verknaden av dette inngrepet kan dempast ved å legge attende massar og plante til. Massane kan leggest oppover påhoggsflata slik at ein får dekkast mest mogeleg. Dette, og fjellnabben som står igjen mellom spora, vil avbøte på situasjonen. Figur 5-35 i kap. 5.5.2 viser utklipp frå modell. Ved den nye jernbanestasjonen med tilhøyrande funksjonar, er det lagt vekt på god tilgjenge, og at det skal leggest til rette for vidare utvikling av Stanghelle. Det blir lagt vekt på å skape gode overgangar mellom funksjonar og å dempe anlegget sin visuelle verknad ved bruk av terreng og grønne flater i sideterrenget. Det er heis, trapp og rampe til plattformar på begge sider. Gangveg over portalen og bru over sporet gir raske samband dersom ein skal til plattformar på motsett side. Desse sikrar og god kommunikasjon i Stanghelle sentrum elles, og blir viktige når ein skal utvikle sentrum vidare. Sjå figur 5-81 og figur 5-82.

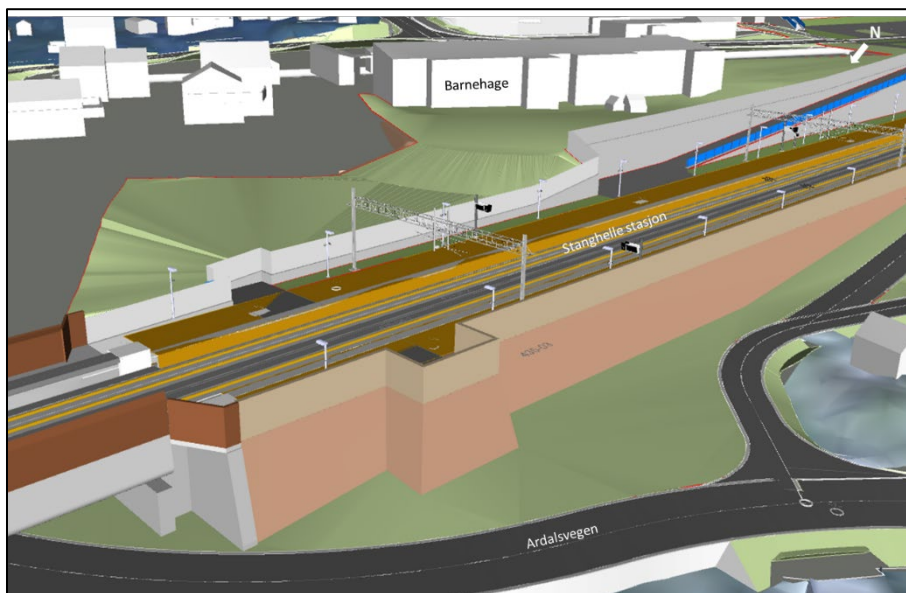


*Figur 5-81: Det sørlege portalområdet for jernbanetunnelen på Stanghelle, sett ovanfrå.*



Figur 5-82: Det sørlege portalområdet for jernbanetunnelen på Stanghelle, sett frå plattform.

Det er lagt inn grønne skråningar mellom vegar og murar. Høge murar er utfordrande, og dette blir etablert i samband med portalen, langs den sørlege delen av plattformene og under den vestlege plattform i nord mot brua. Der det er areal tilgjengeleg, blir det sett av areal til vegetasjon for å dempe og skalere ned inntrykket av konstruksjonane. Murane langs plattform og nedanfor barnehagen er tenkt utført i betong, dei andre murane i naturstein. Sjå figur 5-83.



Figur 5-83: Stanghelle. I samband med høge murar, som her langs plattform, kan ein nytta vegetasjon for å dempa tiltaket visuelt. (Formingsrettleiaren viser forslag til vegetasjonsbruk.)

Ny jernbane fører til at barnehagen sitt uteområde i utgangspunktet blir liggande i raud støysone: For å minke støy frå banen på uteområda er terrenget heva. Dette

medfører ein høg mur for å få løyst både hevinga og driftsvegen til plattformen. Denne muren er lagt inn som betongmur for å bruke minst mogleg areal. Det er òg vist eit grønt område i skråninga ned mot Dalevågen. Med tilpassing av terrenget her, vil delar av dette området kunne ha tilfredsstillande støyforhold.

Vest for sporet er areala sett av til baneformål og bustadformål. I modell er dette vist som terreng og midlertidig park. Korleis dette blir etablert mot slutten av anlegget kjem an på kor langt ein er komen i prosessen med å utvikle området. Det er òg lagt inn tiltak for å oppnå tilfredsstillande støyforhold for bustadene. Dersom ein vel å endre nivået på denne tomta, og eventuelt bygge på den, må støyforholda vurderast nytt. Vaksdal kommune kan velje å nytte areala til andre formål gjennom kommunen sin komande områdeplan etter dette prosjektet er ferdig. Figur 5–84 viser utsnitt frå 3D-modell.

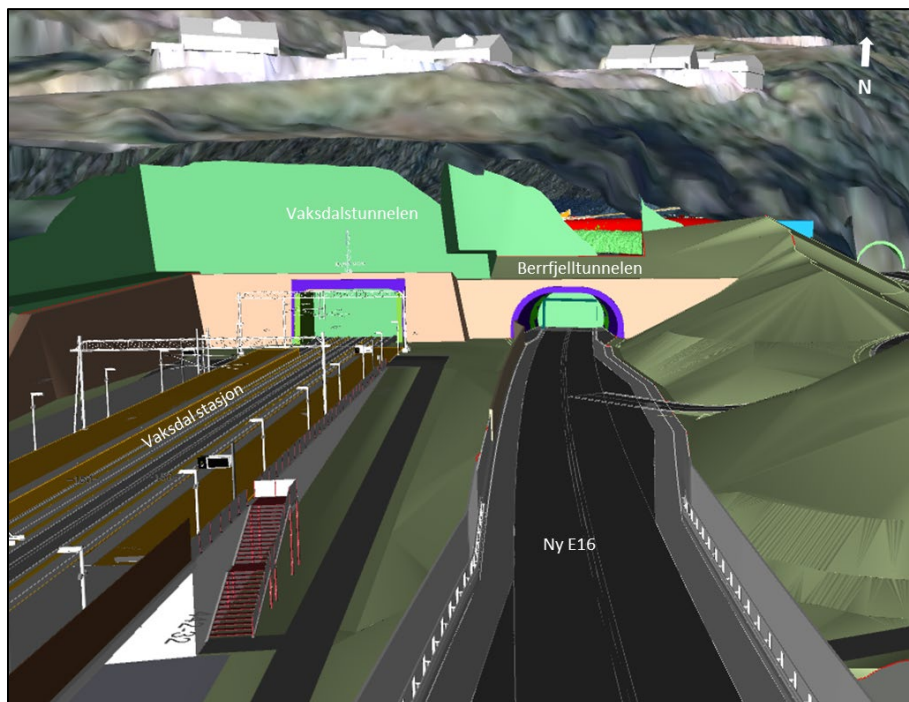


*Figur 5–84: Bedehustomta på Stanghelle etter byggefasen, midlertidig park med støyskjerming mellom spor og eksisterande bygningar.*

Det ligg òg eit overskotsareal aust for noverande E16. Her blir eksisterande kulvert under dagens E16 fjerna, og arealet kan fyllast opp. Desse grønne areala vil bli positive for opplevinga av områda på Stanghelle.

### **Vaksdal, planforslag B1**

Veg og jernbane ligg samla i planforslag B1. Nord for elva er forskjeringane planlagt i fjell under lausmasseryggen som ligg der i dag. For å oppnå tilfredsstillande overhøgde med fjell i tunnelane, må ein fjerna store delar av lausmasseryggen. Det er lagt opp til murar i naturstein rundt portalane, og dette bind veg- og baneanlegg saman. Der det er areal tilgjengeleg, blir massar lagt attende og sådd til for å avgrense dei negative verknadane av inngrepet. Det er ei god løysing å legge opp massar mellom ny og eksisterande E16, fordi det vil dempe støy oppover dalen og blir ein visuell skjerm. Figur 5–85 viser utsnitt frå 3D-modell.

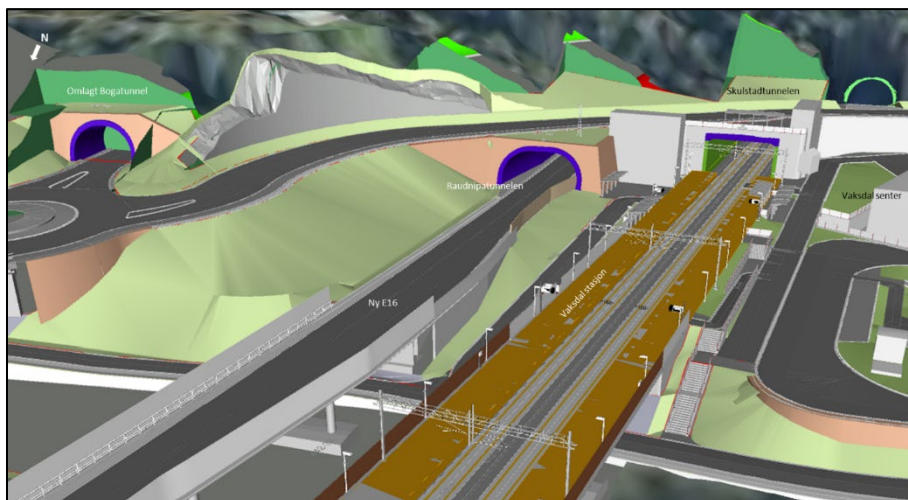


Figur 5-85: Portalområdet for jernbanen og E16 i nord, Vaksdal alt. B1.

Illustrasjonane viser at portalane ikkje har lik utforming for veg og bane. Det er valt firkanta portal for jernbane på grunn av svært liten overhøgde opp til veg ved portalen i sør. Det er ønskeleg at portalane i begge endar av plattformen har same utforming, så derfor har òg jernbaneportalen i nord firkanta form.

Murar ved portalane og under rundkøyringa sør for elva og langs elveløpet, er planlagt i naturstein. Figur 5-86 viser utsnitt frå 3D-modell. Ved veg- og jernbanebruer er det i forprosjektet nytta betongmurar. Desse er meir arealeffektive, og gjer det mogleg å løyse tilkomst til plattformer for gangtrafikk og drift, samtidig som det er areal til å etablere vegetasjon for å dempe den visuelle verknaden av tiltaka. Kring jernbaneportalen i sør skal ein etablere tilkomst i form av heishus og trapper. Desse blir best integrert og tilpassa dersom ein nyttar betongmurar.





*Figur 5-86: Portalområdet i for jernbanen og E16 sør, Vaksdal alt. B1.*

Det blir sett av areal til eit eventuelt framtidig andre løp for E16 i planarbeidet. På Vaksdal blir desse areala nytta til å legge attende terreng, og til å legge til rette for vegetasjon. Dei grøne områda gir ei visuell forbetring av anlegget. Område som ikkje lenger blir nytta til veg, blir ført attende til grøntområde dersom det ikkje skal inn tekniske innretningar.

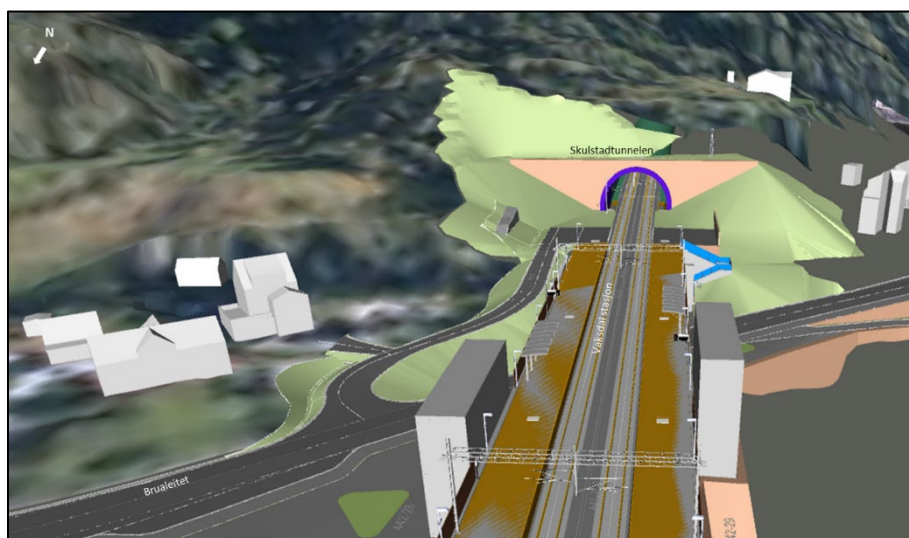
### **Vaksdal, planforslag B2**

For dette planforslaget er det òg utfordrande å oppnå ei lang nok dagsone for jernbanen. Ein konsekvens av dette er at portalen i nord blir kort. Terrenget i området for påhogget er sidebratt, og ein får ei høg fjellskjering i bakkant av portalen. Den korte portalen gjer det utfordrande å avbøte dei visuelle verknadane på staden. Anlegget elles i nord er enkelt utført, med tilkomstvegar for drift og terreng med vegetasjon på sideområda. Inngrep frå veg under jernbanebru blir avgrensa av mur. Figur 5-87 viser utsnitt frå 3D-modell. Heishus bør utformast slik at det blir minst mogleg visuell barriere, særleg for alt. B2.



Figur 5-87: Portalområdet for jernbanen i nord, alternativ B2 på Vaksdal.

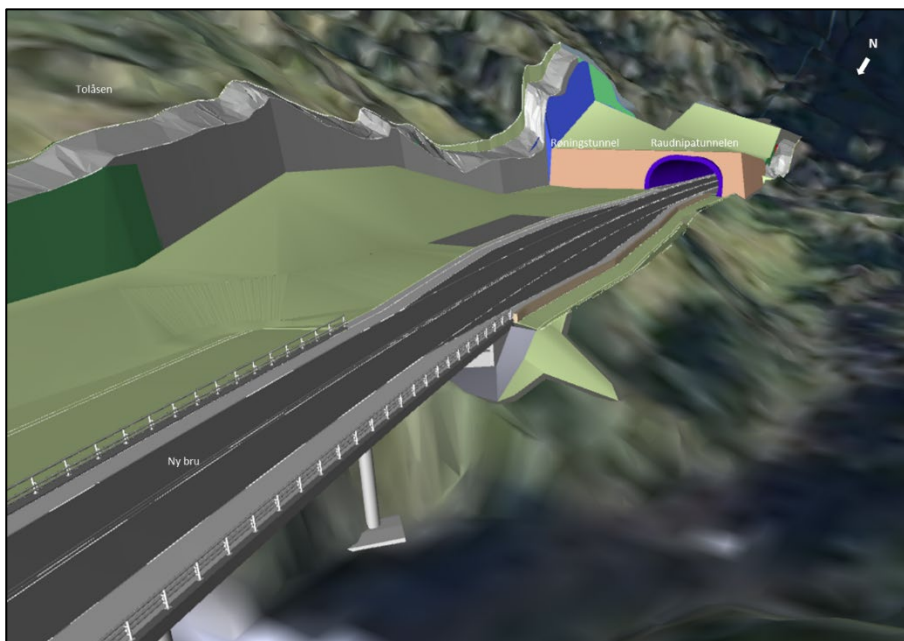
Ved påhogget i sør blir det lagt opp mur kring portalen og terrenget blir lagt attende med nokså slake skråningar. Her ligg det til rette for at portalområdet kan tilpassast staden på ein god måte. Avbøtande tiltak mot dei kringliggande husa, må ein detaljere når ein har landa om det blir alternativ B1 eller B2. Figur 5-88 viser utsnitt frå 3D-modell. Sør for Brualeitet blir det lagt til rette for tilkomst til plattform med køyretøy i aust og tilkomst for gåande via trapp i vest.



Figur 5-88: Portalområdet for jernbanen i sør, alternativ B2 Vaksdal.

I Tolåsen blir skjeringa for eit eventuelt framtidig andre løp for E16 sprengt ut for å gjere det mogleg med tilkomst og riggplass dersom dette blir aktuelt. Dette gir òg riggareal for anleggsarbeida. Dei visuelle verknadane av denne skjeringa blir dempa

ved å legge attende terreng og plante til areala. Portalområda er løyst, som elles i prosjektet, med natursteinsmurar på tvers og attendelagd terreng i overkant. Terrenget på utsida av portalen i sør må ein sjå i samanheng med fyllinga som vegen ligg på bort mot brua, slik at ho er stabil nok til at muren blir lagt attende langs portalen. I arbeidet med forprosjektet ser det ut til at det er tilgjengeleg areal her for fylling utan bruk av murar. Figur 5–89 viser utsnitt frå 3D-modell.



*Figur 5–89: Påhogg for E16 i Tolåsen i Vaksdal, alternativ B2. Skjering for løp nr. 2 gir rom for eit eventuelt teknisk bygg.*

I nord blir det lagt opp natursteinmur mellom fjellskjeringane. Muren held på massane, og går fint opp med høgdene på Sædalsvegen som ligg over.

### Trengereid

Det er mange funksjonar og vegar som skal løysast i dagsona på Trengereid. Areal mellom E16 og lokalvegssystemet bør i størst mogleg grad bli nytta til terrengforming. Terrenget kan hevast der det er rom for det, og vegetasjon vil skape større visuell avstand mellom vegane, og mellom veg og opphaldsareal ved bygg på rasteplassen. Det vil òg vere positivt dersom ein kan skape ein barriere mellom rasteplassen og veganlegga for å heve kvaliteten på rasteplassen. Noverande rasteplassbygg blir truleg fjerna i anleggsfasen. I seinare fasar kan bygget bli erstatta med nytt bygg innanfor raste- og vegområdet. Funksjonane som ein finn i samband med bygget i dag skal oppretthaldast. Figur 5–90 viser utsnitt frå 3D-modell.



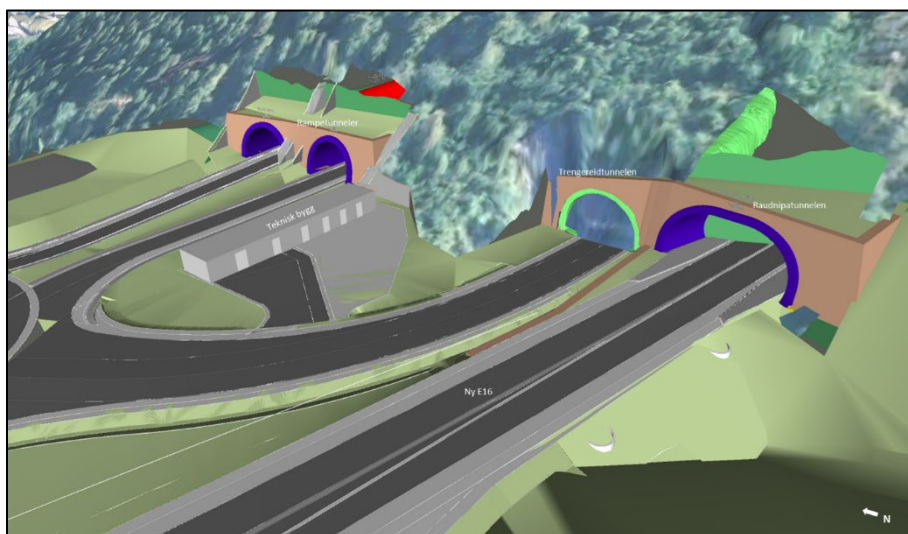
*Figur 5-90: Utforming av veg- og baneanlegg og rasteplass ved Trengereid, sett i retning vestover mot Arna.*

Sjølve rasteområdet blir flytta til ny utfylling aust for det noverande området. Det er valt ei plassering for rasteplassen som gir godt utsyn over fjorden, og det ligg til rette for å få ein rasteplass med gode kvalitetar. Det skal etablerast ein sikker gangtilkomst mellom rasteplassen og parkeringsplassen, og det blir viktig at dette området er synleg, slik at det inviterer til bruk. Formingsretteleiaren gir forslag til føringar for materialbruk og funksjonar.

Ved alle portalane blir det nytta natursteinsmurar rundt konstruksjonane. Mot Arna er det lagt opp ein mur på tvers av E16, som omsluttar portalane for begge tunnellopa. Denne muren blir avslutta i ein mur langs E16 som går over i fjellskjering. Mot parkeringsplassen blir det lagt opp ein liten voll som natursteinsmuren kan bli avslutta mot.

Bak, mot forskjeringa vestover, blir det lagt opp terreng for å dempe inngrepet.

Det blir òg nytta natursteinmur i samband med dei andre portalane. Portalen på E16 austover ligg svært tett på noverande portal på Trengereidtunnelen. Her har ein jobba tverrfagleg tett for å få best mogleg løysing. Portal Raudnipatunnelen for ny E16 blir lagt i linje med portal på Trengereidtunnelen, og desse blir omslutta av ein samanhengande natursteinsmur. Teknisk bygg er plassert langs veg frå tunnelrampe, slik at dette tar lite fokus for trafikantane. Omfang av asfaltareal i samband med bygget bør haldast til eit minimum, og areal elles blir tilsådd og planta til. Figur 5-91 viser utsnitt frå 3D-modell.



*Figur 5-91: Portalar og teknisk bygg på Trengereid, retning austover mot Stanghelle.*

Avstanden til rundkøyringa gir føringar for plassering av portalar ved avkøyringsrampane mot Arna. Dette gir ei plassering der dei ikkje er på same linje og høgde i terrenget, noko som gir ei «saksing» av natursteinsmuren kring portalane.

Jernbanen har ei kort dagsone på Trengereid, mellom Trengereidsvingane og fyllinga nedanfor veganlegg og rasteplass. Ein kombinasjon av fjellskjering og natursteinmur gir tilgjengeleg areal for jernbaneanlegget. Det blir sett av areal til teknisk bygg for jernbanetunnelen i dagen langs sporet. Bygget har tilkomst frå Trengereidsvingane. Banetraséen blir sikra med støyskjerm og nødvendige gjerder og portar. BKK sitt tekniske bygg som står her i dag blir fjerna og erstatta/flytta til ein annan lokasjon. Knausen på utsida av sporet blir i modell og illustrasjonar vist bevart for å minske den visuelle verknaden av baneanlegget frå busetnaden på Trengereid. Knausen har òg god effekt på støy, og utstrekning på støyskjerm kan optimaliserast når ein ser korleis terrenget blir etter utsprenging. Sjå figur 5-92.

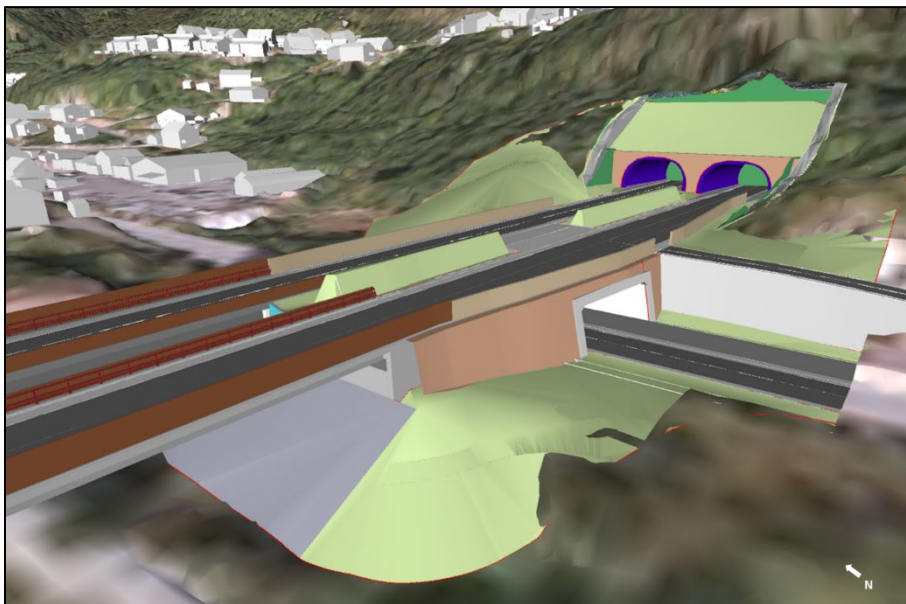


*Figur 5-92: Jernbaneportalen ved Trengereid.*

Til denne dagsona høyrer òg med utbetring av fv. 49 med forbikøyringsfelt oppover Trengereiddalen, og ny gang- og sykkelveg, nærare omtalt med utklipp frå 3D-modell i kap. 5.4.1 om vegsystemet. Dette er ein del av massehandteringa i prosjektet, med deponering av overskotsmassar frå tunneldriving. Deponeringa av massen fører til at dalforma blir endra og Manndalselva blir heva i terrenget i forhold til dagens situasjon. Det er rom for god terrengforming og etablering av vegetasjon på fyllinga oppover dalen. Den nye gang- og sykkelvegen vil heve standarden for mjuke trafikantar oppover dalen, og vere eit tilbod som ligg i behageleg avstand frå veganlegget på den nedste strekninga. Gang- og sykkelvegen blir avslutta med tilpassing til eksisterande situasjon ved Gullbotn.

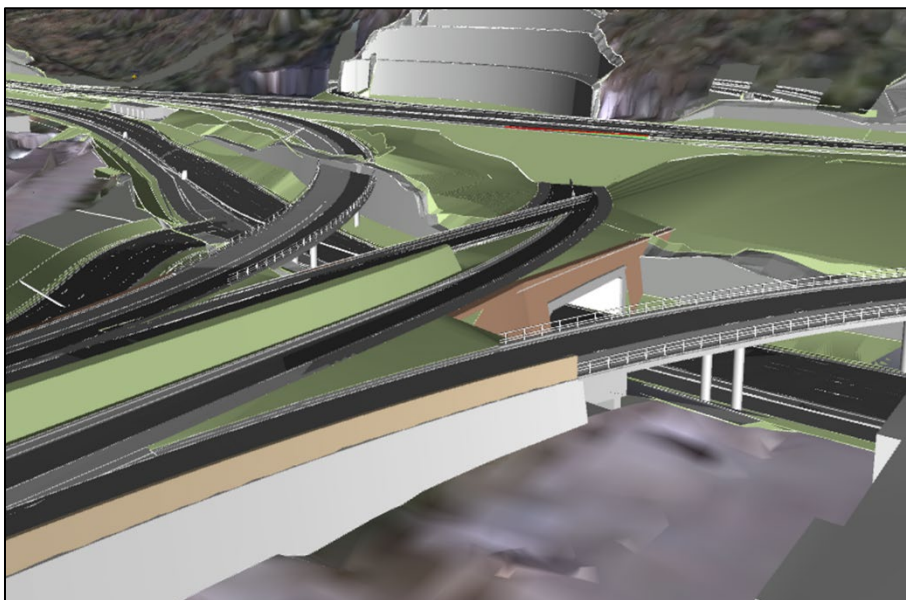
## Arna

Ny bru for E16 kryssar Arnadalen frå aust til vest. E16 følger så Arnadalen nordover. Aust for Storelva blir vegen plassert over noverande bygningar. Portalområdet er løyst med natursteinsmurar kring portalane og attendelagt terreng. Det ligg til rette for å etablere ein voll nord for ny E16. Denne skjermar for innsyn og erstattar støyskjerm rett utanfor portalen. Det er lagt inn skjermar på konstruksjonane og ein grøn voll mellom vegbanene. Denne vollen absorberer støy, mjukar opp anlegget visuelt og vil hindre blendande lys frå møtande trafikk. Vollen vil ha ei opning for nødgjennomkøyring mellom dei to køyreretningane. Fylling over Arnatveitvegen er erstatta med natursteinsmurar i samband med kulvert for veg og sykkelveg med fortau. Det er lagt vekt på å legge terreng attende, og å legge til rette for å etablere vegetasjon. Sjå figur 5-93 og figur 5-94.



*Figur 5-93: Tunnelportalar ved Arna.*

I vidare prosjektering bør ein jobbe med at brua blir etablert utan inngrep i Storelva og minst mogleg i tilhøyrande kantvegetasjon. Ein må ta omsyn til både den Gamle Vossebanen aust for elva og den mykje brukte turvegen i vest.



*Figur 5-94: Utforming av vegløyising i Arna.*

Viste løysingar er frå byggetrinn 1, utan den eventuelle framtidige Ringveg aust. Det er lagt vekt på å etablere eit ope anlegg, der dei fleste murane er tilrådd utført i naturstein. Der høgdeskilnaden tillét det, og det er areal tilgjengeleg, blir det lagt skåningar for å få mest mogleg grønne flater inn i anlegget. Murar følger i hovudsak

vegen over. Avslutningar mot konstruksjonar må detaljerast og finjusterast i vidare prosjektering. I områda mellom vegane kan det vere aktuelt å runde av fjellformasjonar som står att.

Ved Arna stasjon skal eksisterande portal mot Voss rustast opp. Ny Vossebane er lagt gjennom eigen ny portal. For å ta omsyn til Gamle Vossebanen, er ny portal dregen noko fram, her er det krav til at der bana ligg på fylling i dag, så skal denne leggest attende på fylling. Terrenget omkring blir lagt attende og sådd til. Rømmingstunnel har utgang i mur langs sporet. Støyskjerm i aust blir forlenga inn mot portalen. Støyskjerm og murene inn mot bustadene i vest blir behalde som det er i dag. Figur 5–50 i kap. 5.5.6 viser illustrasjon frå 3D-modell.

Som ein del av forprosjektet er det utarbeidd ein formingsrettleiing, og her kan ein lese meir om prinsipp og løysingar utover det som er omtalt i dette kapittelet.

## 5.11 Universell utforming

Tiltaka for universell utforming vil i all hovudsak gjelde jernbanestasjonane.

Hovudtilkomst skal, med bakgrunn i *diskriminerings- og tilgjengelighetsloven* §9, vere universelt utforma. Universell utforming inneber i praksis at hovudtilkomst til plattform blir utforma med heis eller rampar med eit stigningsforhold som ikkje er brattare enn 1:20 eller 1:15, med kvilerepos for kvar høgdemeter. Når dette kravet er oppfylt kan òg brattare rampar og/eller trapper kome i tillegg. På alle stasjonar vil det vere minst to uavhengige tilkomstar til kvar plattform.

Tilkomst til plattform skal vere via gangveg som fører frå omgivnadane fram til plattformen. Stasjonane skal ha minst ein hovudtilkomst som er godt synleg og tilgjengeleg. Hovudtilkomst bør gi direkte samband mellom omgivnadane (som f.eks. ei sentral gate) og plattformen.

Rampar med stigning 1:20 blir ikkje rekna som universelt utforma dersom gangavstanden til/frå eller mellom plattformer overstig 200 m. Dette er eit krav som ikkje kan tilfredsstillast i alle situasjonane, og derfor vil hovudtilkomst bli løyst ved bruk av heis og trapp. I tillegg vil det vere ein tilkomst til kvar plattform frå rampe/gangveg, men med stigning opp mot 1/10. Denne skal i tillegg til å vere ein bi-tilkomst til plattformene sikre tilgjenge for driftskøyretøy og brann/redning. For stasjonane på Vaksdal og Stanghelle finst trapper, men heis vil vere einaste tilkomst som tar omsyn til universell tilgjenge til plattformene. Dersom heis er indisponibel, vil ikkje plattformene vere universelt tilgjengelege for rørslehemma som ikkje blir



assistert. Det vil vere mogleg for alle stasjonane å etablere ekstra heisar på eit seinare tidspunkt om dette likevel blir aktuelt. Dersom heis er i ustand, foreslår ein dette løyst med assistanse for å kunne nytte trapper eller rampar til plattform, eventuelt taxi vidare dit ein skal, eller til stasjon med nødvendig tilgjenge.

Tilkomst til den enkelte stasjon er nærare omtalt i kapitla 5.5.2 til 5.5.6.

## 5.12 Støytiltak

Støyvurderingane som er utført i prosjektet kan delast i tre hovuddelar:

1. Luftoverført støy frå veg og bane.
2. Strukturlyd og vibrasjonar frå jernbane.
3. Støy frå anleggsarbeid inkludert kaianlegg og landdeponi.

Strukturlyd, dvs. vibrasjonar som blir overført frå bane til bygningar via fjell og stråler ut som lyd i bygningen, kan bli eit problem der overdekkinga frå bygning til jernbane er kort, typisk nær portalar og påhogg til tunnelane. Lokasjon for avbøtande tiltak mot strukturlyd er skildra i Fagrapport støy.

Følbare vibrasjonar frå jernbane til bygningar med støyfølsam bruk kan bli eit problem der jernbane og bygning er fundamentert på lausmasse og det er kort avstand mellom dei. På Stanghelle kan følbare vibrasjonar oppstå ved barnehagen på Stanghelle, men varierende grunnforhold og tiltak for å stabilisera sporet på Stanghelle vil også påverke vibrasjonsforholda. Utfordringa er løysbar og detaljprosjektering i byggeplanfase vil avklare om ytterlegare tiltak blir nødvendig.

Endringane i støysituasjonen frå referansesituasjon til ny situasjon er skildra på overordna nivå for alle dagsoner i Temarapport støy til konsekvensutgreiinga. Fagrapport støy skildrar støynivåa frå ny veg og jernbane. Bygningar med støyfølsam bruk, som får støynivå over tilråda grenseverdier og skal vurderast for lokale avbøtande tiltak i neste fase, er identifisert. Støyskjermar langs veg og jernbane er også skildra i Fagrapport støy.

På overordna nivå blir støysituasjonen betre enn i dag i alle områder unntatt Arnadalen sør der ny bru gjev auka støy til bustader nær tunnelopninga. Lokalt vil det også vere områder kor støyen blir «flytta» slik at nokre områder får redusert støynivå medan andre områder får auka støynivå. Støyforholda i alle delområde er kort skildra under.

## Sumstøy

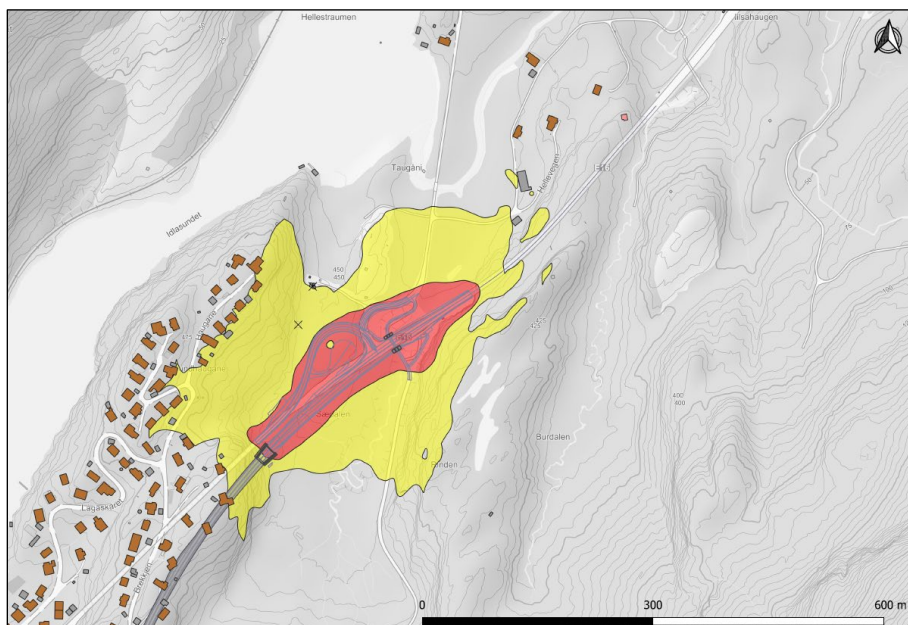
For områder kor både veg og jernbane gir støy til omgjevnadane blir harmonisert sumstøy berekna for vurdering av utandørs støyforhold. Støy frå jernbane blir redusert med 3 dB før logaritmisk summering, slik at summen kan bli vurdert mot grenseverdien for veg, som ligg 3 dB lågare enn grenseverdien for bane. Metoden er ytterlegare forklart i fagrapport støy.

## Resultat støyforhold

Støysonekart for støy frå ny veg og bane etter T-1442 er rekna i 4 m høgd over lokalt terreng, og ligg som vedlegg til fagrapport støy. Utdrag frå desse resultatata blir presentert for kvar dagsone under i lag med ei kort skildring av støysituasjonen.

## Helle

På Helle blir støysituasjonen så og seie lik eksisterande støysituasjon. Ny veg ligg parallelt med eksisterande E16 og endrar ikkje støyforholda merkbar. To bustader får redusert støynivå til under grenseverdi for gul støysone, 13 bustader ligg i gul støysone frå ny veg. Figur 5-95 viser støykart.

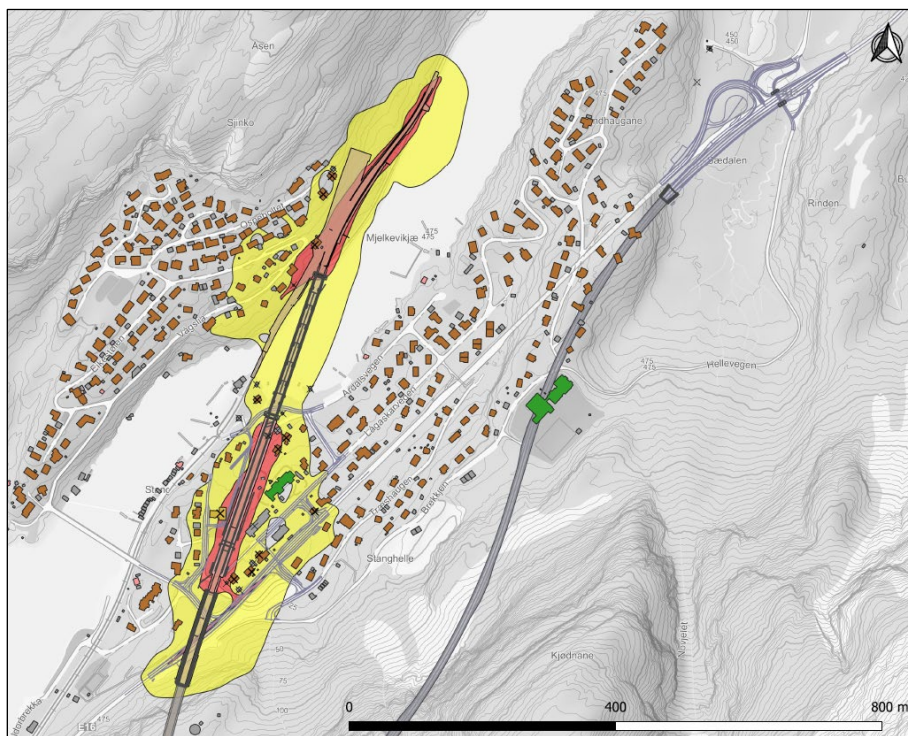


*Figur 5-95: 13 bustader på Helle ligg i gul eller raud støysone frå ny veg.*

## Stanghelle

På Stanghelle blir støy redusert langs eksisterande E16 sidan ny E16 blir lagt i tunnel. Ny jernbane ligg lågt i terrenget der den kjem ut av kulverten og er der

naturleg støyskjerma av terreng og stasjon. Sør for brua og på brua over Dalevågen gjev jernbanen støy til omgjevnadane og må støyskjermast. Ny bru og ny trasé gir i sum færre bustader i støysonene enn i eksisterande situasjon. Figur 5-96 viser støykart.



*Figur 5-96: 28 bustader og bygningar med støyfølsam bruk ligg i gul eller raud støysonen frå ny jernbane på Stanghelle. Støysonene viser skjerma situasjon.*

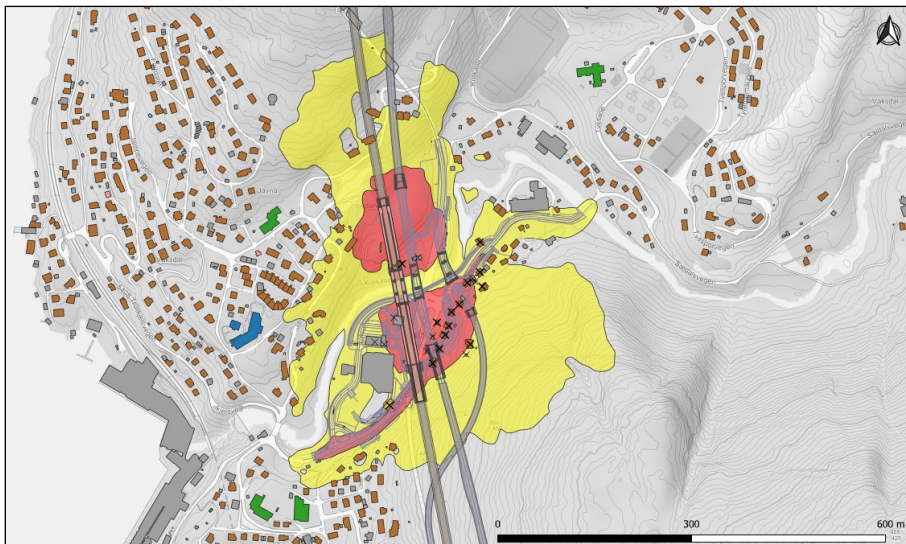
## Vaksdal

På Vaksdal blir jernbanen flytta frå fjorden til området kor eksisterande E16 ligg. Alle bustader langs fjorden får redusert støynivå og 19 av bustadane som ligg i gul støysonen i referansesituasjonen får støynivået redusert til under grenseverdi for gul støysonen.

I alternativ Vaksdal B1 ligg ny E16 og ny jernbane parallelt i sentrum. Både veg og jernbane må skjermast med støyskjermar. Fleire av bustadene som i eksisterande situasjon ligg i støysonene frå E16 vil framleis ligge i støysonene frå ny veg og jernbane, men skal vurderast for lokale avbøtande tiltak og vil i sum få ein betre støysituasjon inn i dagens situasjon. Figur 5-97 viser støykart for B1.

I alternativ Vaksdal B2 ligg berre jernbanen i sentrum og bustader som i dag ligg nær eksisterande E16 får redusert støynivå sidan ny E16 ligg i Tolåsen og ny jernbane ligg lenger vest enn eksisterande E16. Ny jernbane gjev auka støy til

bustader som ligg høgt i terrenget og ikkje får nytte av støyskjerming langs jernbane. Ny veg i Tolåsen vil også gi auka støy til bustader med sikt til vegen. Figur 5-98 viser støykart for B2.



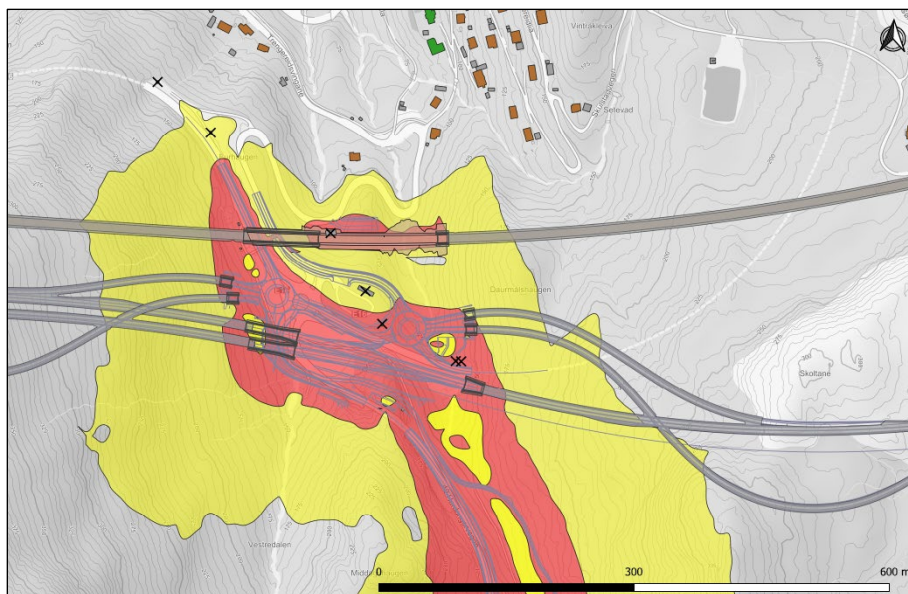
*Figur 5-97: Alt.B1 Vaksdal: 26 bustader ligg i gul eller raud støysone frå ny veg og jernbane. Støysone viser skjerma situasjon.*



*Figur 5-98 Alt.B2 Vaksdal: 14 bustader blir råka av gul eller raud støysone frå ny veg og jernbane. Støysone viser skjerma situasjon.*

## Trengereid

På Trengereid vil ny veg gi mindre støy enn referansesituasjonen sidan gjennomgangstrafikken vil ligge lenger sør og lågare i terrenget enn eksisterande gjennomgangstrafikk. Ny jernbane kjem ut i ein kort dagsone og blir skjerma med ein støyskjerm langs heile sona. Ingen bustader kjem i støysonene frå veg eller jernbane. Figur 5–99 viser støykart.

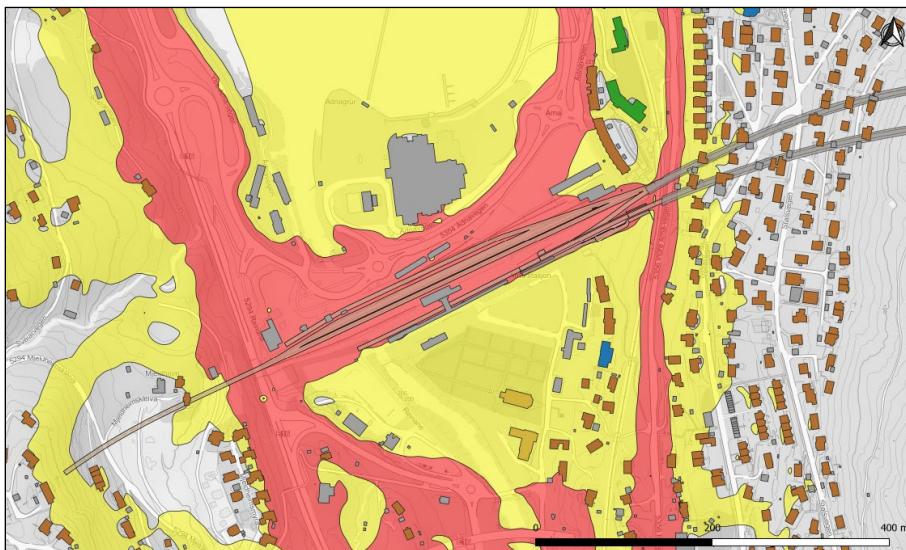


*Figur 5–99: Ingen bustader ligg i støysonene frå ny veg og jernbane på Trengereid. Støysonene viser skjerma situasjon.*

## Arna stasjon

På Arna stasjon blir ny tunnel og nytt spor etablert på eksisterande stasjon, og i eit område med større støysoner frå omliggande vegar. Støyvurderingane ser derfor på om ny portal og spor gir merkbar endring i støynivå ved nærliggande bygningar med støyfølsam bruk.

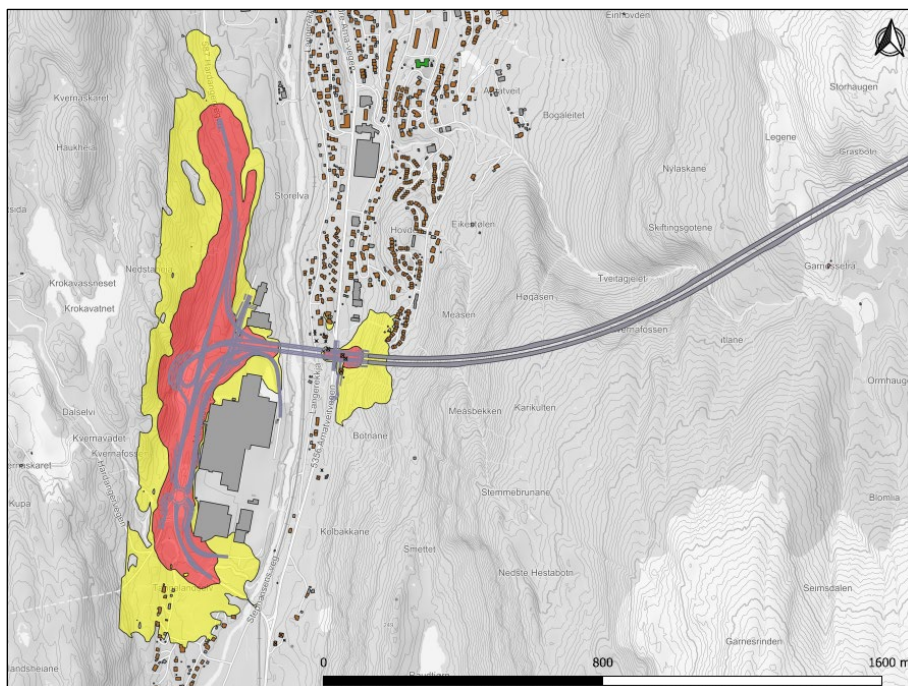
Ingen bygningar med støyfølsam bruk får merkbar endring i støynivå. Dette føreset at eksisterande støyskjerm mot bustadblokk nord for stasjonen ikkje blir endra, og at eksisterande støyskjerm sør for stasjonen blir reetablert sør for nytt spor. Figur 5–100 viser støykart.



*Figur 5-100: Ingen bustader frå merkbar endring i støynivå ved etablering av ny portal og spor på Arna stasjon.*

## Arnadalen

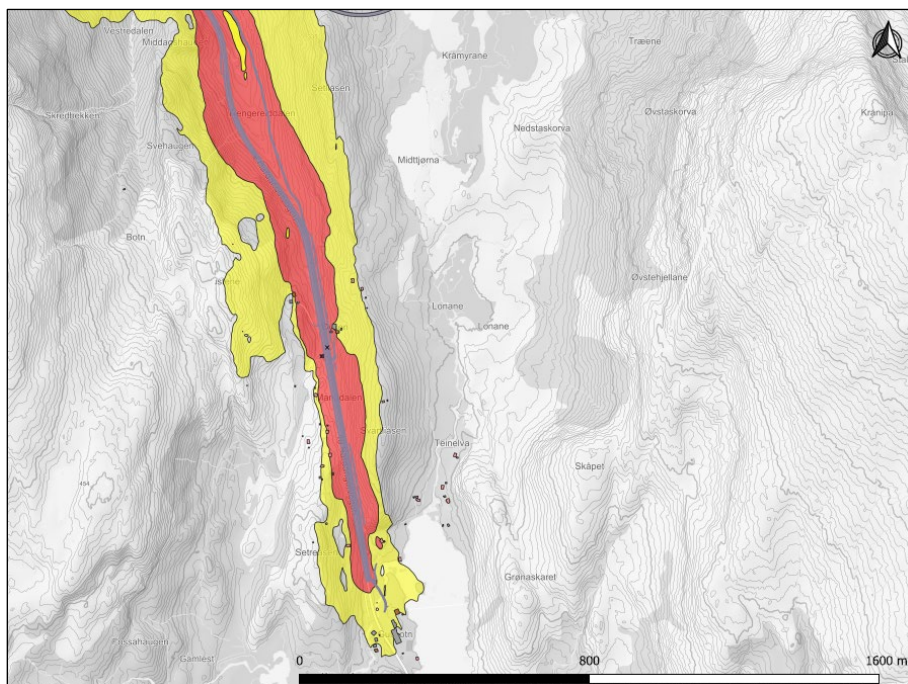
Ny bru over Arnadalen består av to separate parallelle bruer. Begge må få støyskjermer både på ytterkant og mot innerkant der dei to bruene ligg mot kvarande. Bustader nær portalen ligg høgt i terrenget og får ikkje full effekt av støyskjerminga på brua. Lengst sør i planområdet vil òg nokre bustader langs fv. 587 Hardangervegen kome i gul støysone som følge av planen. Ca. 10 bustader vil kome i gul støysone frå ny veg.



*Figur 5-101: Ti bustader i Arnadalen blir råka av gul eller raud støvsone frå ny veg.*

## Hardangervegen

Langs fv.49 Hardangervegen blir ikkje ny veg etablert, berre ny sykkel- og gangsti. Støvvurderingane ser derfor også her på om nærliggande bustader og fritidsbustader får merkbar auke i støynivå som følge av planen. Ingen bustader eller fritidsbustader får merkbar auke i støynivå. Sjå figur 5-102.



Figur 5-102: Ingen bustader blir råka av støy frå tiltaka langs fv. 49 Hardangervegen.

### Oppsummering støy

Tabell 5-3: Eksponering for støy i gul og raud sone etter T-1442, 4 m høgd over lokalt terreng.

Dagsone	Alt. B1	Alt. B2
	Bygningar som får tiltak i gul og raud sone	Bygningar som får tiltak i gul og raud sone
Helle	13	13
Stanghelle	28	28
Vaksdal	27	14
Trengereid	0	0
Arna stasjon	0	0
Arnadalen ved Toro, endring i trafikk	0	0
Arnadalen ved Asko, ny veg	10	10
Hardangervegen	0	0
<b>Sum</b>	<b>78</b>	<b>65</b>



## 5.13 Luftkvalitetstiltak

Det er utført berekningar av spreiiing av luftforureining i prosjektet, og desse viser auka konsentrasjonar i områda nær portalane på dei nye, planlagde vegtunnelane ved dagsoneområda Helle, Vaksdal, Trengereid og Arna.

Det er viktig å presisere at modellering av luftkvalitet inneber betydeleg usikkerheit, knytt til meteorologi, utslepp og spreiiing av vegstøv og piggdekkandelar. Ei viktig kjelde til usikkerheit i dette prosjektet er berekningane av utslepp frå vegtunnelane. I berekningane gjort i prosjektet er det forutsett at alt utslepp generert inne i tunnelane blir ført ut gjennom portalane. Dette utgjjer høgst sannsynleg ei sterk overestimering av utsleppa, ettersom betydelege mengder vegstøv vil feste seg på tunnelflatene. Luftkvalitetsberekningane i prosjektet er utført med høg usikkerheit i modelleringa. Endeleg løysing for ventilasjon vil bli utarbeidd i prosjekteringsfasen.

Ut frå berekningane som ligg føre, vil eit ganske høgt tal bustader få redusert luftkvalitet for begge alternativa samanlikna med referansealternativet.

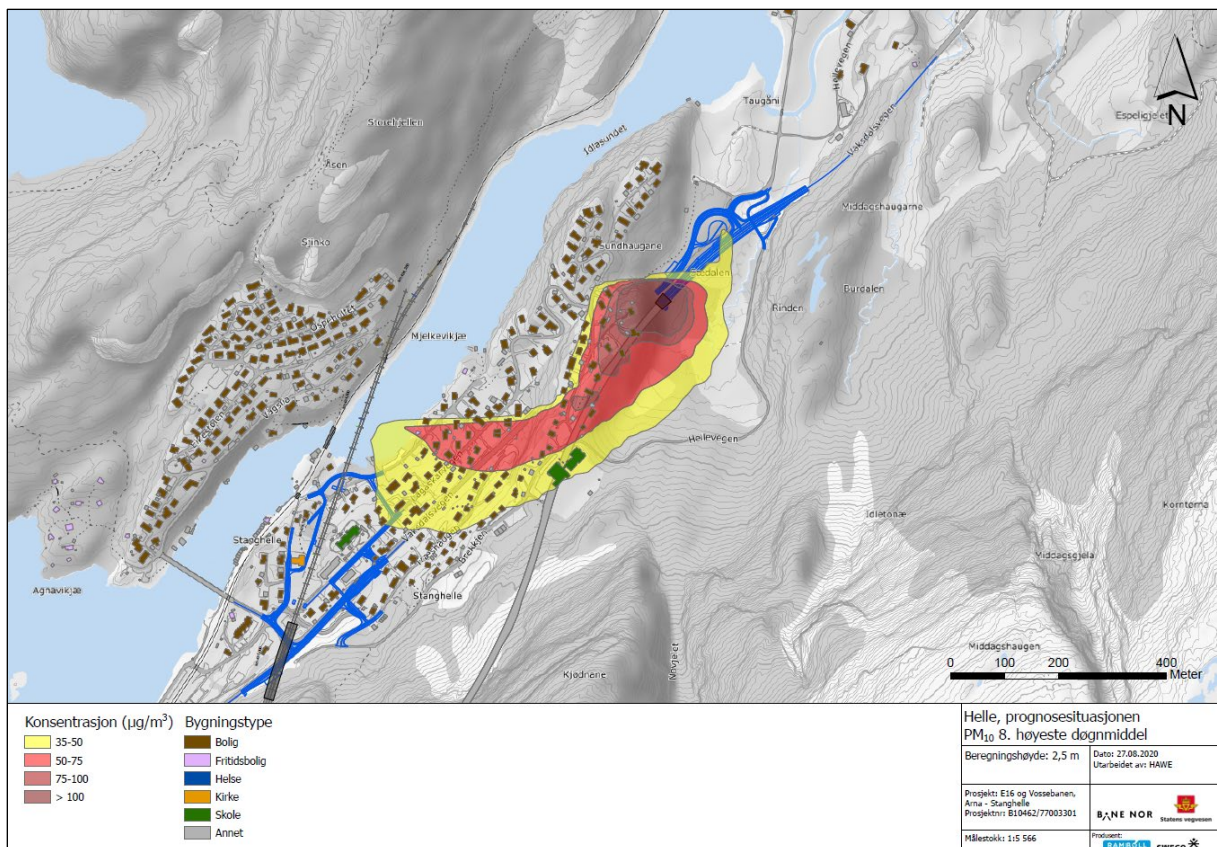
Referansealternativet er ein vidareføring av noverande trasé for E16.

*Tabell 5-4: Eksponering for luftforureining basert på talet bebuarar som hamnar i raud sone for svevestøv (PM10) etter Retningslinje T-1520. Tala er mest sannsynleg for høge pga. usikkerheit i modelleringa.*

Dagsone	0-alternativet	Alt. B1	Alt. B2
	Tal personar raud sone	Tal personar raud sone	Tal personar raud sone
Helle		74	74
Vaksdal	8	69	66
Trengereid		44	44
Arna	23	17	17
<b>Sum</b>	<b>31</b>	<b>204</b>	<b>201</b>

**Helle**

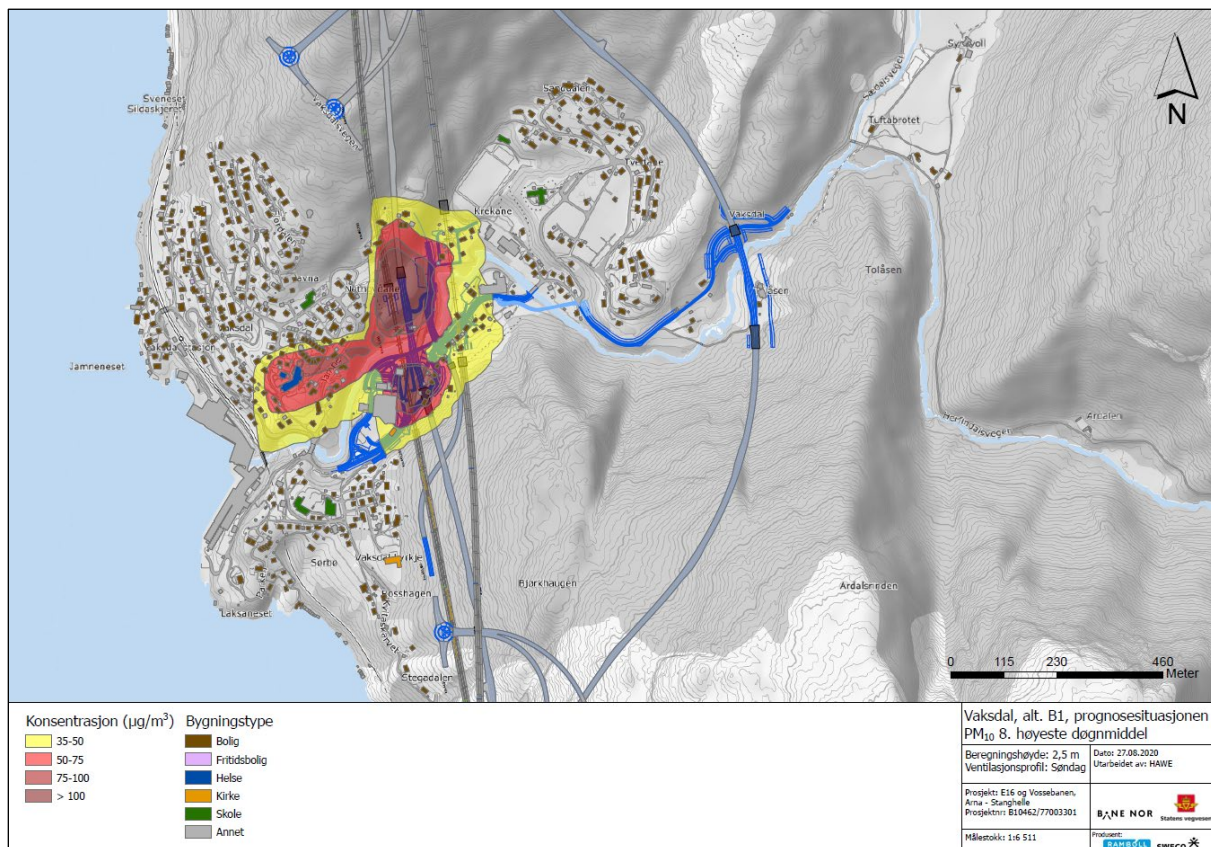
Raud sone brer seg ut frå portalen til den planlagde nye Berrfjelltunnelen ut over betydelege delar av bustadområdet på Helle. Spreiinga skjer i stor grad i sørvestleg retning ut frå portalen, etter dominerande vindretning modellert for området. Som følge av spreinga hamnar eit betydeleg tal bustader inn under PM10 raud og gul sone. Figur 5-103 viser prognosen.



Figur 5-103: Prognosesituasjon høgaste døgnmiddel, Helle.

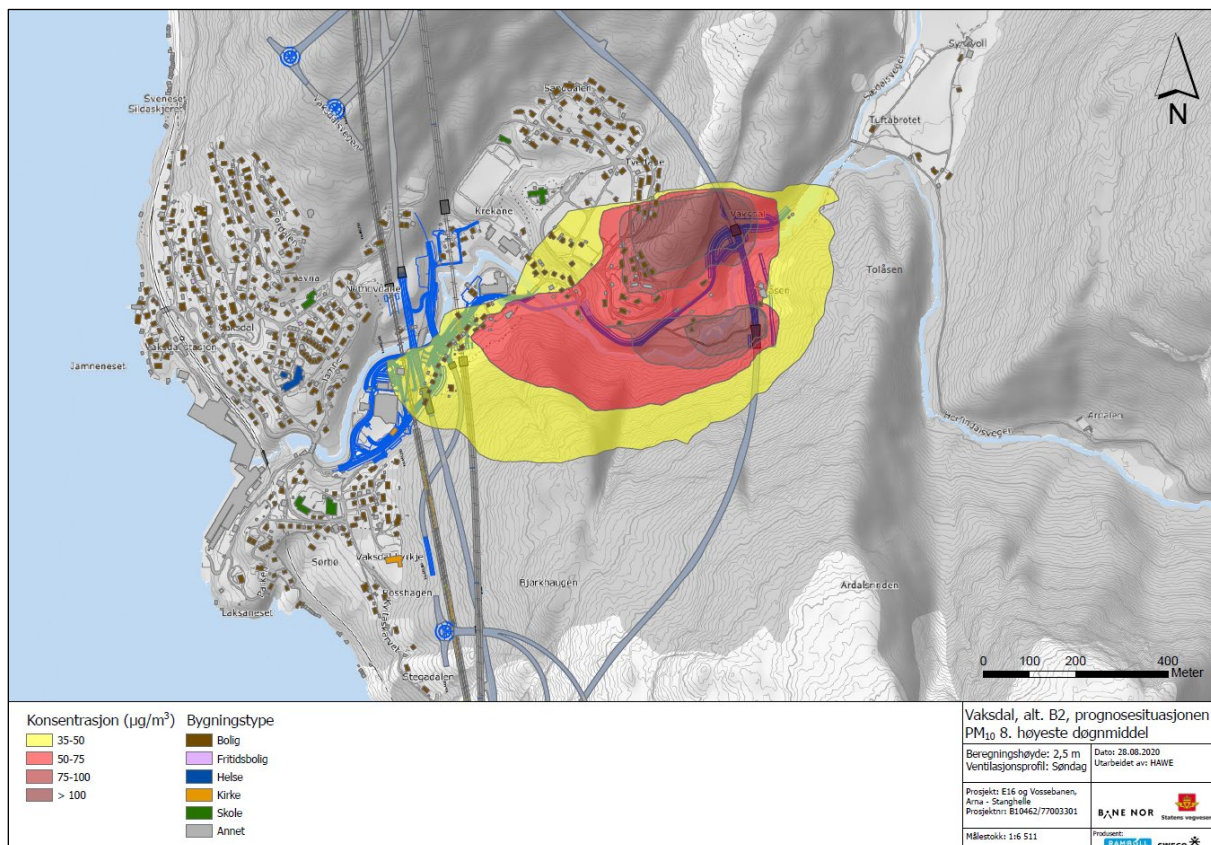
## Vaksdal

Situasjonen på Vaksdal er utfordrande, særleg for utbyggingsalternativ B1 som medfører at tunnelportalane til både Berrfjelltunnelen og Raudnipatunnelen blir liggande nært opptil tettbusetnaden i området. Figur 5-104 viser prognose for Vaksdal, alternativ B1.



*Figur 5-104: Prognosesituasjon med høyeste døgnmiddel med ventilasjonsprofil søndag, Vaksdal alternativ B1.*

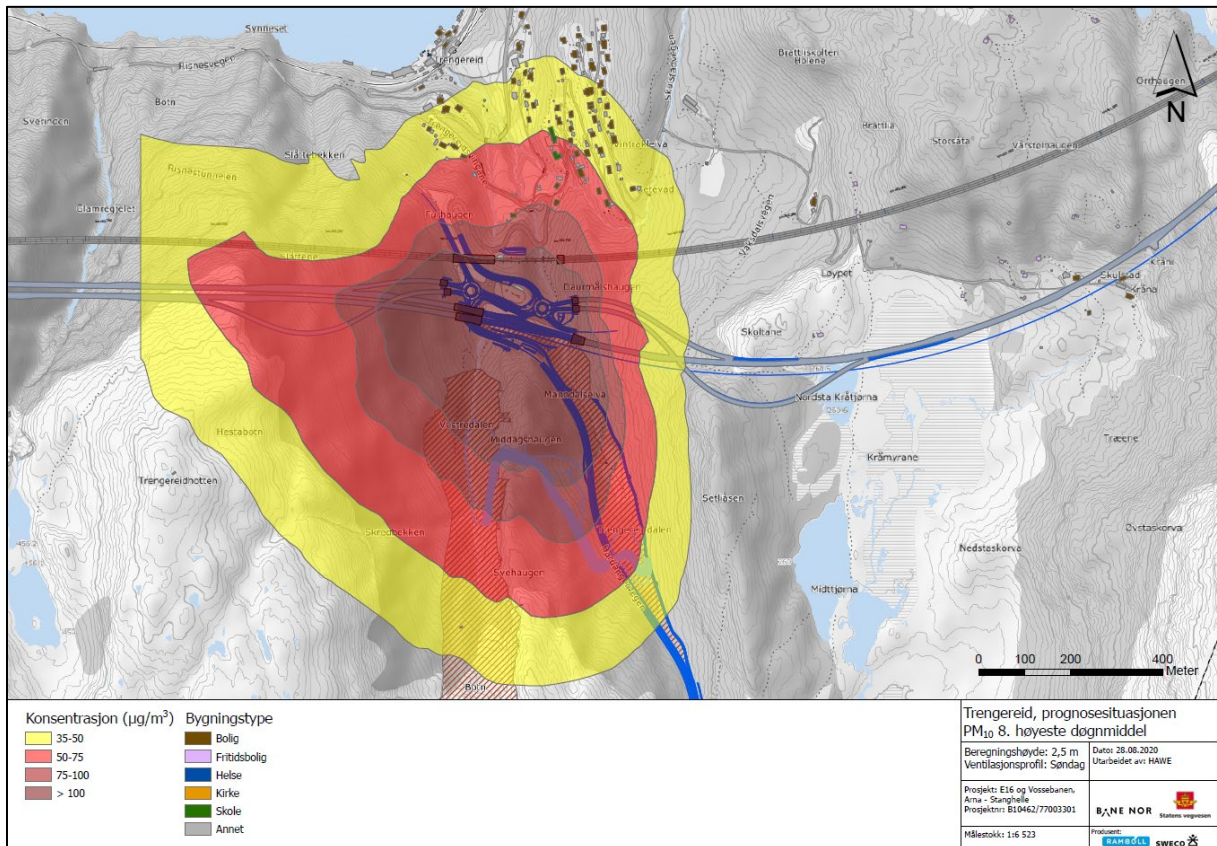
For alternativ B2 viser òg berekningane at det blir betydeleg spreing ut mot busetnad som ligg nære, hovudsakeleg vest og sørvest for vegen og portalane, på grunn av terrenget og meteorologien i området. Figur 5-105 viser prognose for Vaksdal, alternativ B2.



*Figur 5-105: Prognosesituasjon med høyeste døgnmiddel med ventilasjonsprofil søndag, Vaksdal alternativ B2.*

**Trengereid**

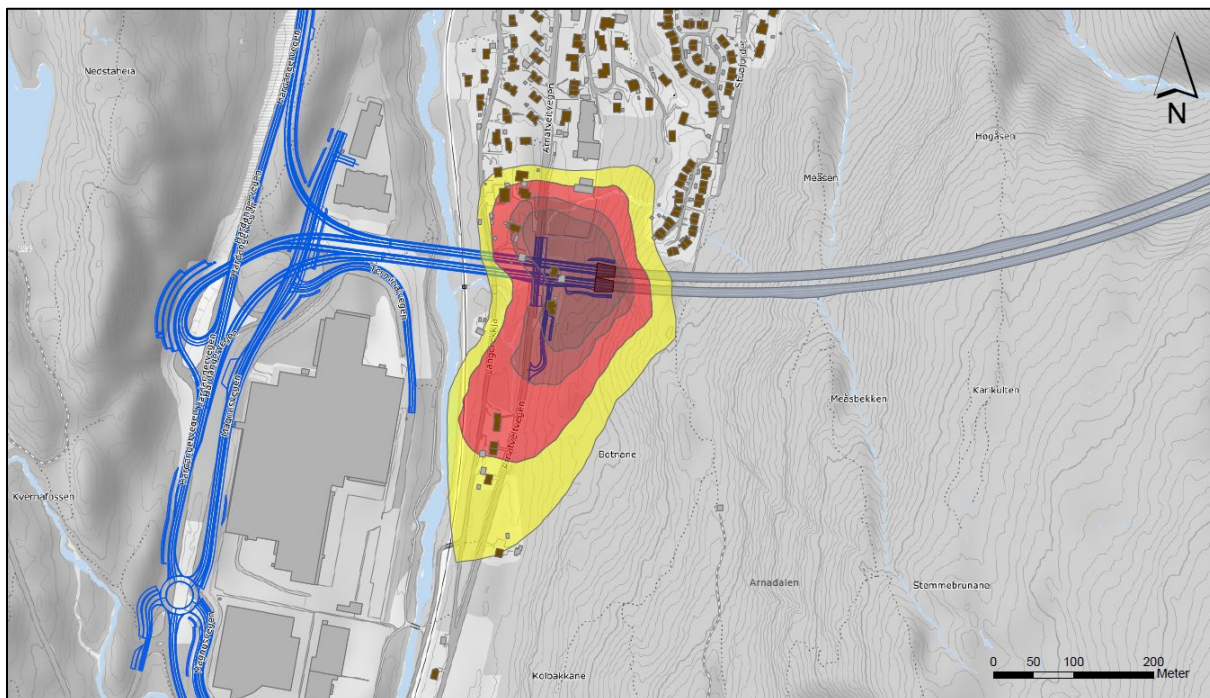
Berekingane viser at spreinga ut frå Tunesfjelltunnelen og Raudnipatunnelen ut over Trengereid òg medfører redusert luftkvalitet ved fleire av bustadene nord for portalane. Figur 5-106 viser prognose for Trengereid.



Figur 5-106: Prognosesituasjon med høgaste døgnmiddel med ventilasjonsprofil søndag, Trengereid.

## Arna

I Arna medfører utsleppa ut frå Tunesfjelltunnelen spreiiing av luftforureining berre ut mot eit fåtal bustader som ligg nære. Figur 5-107 viser prognose for Arna.



*Figur 5-107: Prognosesituasjon høgaste døgnmiddel, Arna.*

## Avbøtande tiltak

Som avbøtande tiltak for å sikre tilfredsstillande luftkvalitet på Vaksdal, Trengereid og Helle, vil reguleringsplanen gjere det mogleg å føre heile eller delar av tunnellufta frå Berrfjelltunnelen og Raudnipatunnelen ut gjennom tverrslagstunnelane med utløp på Fossmark og Langhelle. Utlufting gjennom tverrslaga vil medføre spreiiing av luftforureining ut mot Fossmark og Langhelle. Vindtilhøva i områda resulterer i spreiiing særleg ut mot bustadene i området på Fossmark, mens fleire av bustadene i høgda på Langhelle ligg meir skjerma til mot spreiiing. Det er midlertidig langt færre bustader i desse områda samanlikna med dagsoneområda, og færre bustader vil derfor få redusert luftkvalitet. Det føreligg også andre alternativ for plassering av tverrslag langs strekninga mellom Vaksdal og Stanghelle, med utløp som ligger lenger unna bustadområde enn tilfellet er på Fossmark.

## Anleggsfasen

I eigen fagrappport om luftkvalitet som er utarbeidd til prosjektet er det gjort greie for kva for tiltak som er tilrådd for å forebygge og avbøte på luftforureining i anleggsperioden. Vidare bør detaljerte tilrådingar om tiltak og grenseverdi for bygge- og anleggsverksemd oppført i Retningslinje T-1520 følgast.

### 5.14 Plan for ytre miljø

I prosjektet blir det utarbeidd ein plan for det ytre miljøet (YM-plan) med mål om å ivareta dokumenterte miljøverdiar i planområdet. YM-planen skal sikre at tiltaket sine miljøverknadar blir halde innanfor gitte rammer som er omtalt i lover og reglar, og i konsekvensvurderinga. YM-planen skal vere:

- Styringsreiskap for tiltakshavar
- Utgangspunkt for vidare detaljprosjektering av tiltaket
- Utgangspunkt for vidare oppfølging frå SVV og Bane NOR
- Grunnlag for justering eller å sette i verk avbøtande tiltak
- Grunnlag for informasjon overfor involverte partar

YM-planen skal legge premissar for utarbeiding av konkurransegrunnlag med tanke på gjennomføring av anleggsarbeida, og skal dokumentere miljøvurderingar i prosjektet, både i anleggs- og driftsfasen. Miljøvurderingane med tilråding om konkrete tiltak er knytt til følgande tema og interesser:

- Støy
- Vibrasjonar
- Luftforureining
- Landskap
- Nærmiljø og friluftsliv
- Kulturminne og kulturmiljø
- Naturmiljø
- Vassforureining og forureina grunn
- Naturressursar og jordvern
- Materialval og avfallshandtering
- Klima og energibruk (klimabudsjett)

YM-planen er eit dynamisk dokument som vil bli revidert i prosjekterings- og byggeplanfasen. Det vil òg bli utarbeidd ein eigen YM-plan for driftsfasen.

Metodikken til YM-planen er frå SVV, mens Bane NOR har sitt eige miljøoppfølgingssystem kalla Miljøoppfølgingsplan (MOP). Planen har òg til hensikt å samle og synleggjere for involverte partar korleis prosjektet tar miljøomsyn i anleggsperioden og driftsperioden. Sidan begge systema har dei same overordna måla, og at det er best å nytte eitt system, vil YM-planen bli nytta i dette arbeidet.

### Søknadar og vidare prosess

Ei rekke av tiltaka som er planlagt gjennomført i samband med anleggsverksemd, massedeponia på land og i sjø, krev løyve frå offentlege myndigheiter. Tabell 5-5 gir ei oversikt.

*Tabell 5-5 Løyve må innhentast frå offentlege myndigheiter før bygging av E16 og Vossebanen. Tekst i grå celler blir ofte utført av entreprenør, dei resterande av SVV og Bane NOR, ev. ved rådgivar før oppstart.*

Tema	Myndigheit
Løyve etter forureiningsregelverket for utslepp til vatn og luft	Fylkesmannen
Anleggsløyve etter forureiningslova for utslepp til vatn og luft	Fylkesmannen
Løyve til å sleppe reinsa anleggsvatn på kommunalt nett	Kommunane
Løyve til å deponere overskotsmassar av sprengstein i sjødeponi	Fylkesmannen
Løyve til å deponere overskotsmassar av sprengstein i landdeponi (føresegn § 4.1.9)	Fylkesmannen
Orientering om bekkelukkingar og andre fysiske tiltak i vassdrag, etter vassressurslova	NVE
Søknad om bekkelukking etter føresegn om fysiske tiltak i vassdrag	Fylkeskommunen eller Fylkesmannen
Godkjent plan for ivaretaking av fisk i anleggsperioden iht. § 35a i vassressurslova og §1 i føresegn om fysiske tiltak i vassdrag	Fylkesmannen eller fylkeskommunen
Godkjente tiltaksplanar for graving i forureina grunn	Kommunane



Melding, og eventuelt søknad, om midlertidig drift av knuseverk etter forureiningsforskrift kapittel 30	Fylkesmannen
Løyve etter forureiningsforskrift kapittel 15 om utslepp av oljeholdig avløpsvatn frå verkstad og vaskehallar	Kommunane
Søke om vedtak for skilt og oppmerkingsplanar	SVV/Vegdirektoratet, eventuelt også fylkeskommunen

## 5.15 Ras- og skredsikring

### Skredsikring

Ved påhogget til Vaksdalstunnelen på Stanghelle (bane), og for påhogga i planforslag B1 sør på Vaksdal (bane og veg), er det behov for omfattande sikring mot steinsprang, både med fanggjerde og boltesikring. Påhogga i planalternativ B2 – veg, sør i Tolåsen, er òg utsette for steinsprang, flaumskred og snøskred. E16 vil her bli sikra med ein lang tunnelportal.

Påhogga i vest på Trengereid (bane og veg) er utsette for steinsprang og snøskred, og her legg ein opp til sikring med boltar, fanggjerde og støttegjerder mot snøskred. Vidare kan området vere utsett for sørpeskred langs Skredbekken og ned i dalføret Vestredalen. Her blir det tilrådd å bygge splitt-mur ved utløpet av myrområdet, som truleg utgjer utløysingsområdet for sørpeskred.

For påhogget på Helle (veg), nordleg del på Vaksdal (B1 – bane og veg, og B2 – bane), sørleg del på Vaksdal (B2-bane), austleg del på Trengereid og i Arna, er skredfaren vurdert å vere forholdsvis liten. Det er her ikkje trong til ekstraordinære tiltak av sikring frå overliggande terreng utover moderat bergsikring lokalt over påhogga.

I plankartet er det lagt inn omsynssoner for ras og skred.

### Bergsikring av tunnelar

Det er utført feltkartlegging i eksisterande tunnelar, skjeringar og i terrenget, og ut frå dette er det anslått bergmasseverdiar langs traséane. Generelt vil det veksle mellom lengre strekningar med godt til brukbart berg (bergmasseklasse A–D, der bergmasseklasse A er best), skild av kortare, kryssande soner med bergmasse som truleg fell i bergmasseklasse D–E, og unntaksvis i F. Det betyr at det meste av

tunnelane vil bli sikra spreidd eller systematisk bolting og sprøytebetong. Ved kryssande svakheitssonar vil det stadvis vere behov for tung sikring i form av armerte sprøytebetongbogar. Spesielt gjeld dette for banetunnelane, som generelt har større tverrsnitt enn vegtunnelane. I delar av Vaksdalstunnelen skal det òg bli etablert eit ventespør, som fører til ytterlegare større tverrsnitt og i større grad tung sikring.

Basert på geologisk kartlegging og synfaring av dei mange eksisterande tunnelane på strekninga Stanghelle–Arna, er behov for vassikring og injeksjon estimert. Innlekkasje i tunnelane er venta å hovudsakeleg vere knytt til vassførande soner i grunnen, som svakheitssonar, bergartsgrenser, gjennomgåande sprekkplan og liknande. Det er anslått behov for injeksjon for å etterkome innlekkasjekrav i 10–15 % av tunnallengda. Spesielt kan ein forvente at dette må gjerast der tunnelane kryssar under og nær dei verna myrområda ved Kråmyra ved Skulstad og mogleg òg ved Reppardalen i Arna. Der vil det vere behov for systematisk sondérboring på stoff. Injeksjon vil òg vere aktuelt som bidrag til stabilisering av svakheitssonar i bergmasseklasse E og F. Delar av tunnelane utanom svakheitssonar, bergartsgrenser og gjennomgåande sprekkplan, vil truleg vere tørre. Ein må venta at det finst område med fukt og spreidde drypp langs store delar av tunnelane, og det er anslått at det er behov for vatn- og frostsikring i 75–85 % av tunnallengda av banetunnelane. Endeleg omfang av vassikring kan ein ikkje tilrå før ein har drive tunnelane. Vegtunnelane skal vass-sikrast i si heilheit.

## 5.16 Hydrologi og flaumtiltak

Endringar i terrenget medfører òg endringar i hydrologien i områda. Dette kan medføre auka avrenning og dermed auka flaumfare nedstrøms.

Dimensjonerande flaum for infrastruktur er 200-årsflom pluss klimapåslag.

Det er berekna 200-årsflom for heile nedbørfelt og middelregn for dimensjonering av reinseløysingar. Reinseløysingar er i forprosjektet utforma etter VA-miljøblad 75, der volum er bestemt frå middelregn.

Deponia som medfører bekkeomlegging skal utformast med ope bekkeløp så langt det er mogleg. Dette gjeld Mandalselva i Trengereiddalen og Skredbekken/ Vestredalsbekken i Vestredalen, men òg eit par mindre, namnlause bekkar ved Stanghelle og ved tunnelportalane i Arna. Bekkane skal tettast i botnen for å unngå infiltrering og forureining av vatnet. Under detaljprosjektering skal ein òg vurdere

kor bekkane kjem borti infrastruktur og kor ein treng vidare utgreiing om erosjonssikring.

Flaum er berekna etter NVE sine rettleiarar og det er utarbeidd eigne fagrapportar om flaum.

## **5.17 Omklassifisering av noverande E16 og etterbruk av noverande jernbane**

Når ny E16 blir bygd frå Helle til Arna, vil eksisterande E16 bli vurdert omklassifisert til fylkesveg. Den vil få sterkt redusert trafikk i normalsituasjonen med lokaltrafikk, men vil og fungere som omkøyringsveg for ny E16 i periodar der denne er stengt. Gjennom sentrumsområda vil vegen bli smalna inn med mindre arealkrevande kryssløysingar og fortau. Vidare vil det bli etablert kollektivløysingar tilpassa den nye situasjonen. I den samanhengen vil også lågare fartsgrenser bli vurdert. Når trafikken blir mykje mindre vil ein kunne tillate gåande og syklande.

Det er foreløpig ikkje tatt stilling til etterbruk av jernbanen. I kapittel 5.4.3 om gjennomgåande gang- og sykkelveggar er det peikt på nokre moglegheiter som har vore vurderte i eit delprosjekt i 2019.

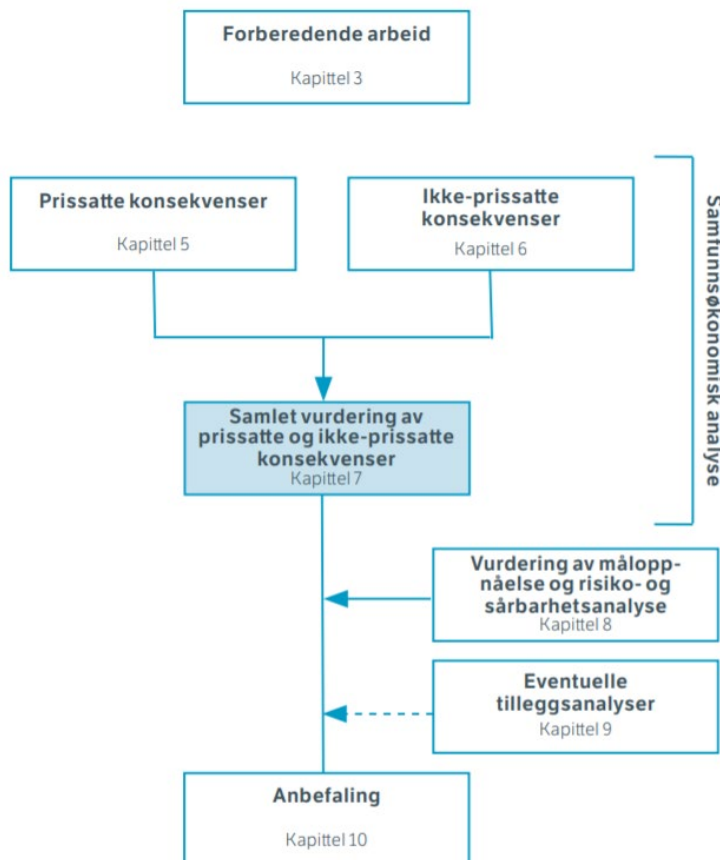
## 6 Konsekvensutgreiing

Dette kapitlet omhandlar samfunnsøkonomisk analyse og såkalla prissette og ikkje-prissette konsekvensar etter Statens vegvesen handbok V712 konsekvensanalysar. For Bane NOR gjeld Finansdepartementets rundskriv R109-2014, *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser m.v.*

Konsekvensutgreiinga er delt i to, mellom prissette konsekvensar og ikkje-prissette konsekvensar. Kort summert er prissette konsekvensar kostnader for samfunnet basert på betalingsvilje. Ikkje-prissette konsekvensar blir ikkje rekna i kroneverdi. Dei ikkje-prissette tema omhandlar landskapsbilde, friluftsliv, by- og bygdeliv, naturmangfald, naturressursar og kulturarv.

Dei prissette og ikkje-prissette konsekvensane blir samanstilte til ei samfunnsøkonomisk analyse, sjå figur 6-1. I denne utreiinga er det to alternativ for bane og veg (B1 og B2) som blir vurdert opp mot 0-alternativet, dvs. situasjonen om ein ikkje gjer noko. For deponia er fleire alternativ vurderte opp mot kvarandre.

Andre samfunnsmessige verknadar som ikkje inngår i handbok V712 er omtalt mellom anna i kap. 11.



Figur 6-1: Samanstilling av samfunnsøkonomisk analyse i ei konsekvensanalyse. Illustrasjon henta frå Statens vegvesen Handbok V712 Konsekvensanalysar.

## 6.1 0-alternativet

Tilrådd alternativ skal samanliknast med eit 0-alternativ, som er ein referansesituasjon. Referansesituasjonen skildrar samanlikningsåret dersom det ikkje blir bygd ny veg eller bane. Her vil trafikkvekst fram til samanlikningsår og andre vedtatte planar der finansiering ligg føre, vere del av referansesituasjonen.

Døme på vedtatte men enno ikkje bygde planar, kan vere andre vegar, bustader og næringsområde. Det nye alternativet blir vurdert opp mot 0-alternativet, som per definisjon har konsekvens 0. Konsekvensane av det aktuelle reguleringsplanalternativet illustrerer dermed kor mykje alternativet avvik frå referansesituasjonen.

## 6.2 Prissette konsekvensar

Til berekning av prissette konsekvensar blir det gjort ein nytte–kostnadsanalyse. Som grunnlag for denne ligg det føre ein transportanalyse som har berekna transporttetterspurnaden. Til transportanalysen er det brukt Nasjonal (NTM) og Regional transportmodell (RTM) for personreiser, medan det i nytte–kostnadsanalysen er nytta EFFEKT. Følgande versjonar er nytta: NTM6 v 1.48.02, RTM v 4.2.2 og EFFEKT 6.77

### 6.2.1 Transportanalyse

Det er berekna transporttetterspurnad og gjort nytte–kostnadsanalyse av begge dei to variantane av E16 og Vossebanen Stanghelle – Arna, alternativ B1 og alternativ B2 gjennom Vaksdal. For transporttetterspurnaden og nytten for trafikant og transportbrukarane er skilnadene mellom variantane heilt marginale. Begge variantane har dei same funksjonane, men kan skiljast på ulik trasé gjennom Vaksdal. I B2 er vegen om lag 300 m lenger enn B1. Elles er kryss og avkøyrslar like. For eit prosjekt av denne storleiken er skilnaden ubetydeleg.

Prosjektet er rekna med full endring i transporttetterspurnad i både NTM og RTM (TRAMOD\_BY), kor NTM6 bereknar lange turar over 70 km, medan TRAMOD\_BY bereknar korte turar under 70 km. Dei fleste personreisene på strekninga er lange turar som er berekna i NTM6 modellen.

#### Transporttilbodet

Jernbanen vil få ny og skredsikker trasé med dobbeltspor mellom Stanghelle og Arna, som vil gjere at togtilbodet kan forbetrast i høve til referansetilbodet (dagens tilbod). Dobbeltsporet er dimensjonert for toppfart på 200 km/t og oppnår ei halvering av reisetida. På noverande enkeltspora trasé har toga ein gjennomsnittsfart på ca. 70 km/t. Tilbodsauka på strekninga handlar om redusert reisetid og auka frekvens for både region- og lokaltoga. Tilbodsendinga som er lagt til grunn i prosjektet er levert av Jernbanedirektoratet.

På vegsida blir det bygd ein ny og sikker veg mot skred og trafikkulykker, mest i tunnel. Reisetida og køyrekostnader er marginalt betre i tiltaka enn i referansealternativet. Traséen ligg for det meste parallelt med dagens veg, dette gjer innkortinga liten. Farten på ny veg er planlagt med 80 km/t mellom Helle og Trengereid, medan den er planlagt med 90 km/t mellom Trengereid og Arna. Dette gir noko kortare reisetid i tiltaket enn i referanse, kor store delar av strekninga i dag har 70 km/t, med nokre innslag av 80 og 60 km/t. Det er lagt til grunn to–vegs

trafikk i tunnelane (ein tube) på strekninga Stanghelle – Trengereid og to tubar og møtefri fire-felts veg mellom Trengereid og Arna ved ASKO.

Tabell 6-1: ÅDT på veg og passasjerar på tog.

Strekning	Referanse 2030	Stanghelle - Arna 2030	Referanse 2050	Stanghelle - Arna 2050
<b>Veg</b>				
Stanghelle – Vaksdal, eksisterande E16	6100	600	7400	700
Ny veg Stanghelle - Vaksdal	-	5800	-	7100
Vaksdal – Trengereid, eksisterande E16	6800	200	8100	200
Ny veg Vaksdal - Trengereid	-	7200	-	8600
Trengereid - Osterøybrua	10200	1700	11900	1900
Arnanipatunnelen	16100	7500	18400	8400
Ny veg Trengereid - ASKO		9500		11300
<b>Jernbane</b>				
Stanghelle - Vaksdal	3900	4900	4500	5600
Vaksdal - Arna	4000	5000	4600	5800

Tiltaket gir moderat innsparing på reisetid på veg, inntil 5 minuttar. På jernbana er innsparinga om lag 16 minuttar mellom Bergen og Stanghelle – (Voss) i forhold til referanse. For biltrafikken gir dette ei auke i trafikk som følge av tiltaket på 5–9 %, medan auka i passasjerar på jernbanen er rekna til mellom 24–26 %.

Ser ein på skilnaden mellom B1 og B2 er vegtrafikken nærast lik i dei to alternativa. Berre 19 køyretøy skil dei (ÅDT).

## 6.2.2 Investeringstkostnader

Samla gjennomføring av fellesprosjektet E16 og Vossebanen Arna–Stanghelle kostar rundt 25 mrd. 2019–kr (p50).

Å redusere skredusikkerheita på strekninga er ikkje mogleg utan omfattande ombygging. Topografien i område gjer det nødvendig å legge veg og bane inn i fjellet for å gjere den skredsikker. Det er tunnelane som er dei store kostnadsdrivarane i dette prosjektet (85 %).

Frå oppstart har prosjektet jobba ut frå eit kostnadsbilde på 22,2 mrd. i 2019–kr. Denne kostnaden vart, basert på KVV-grunnlaget, anslått i 2016 med ein

usikkerheit på +/- 40 % og vart utført under silingsfasen i prosjektet. I ettertid har prosjektet vore gjennom ein omfattande modning og detaljering.

Investeringskostnaden har undervegs vore vurdert i tre anslag med ulik oppbygging og tilnærming. Det siste anslaget vart gjennomført våren 2020. Alle har gitt ein P50-kostnad på om lag 25 mrd. kr etter at moglege kutt på rundt 2,7 mrd. kr er innarbeidd. Prosessane har vore omfattande. Prosjektet har høgt fokus på kostnadskontroll og ligg godt innanfor det opphavelige spennet på +/- 40 %. Usikkerheita er no +/- 10 %.

Løpemetarkostnader for nær 30 kilometer veg og dobbeltspora bane ligg heilt i nedre sjikt samanlikna med tilsvarande prosjekt. Det er ikkje realistisk å finne ytterlegare kutt utan vesentleg redusert måloppnåing/nytte, og svært negative verknader for funksjonalitet og oppetid.

Det er marginal skilnad mellom alternativa B1 og B2. Alternativ B2 kostar ca. 110 millionar 2019-kr meir enn alternativ B1.

### **6.2.3 Nytte kostnadsanalyse**

Til å gjere nytte-kostnadsanalysen er det nytta EFFEKT, som er Statens vegvesen sitt verktøy for å berekne prissette verknader av vegtiltak. Grunnlaget for trafikk er gjort i den Regionale transportmodellen. Her er også berekninga av trafikantnyttan gjort. Her er det nytta Trafikantnyttemodulen (TNM). Dette blir gjort i prosjekt som gir endringar i etterspurnad. Resultata frå transportanalysen og trafikantnyttan er så ført over i EFFEKT, kor dei endelege berekningane er gjorde.

#### **Trafikant- og transportbrukarnytte**

Trafikant og transportbrukarnytte er sett saman av tids-, køyretøy-, og direktekostnader (togbillett, bompengar, ferjebillett osv.), for kollektivpassasjerar, bilbrukarar, gåande og syklende. I tillegg kjem helseverknader for gåande og syklende. For prosjektet Arna-Stanghelle er det tidskostnadane som er det vesentlegaste bidraget til trafikantnyttan, og størst nytte kjem kollektivtrafikantane til gode, som i dette prosjektet først og fremst er togpassasjerane.

I passasjergrunnlaget er det busette i Noreg som det bereknast turar for. På denne togstrekninga er innslaget av utanlandske turistpassasjerar stor, men dei reknast ikkje med her.

Strekninga er ofte utsett for stenging som følge av skred eller opprydding. Det er derfor gjort ein tilleggsberekning som inngår i trafikantnyttan. Det er rekna på



negativ nytte som følge av at trafikantane må køyre Fv. 49 om Hardangervegen dei dagane E16 er stengd. Denne nytten er så lagt til som ein årleg kostnad på referansealternativet. Tillegget utgjer om lag 2 mrd. diskontert, og er på den måten ein betydeleg del av den samla trafikantnyttten.

Fordelt på de ulike transportbrukargruppene blir resultatata slik:

*Tabell 6-2 Trafikantnytte, fordelt på transportbrukarar. Mill. kr. diskontert (2021 kr).*

Brukargruppe	B1	B2
Bilførarar	1.863	1.791
Bilpassasjer	254	239
Kollektivpassasjerar	2.539	2.539
Gåande	0	0
Syklande	0	0
<b>SUM</b>	<b>4.655</b>	<b>4.569</b>
Bidrag skredproblematikk	2.073	2.073
Helseverknader	-13	-13
<b>SUM</b>	<b>6.715</b>	<b>6.629</b>

Som ein ser av tala er skilnaden mellom dei 2 alternativa svært liten.

### Operatørnytte

Med operatørnytte meiner ein endringar i inntekter og kostnader for selskap som står for offentleg transportverksemd, eller selskap som bidreg ved forvaltning av infrastruktur for transport. Kollektiv-, parkering- og bompengeselskap er døme på dette. Målet med denne konsekvensutgreiinga er å skilje mellom to alternativ, derfor er det ikkje rekna med bompengar. Utanlandske passasjerar er ikkje med i grunnlaget for trafikkberäkningane, og dei vil heller ikkje være med i inntektsberäkninga for kollektivselskapa.

*Tabell 6-3 Operatørnytte, mill. kr. diskontert (2021 kr.).*

	B1	B2
Kostnader	-807	-807
Inntekter	363	361
Overføringar	444	446
<b>SUM</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Operatørkostnadane er i prinsippet like for alternativa. Begge alternativ gir auka kostnader og inntekter, som følge av eit oppgradert togtilbod og auka passasjergrunnlag. Dette genererer samla ei auke i overføringar frå det offentlege på 444 mill. kr i B1 og 446 mill. kr i B2.

### Budsjettverknader for det offentlege

Budsjettverknader for det offentlege er summen av alle endringane i offentlege inntekter og utgifter som følge av tiltaket. Det vil normalt omfatte dei løyvingar over offentlege budsjett som tiltaket fører til, og dei skatteinntekter som tiltaket genererer. Dette er omfatta av investeringskostnad, endring i drift og vedlikehald, overføringar, og endringar i inntekt frå transportavgifter. Den største påverknaden på denne posten er investeringskostnaden, jamfør kapittel 6.2.2. For drift og vedlikehald inngår auka kostnader for å drifte og vedlikehald av ny E16, kor ein legg til grunn at eksisterande E16 blir halden ope for lokal trafikk. For drift og vedlikehald for ny jernbane, legg ein til grunn at eksisterande toglinje leggst ned.

Tabell 6-4: Budsjettverknader, mill. kr. diskontert (2021 kr.).

	B1	B2
Investeringskostnader <sup>*)</sup>	-21.162	-21.257
Drift og vedlikehald	-3.677	-3.704
Overføringar	-439	-441
Skatteinntekter	-63	-55
<b>SUM budsjettverknad</b>	<b>-25.341</b>	<b>-25.456</b>

\*) Investeringskostnader som inngår i berekningane av samfunnsøkonomisk nytte, er diskontert eks mva.

### Samfunnet elles

#### Ulykker

Det blir berekna endring i ulykkekostnader for vegsystemet. Ny og sikker veg reduserer talet på ulykker og graden av kor alvorleg dei er. Alternativa er om lag like på ulykker. Det er ikkje berekna ulykkekostnader for jernbanen.

#### Støy og klimagassutslepp

Det bereknast kostnader knytt til støy og klimagassutslepp. For støy er det gjort separate berekningar av bustader og personar utsette for støy langs veg og jernbane. Kostnadene er lagt inn i EFFEKT. For klimagassutslepp bereknast det globale utslepp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> som følge av bygging og drift av vegnettet. I tillegg bereknast det utslepp som følge av trafikken på vegnettet. Dette er ein forenkla

metode sett i høve til livsløpanalyse (LCA). I prosjektet er det laga eit eige klimagassbudsjett som er meir detaljert og viser totalt utslepp av klimagassar sett i eit 60 års perspektiv. Sjå kap. 9 for nærare omtale.

#### Andre kostnader

Andre kostnader er knytt til det som ikkje direkte bereknast eller kodast i brukargrenesnippet i EFFEKT, men blir henta frå sideberekningar. Det er lagt til kostnader knytt til støy, skred og omkøyring som følge av det, samt drift og vedlikehald av jernbane. Desse elementa er lagt direkte under dei postane dei høyrer til (støy, trafikantnytte og drift og vedlikehald), og vil ikkje kome fram under posten «Andre kostnader».

#### Restverdi

Nytte kostnadsanalysen har ein analyseperiode på 40 år, samstundes som ein føreset at investeringane har ei levetid på 75 år. Det bereknast derfor ein restverdi, som er eit uttrykk for nytten av investeringane etter at analyseperioden er slutt. Restverdien bereknast ved at ein føreset at netto nytta i siste år held fram vidare i resten av levetida. Nyttan for kvart år blir diskontert.

#### Skattekostnad

Det skal bereknast ein ekstra skattekostnad på 20 % av alle inn- og utbetalingar over offentlege budsjett. Dette gjeld investeringskostnader, kostnader til drift og vedlikehald og tilskot til kollektivtransport.

*Tabell 6-5: Kostnader for Samfunnet elles, mill. kr. diskontert (2021 kr).*

	B1	B2
Ulykker	189	185
Støy og klimagassutslepp	120	110
Andre kostnader	0	0
Restverdi	1.365	1.327
Skattekostnad	-5.068	-5.091
<b>SUM</b>	<b>-3.393</b>	<b>-3.469</b>

### **6.2.4 Samla vurdering av prissette konsekvensar**

Netto nytte og netto nytte pr budsjettkrone er rangeringsparameter. Netto nytte viser nytten minus kostnaden for prosjektet, medan netto nytte pr budsjettkrone seier noko om kor stor nytte ein får pr krone som er løyvd over det offentlege budsjett.

Når det gjeld prissette konsekvensar er B1 og B2 nesten like. Det skil 113 mill. kr. (2021-kr) i anleggskostnad i favør B1. Med marginalt lengre veg i B2, elles like, vil også B1 vere marginalt betre på dei fleste enkeltelementa i analysen. Unntaket er støy, kor B2 kjem noko betre ut, men verdiane her er små og forsvinn i CO<sub>2</sub>-kostnadane som går i B1 sin favør i tema Støy og klimagassutslepp. Skal ein likevel prioritere det eine alternativet føre det andre vil B1 vere best på prissette konsekvensar.

Tabell 6-6: Samletabell prissette konsekvensar, mill. kr. diskontert (2021 kr).

Konsekvenstema	B1	B2
Trafikant- og transportbrukarnytte	6.715	6.629
Operatørnytte	0	0
Budsjettverknad	-25.341	-25.456
Ulykker	189	185
Støy og luftforureining	120	110
Restverdi	1.365	1.327
Skattekostnad	-5.068	-5.091
<b>Netto nytte, NN</b>	<b>-22.019</b>	<b>-22.296</b>
<b>Netto nytte pr budsjettkrone, NNB</b>	<b>-0,87</b>	<b>-0,88</b>
Anleggskostnad (inkl. mva)	25.162	25.275
<b>Rangering</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

### 6.2.5 Prissette konsekvensar som ikkje er tatt med i vurderingsgrunnlaget

55 % av godsmengda mellom Oslo og Bergen blir frakta på tog, medan 29 % blir frakta med biltransport og 16 % via sjøvegen. I dagens trasé går både veg og bane parallelt i eit svært skredutsett område. Eit anna bilde på samfunnsikkerheit, ved sida av risiko for liv, helse og materielle skadar ved ras, er faren for at ras skal stengje banen, eller i verste fall både veg og bane, for ein kortare eller lengre periode. Dette vil ramme forsyningssikkerheita til Bergen. Det har ikkje lukkast prosjektet i å få talfesta slike konsekvensar, slik at dette ikkje er med i vurderingsgrunnlaget.

### 6.3 Ikkje-prisette konsekvensar

*Håndbok V712 Konsekvensanalyser*, kap.6 *Ikkje-prisatte konsekvenser*, er nytta som metode. Dei fem fagtema som inngår er landskapsbilde, friluftsliv/ by- og bygdeliv, naturmangfald, kulturarv og naturressursar. Fagtema er kort omtalt i kap. 4 Noverande situasjon.

Ikkje-prisett metode går over tre trinn. I Trinn 1 står dei tre punkta; Verdi – Påverknad – Konsekvens sentralt, og er knytt til vurdering av det einssilde delområdet. I Trinn 2 blir det med utgangspunkt i råka delområde, gjort ei samla konsekvensvurdering av kvart alternativ.

Vurderinga av dei to første trinna inngår i dei fagtemavise KU-rapportane. Kapitla 3.6.1–3.6.5 er eit utdrag frå rapportane når det gjeld vurdering av konsekvens med rangering av dei einssilde alternativa.

Trinn 3 omhandlar ei samla vurdering av konsekvens av alternativa med rangering, for alle dei ikkje-prisette tema. Denne vurderinga blir berre omhandla i planomtalen, i kapittel 3.6.6–3.6.8.

Fargane i matrisa i figur 6 1 er nytta for å illustrere samla konsekvens for kvart tema i Trinn 2 og Trinn 3.

Kritisk negativ konsekvens
Svært stor negativ konsekvens
Stor negativ konsekvens
Middels negativ konsekvens
Noko negativ konsekvens
Ubetydeleg konsekvens
Positiv konsekvens
Stor positiv konsekvens

Figur 6-2: Fargekoding av konsekvensgrad trinn 2 og 3.

### 6.3.1 Landskapsbilde

Ut ifrå landskapstypar (NiN landskap) innan utgreiingsområdet ligg dei ulike alternativa lokalisert i fjord- eller innlandsdallandskap. Delområde som inngår i dagsonene er særleg vektlagt. Delområda ligg for det meste innanfor planavgrensinga, men nokre delområde har ein influens som går vidare, særleg knytt til dei storskala fjordromma.

#### Veg og bane

Ved fastsetting av samla konsekvens for alternativ kan ein vurdere kva for delområde som skal vektast særleg, og sette kriterium for avveging mellom alternativa. I dette prosjektet er delområde i dagsone Vaksdal, saman med desse kriteria vektlagde:

- Influens; nær- og fjernverknad
- Kor tiltaket treff innan delområdet
- Visuelle barrierar innan delområdet

Ved vurdering av konsekvens kjem begge alternativa B1 og B2 ut med *middels negativ konsekvens*. Konsekvens saman med verknad av vektlagde kriterium skil likevel alternativa frå kvarandre.

Alternativ B1 er rangert som nr. 2. Veg- og banetiltaka i L9 Øvre Vaksdal slår noko negativt ut på auka visuell barriereverknad.

Alternativ B2 er rangert som nr. 3. Vegtiltaket i L10 Tolåsen slår negativt ut knytt til influens og kor tiltaket treff. Banetiltaket i L9 Øvre Vaksdal slår noko negativt ut knytt til kor tiltaket treff og visuell barriereverknad. Sjå tabell 6-7.

*Tabell 6-7: Samla konsekvens Trinn 2 for veg- og banealternativ, fagtema Landskapsbilde- sjå figur 6-1 for forklaring av fargekode.*

Delområde	Referanse	Konsekvens Alternativ B1	Konsekvens Alternativ B2
Samla vurdering	0		
Rangering	1	2	3

#### Landdeponi

Landdeponia inngår i ulike landskapstypar (NiN landskap). Dalegarden og Idlasundet ligg i det nedskorne fjordlandskapet. Det gjer også Trengereiddalen og Vestredalen,

men med overgang til det nedskorne dallandskapet under skoggrensa. Tangelandsheiane ligg det relativt opne dallandskapet. Dette gjer at dei kan ha ulik tåleevne for inngrep, og ulik tilnærming når det gjeld skadereduserande tiltak.

Ved fastsetting av konsekvens kan ein sette kriterium for avveging mellom alternativa. I dette prosjektet er desse kriteria vektlagde:

- Konflikt når det gjeld influens; nær- og fjernverknad
- Visuelle brot i samanhengande strukturar

Ved vurdering av samla konsekvens får deponi Trengereiddalen og Vestredalen *noko negativ konsekvens* og er rangert som nr. 2 og 3. Deponia Dalehagen og Tangelandsheiane har *middels negativ konsekvens* og er rangert som nr. 4 og 5. Deponi Idlasundet har samla *stor negativ konsekvens* og har rangering nr. 6.

Alternativ Trengereiddalen kjem best ut med rangering som nr. 2. Tiltaket er til ei viss grad forankra i den storskala terrengforma, sjølv om omfanget av deponiet vil gi dalen eit heilt nytt uttrykk.

Alternativ Tangelandsheiane er rangert som nr. 5. Tiltaket vil i stor grad påverke det småskala landskapet i delområdet. Det er lokalisert på eit høgdedrag mellom to langsmale dalar, og slår negativt på kriteria når det gjeld visuelle brot i det småkuperte høgdedraget.

Alternativ Idlasundet kjem dårlegast ut og er rangert som nr. 6. Tiltaket er lokalisert i delområda L3 Helle og i L4 Stanghelle som har svært ulik landskapskarakter. L3 Helle er småskala med eit mosaikkprega og heilskapleg kulturlandskap. Koplinga til Hellestraumen og kontrasten i dei kringliggande fjellsidene gir eit forsterka totalinntrykk. L4 Stanghelle ligg i overgangen mellom ein kort fjordarm og den storskala Veafjorden. Tettstaden er småskala og er i hovudsak dominert av bustadområde som ligg visuelt definert. Tiltaket slår negativt ut når det gjeld både nær- og fjernverknad, og visuelle brot i overgang mellom ulike delområde.

*Tabell 6-8: Samla konsekvens Trinn 2 for landdeponialternativ, fagtema Landskapsbilde – sjå figur 6-1 for forklaring av fargekode.*

Delområde	Referanse	Dalehagen	Idlasundet	Trengereid-dalen	Vestredalen	Tangelands-heiane
Vurdering	0					
Rangering	1	4	6	2	3	5

## Sjødeponi

Sjødeponia inngår i ulike landskapstypar, men er alle knytt til fjordlandskapet. Deponia Fossmark Vegtilkomst, Fossmark Tilkomsttunnel, og Linnebakkane Vegtunnel inngår i det djupt nedskorne fjordlandskapet. Deponia Gamle Fossen Vegtunnel og Svabakken Vegtunnel inngår både i det djupt nedskorne og det nedskorne fjordlandskapet med busette område. Deponia Gamle Fossen Veglaus og Svabakken Veglaus, Boge, Langhelleneset og Romslo inngår alle i det nedskorne fjordlandskapet med busette område.

Ved fastsetting av samla konsekvens kan ein sette kriterium for avveging mellom alternativa. I dette prosjektet er desse kriteria vektlagde:

- Influens; nær- og fjernverknad
- Visuelle brot i samanhengande strukturar

Ved vurdering av samla konsekvens får Langhelleneset, Romslo, Gamle Fossen Veglaus, og Svabakken Veglaus *noko negativ konsekvens* og er rangert som nr. 2–4. Dei seks alternativa Fossmark Vegtilkomst, Fossmark Tilkomsttunnel, Linnebakkane Vegtunnel, Gamle Fossen Vegtunnel, Svabakken Vegtunnel og Boge får *middels negativ konsekvens*, og er rangert som nr. 6–11.

Alternativ Langhelleneset kjem best ut med rangering som nr. 2. Deponiet er til ei viss grad forankra i det storskala fjordlandskapet når det gjeld tåleevne.

Alternativa Fossmark Veg og Fossmark Tilkomsttunnel kjem dårlegast ut med rangering som nr. 11 og nr. 10. Det småskala kulturlandskapet langs strandflata utgjør ein særeigen kontrast til det storskala landskapet ein generelt finn i Veafjorden. Begge alternativa slår negativt ut når det gjeld visuelle brot i samanhengande landskapsstrukturar, visuell integrering og utforming innan delområdet og negativ visuell fjernverknad.

*Tabell 6-9: Samla konsekvens Trinn 2 for sjødeponialternativ, fagtema Landskapsbilde- sjå figur 6-1 for forklaring av fargekode.*

Del-område	Ref.	Foss-mark Veg	Foss-mark Tilkomst-tunnel	Linne-bakkane Vegtunnel	Gamle Fossen Vegtunnel	Sva-bakken Veg-tunnel	Gamle Fossen Veglaus	Sva-bakken Veglaus	Boge	Lang-helle-neset	Romslo
Vurdering	0										
Rangering	1	11	10	9	7	7	4	4	6	2	3



## Skadereduserande tiltak

Aktuelle skadereduserande tiltak for dette fagtema er omtalt i KU-rapporten, inngår i føresegner til reguleringsplanen, og blir utdjupa i Formingsrettleiार og Ytre Miljøplan (YM-plan) med Miljøriskten.

### 6.3.2 Friluftsliv/by- og bygdeliv

Utgreiingstemaet Friluftsliv/by- og bygdeliv tar for seg influensområda til dagsonene for bane og veg, og influensområda knytt til massedeponi og tverrslag.

#### Veg og bane

Dei to delområda som får størst negativ konsekvens i planen finst på Stanghelle. Delområde FB7 Litlevika er eit viktig friluftsområde og Delområde FB8 Stanghelle sentrum er ein lokal møteplass, sjå figur 6-3. Dei negative konsekvensane kjem av jernbanen som er planlagt gjennom bygda.



*Figur 6-3: Delområde FB7 Litlevika (t v.) og barnehagen i Stanghelle i Delområde FB8 Stanghelle sentrum (t h.) blir begge påverka av tiltaket.*

Både Alternativ B1 og B2 gir positive og negative konsekvensar for Friluftsliv/By- og bygdeliv. I sum blir likevel samla vurdering ubetydeleg konsekvens for begge alternativa. Det er på Vaksdal at dei største ulikskapane mellom Alternativ B1 og B2 er. Dei har òg både positive og negative konsekvensar, men kjem relativt likt ut. Alternativ B1 er likevel rangert som best fordi stasjonen på Vaksdal kan føre til at sentrumsområdet blir meir attraktivt her. Konsekvensane til dei to utbyggingsalternativa er ikkje mykje ulikt frå 0-alternativet, men rangerast litt dårlegare. Sjå tabell 6-10.

*Tabell 6-10: Samla konsekvens Trinn 2 for fagtema Friluftsliv By- og bygdeliv for veg- og banealternativ. Sjå figur 6-1 for forklaring av fargekode.*

Delområde	Referanse	Konsekvens Alternativ B1	Konsekvens Alternativ B2
Samla vurdering	0		
Rangering	1	2	3

## Landdeponi

Rangeringa av landdeponi viser at ingen av deponia kjem bra ut. Dei fleste har likevel lite å seie for deltema Friluftsliv/By- og bygdeliv. Dårlegast ut kjem deponi Tangelandsheiane med stor negativ konsekvens. Her vil tiltaket øydelegge eit viktig nærturterreng som det blir vanskeleg å erstatte.

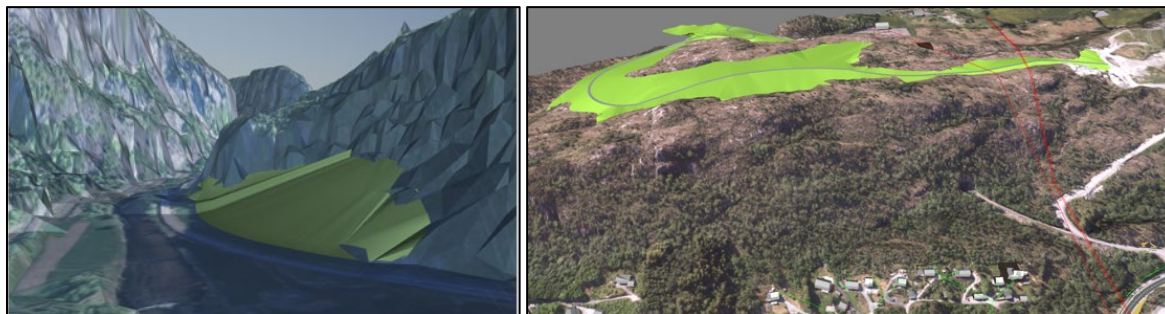
Deponi Idlasundet på Stanghelle går direkte inn i Delområde FB2 Åsen, som har stor verdi, men råkar ikkje dei mest sårbare friluftsdelane av området. Det blir derimot synleg og vil redusere kvaliteten på friluftsopplevinga frå fleire delområde. Totalt gir deponiet middels negativ konsekvens.

På motsett side av deponi Dalehagen og E16 ligg Delområde FB1 Dalehagen, eit friluftsområde med stor til svært stor verdi. Sjølve friluftsområdet blir visuelt påverka, og tiltaket vil gi noko negativ konsekvens.

Dei andre deponia påverkar ikkje deltema Friluftsliv/By- og bygdeliv nemneverdig. Sjå tabell 6-11 og figur 6-4.

*Tabell 6-11: Samla konsekvens Trinn 2 landdeponi for fagtema Friluftsliv By- og bygdeliv. Sjå figur 6-1 for forklaring av fargekode.*

Delområde	Referanse	Dalehagen	Idlasundet	Trengereid-dalen	Vestredalen	Tangelandsheiane
Vurdering	0					
Rangering	1	5	6	3	2	7



*Figur 6-4: Illustrasjonar av omfanget av deponia i Dalehagen (venstre) og Tangelandsheiane (høgre).*

### Tilkomst til sjødeponi og tverrslag

Sjødeponia gir relativt små konsekvensar for Friluftsliv/By- og bygdeliv. Deponi Fossmark veg og deponi Fossmark tilkomsttunnel øydelegg mykje av den naturlege strandsona i Delområde FB15 Fossmark og tilkomsten til denne, så bilde slik det ser ut i dag i figur 6-5. Staden har likevel få brukarar, så konflikten blir berre noko negativ. Ved Delområde FB 26 Boge kai blir aktiviteten endra og konsekvensen noko negativ av deponi Boge. Dei andre sjødeponia har lita eller ingen betydning for deltemaet, og konsekvensen på desse er sett til ubetydeleg.



*Figur 6-5: Bilde av området Fossmark. Foto Sweco.*

Tabell 6-12: Samla konsekvens Trinn 2 sjødeponi og tverrslag for fagtema Friluftsliv/By- og bygdlev.

Del-område	Ref.	Foss-mark Veg	Foss-mark Tilkomst-tunnel	Linne-bakkane Vegtunnel	Gamle Fossen Vegtunnel	Sva-bakken Veg-tunnel	Gamle Fossen Veglaus	Sva-bakken Veglaus	Boge	Lang-helle-neset	Romslo
Vurdering	0										
Rangering	1	10	9	8	1	1	1	1	11	7	1

### Skadereduserande tiltak

- God lyssetting i undergang ved Hellevegen og ved Vaksdal senter.
- God støyskjerming ved undergangane ved Hellevegen og Vaksdal senter.
- Revegetering av landskap ved Dalehagen.
- Vegetasjon som skjerming ved Espelandsmarka.
- Reetablering av stiar og terreng i Tangelandsheiane.
- Betre tilrettelegging av området, til dømes utsiktspunkt, skilting og liknande ved Tangelandsheiane.
- Nye torg-/samlingsareal ved Stanghelle og Vaksdal.
- Stiar og snarvegar som leggest om kan gjerast meir attraktive.
- Tilføre nye kvalitetar dersom eit område blir redusert i storleik, som i Tangelandsheiane, ved Litlevika og Stangeland sentrum.
- Redusere skjeringar og plastre dei i etterkant kring anleggsvegen og deponi Idlasundet.

Skadereduserande tiltak er òg omtalt i Formingsrettleiaren. For skadereduserande tiltak i anleggsfasen blir det vist til fagrapporten for fagtemaet.

### 6.3.3 Naturmangfald

#### Veg og bane

Begge alternativa vil ha negativ konsekvens for tema naturmangfald. Som ein ser av tabell 6-13 er det ingen skilnad i konsekvens mellom alternativ B1 og B2. Begge får middels negativ konsekvens. Dei er elles så like at det er vanskeleg å skilje mellom dei. Det er samla sett ikkje så store negative konsekvensar for naturmangfald. Begge alternativa er likevel kome ut med middels negativ konsekvens på grunn av nokre område med stor verdi som blir råka av tiltaket.

På Helle blir ein lokalitet av hagemark med stor verdi (B-verdi) sterkt forringa eller øydelagt. Det same gjer ein edellauvskog i Arnadalen med stor verdi (B-verdi) der tunnelportalane for ny E16 går inn. Av truga artar er det berre ask som er registrert. I Vaksdal, der det reelt er to alternativ for veg og bane, er det ei lita overvekt av negativ konsekvens på veg i Tolåsen. Det har samanheng med at ein mindre del av ein beiteskog med stor verdi (B-verdi) blir påverka av den nye vegen i Tolåsen. Det er likevel så marginal forskjell i konsekvens, at det samla sett på heile strekninga ikkje er råd å skilje mellom dei to alternativa.

I Arna vil ny bru for veg krysse over Storelva. Konsekvensen er likevel sett til liten, sidan fundamenta til brua vil ligge godt inne på land og ikkje direkte kome i konflikt med elva. Riggområdet på Espeland vil ha noko negativ konsekvens for hjort (viktig hjortetrek).

*Tabell 6-13: Samla konsekvens Trinn 2 for fagtema Naturmangfald for veg- og banealternativ. Fargekodar er vist i tabell 6-1.*

Delområde	Referanse	Konsekvens Alternativ B1	Konsekvens Alternativ B2
<b>Samla vurdering</b>	<b>0</b>		
Rangering	1	2	2

## Landdeponi

Størst konsekvens har deponiet på Tangelandsheia som er rangert som nummer 6, og har fått middels negativ konsekvens. Her blir ei kystmyr med stor verdi (B-verdi) sterkt forringa eller øydelagt. Det er òg registrert ei mindre kystmyr med middels verdi (C-verdi). Ingen raudlisteartar er registrert.

Vestredalen er rangert som nummer 5, og her er det i hovudsak trekkveg og beiteområde for hjort som kan gi noko negativ konsekvens. I tillegg er dalen lite påverka av inngrep i dag, noko som gir høgare verdi.

Idlasundet er rangert som nummer 4. Her er det registrert ein eikeskog med m.a. ei hol eik (utvald naturtype). Den ligg likevel litt høgt i lia og blir truleg ikkje direkte råka av deponiet.

På Dalehagen er det registrert ei mindre naturbeitemark med middels verdi (C-verdi) som blir øydelagt. I Trengereiddalen er det registrert få verdiar for naturmangfald bortsett frå hjortetrek over fv. 49.

Sjå tabell 6-14.

*Tabell 6-14: Samla konsekvens Trinn 2 for fagtema Naturmangfald for ulike alternativ for landdeponi. Fargekodar er vist i tabell 6-1.*

Delområde	Referanse	Dalehagen	Idlasundet	Trengereid-dalen	Vestredalen	Tangelandsheia
<b>Samla vurdering</b>	<b>0</b>					
Rangering	1	3	4	2	5	6

### Sjødeponi

Konsekvensen for sjødeponi er her vist i tabell 6-9. Som grunnlag for vurderinga er det nytta to rapportar; for landdelen rapport *Konsekvensutgreiing fagtema naturmangfald*, og for sjødelen *Konsekvensutredning av massedeponering i Sørfjorden med hensyn til marint biologisk mangfold*. Tabell 6-15 oppsummerar konsekvens i permanent fase og ikkje i anleggsfasen (sjå avsnitt under). Dette er i tråd med metoden i *V712 Konsekvensanalyser*.

Alternativet Fossmark med vegtilkomst i dagen vil få størst konsekvens for naturmangfald, og er rangert som nr 11. Alternativet har fått middels negativ konsekvens. Vegen ned vil sterkt forringe og øydelegge ei slåttemark med middels (C-verdi). Det er òg eitt styvingstre av ask (VU) på lokaliteten. Nede ved fjorden vil ei strandeng og ei anna kalkfattig eng bli øydelagt. Begge har noko verdi. Fossmark, med vegtilkomst i tunnel vil få noko negativ konsekvens. I dette alternativet vil slåttemarka bli spart, men i tillegg vil det bli inngrep, òg på oversida av dagens E16. Her er det ikkje registrert særlege verdiar, med unntak av randsona av eit større beiteområde for hjort.

Sjødeponi på Langhelleneset får òg noko negativ konsekvens. Her blir ei hol eik (utvald naturtype) truleg øydelagt, sidan alternativet krev utviding av vegskjeringa sør for dagens E16.

Alle alternativa vil ha noko negativ konsekvens for Sørfjorden dersom ein dumpar massar i fjorden. Størst negative konsekvensar vil likevel i hovudsak bli påført i ein viss tidsperiode, dvs. under sjølve dumpinga (truleg 2-3 år) og ei tid etterpå. I permanent situasjon vil fjorden og naturmangfaldet ikkje bli påført særleg store negative konsekvensar. Lokalt der sjølve dumpinga skjer, vil dagens havbotn bli erstatta av nye massar. På grunn av stor sedimenteringshastigheit i fjorden vil det likevel ikkje gå så lang tid før artar vanlege i fjorden vil etablere seg på dei nye

massane. Det er òg slik at langs fjorden har det gjennom tidene gått mange ras som «fornyar» sjøbotn i dei bratte skråningane. Dei viktigaste verdiane i fjorden er nasjonal laksefjord og gyteområde for kysttorsk. Det er heller ikkje venta særleg stor negativ påverknad for desse i permanent fase.

I anleggsfasen er det derimot venta større påverknad. Særleg gjeld dette spreieing av finstoff frå sprengstein frå tunnelane. Det kan og vere plastrestar frå massane (skyteleidningar, plastarmering m.m.). Nitrogenrestar frå sprengstoff vil fylgje med massane, men sidan sjøen er ein stor resipient, så er uttynningsgraden stor. Det er ikkje stor skilnad på dei ulike deponiområda med tanke på anleggsfasen og konsekvens. Boge, Langhelleneset og Romslo har noko høgare konsekvens i anleggsfasen på grunn av dei ligg nærast viktige delar av gyteområdet for kysttorsk. For laksevandring er det ikkje venta særleg store konsekvensar i anleggsperioden, men noko lokalt ved deponia der laksen vandrar langs med land. Noko konsekvens lokalt er det òg for beiteområde for småtorsk og sjøaure, på grunn av at det under dumpinga kan ha høge konsentrasjonar av finstoff. For anleggsfasen er det særleg viktig med gode avbøtande tiltak.

Det er igangsett straummålingar i fjorden og det er derfor ein del usikkerheit enno knytt til korleis finstoffet vil spreie seg i fjorden. God modellering av ulike scenario for spreieing er derfor viktig i det vidare arbeidet. All dumping i sjø krev løyve etter forureiningslova. Resultat frå straummodellering og spreieing av finstoffet vil vere viktig i høve til seinare søknadar om dumping.

*Tabell 6-15: Samla konsekvens Trinn 2 for fagtema Naturmangfald for ulike alternativ for sjødeponi. Fargekodar er vist i tabell 6-1.*

Del-område	Ref.	Foss-mark Veg	Foss-mark Tilkomst-tunnel	Linne-bakkane Vegtunnel	Gamle Fossen Vegtunnel	Sva-bakken Veg-tunnel	Gamle Fossen Veglaus	Sva-bakken Veglaus	Boge	Lang-helle-neset	Romslo
Vurdering	0										
Rangering	1	11	10	2	2	2	2	2	2	9	2

### Skadereduserande tiltak

- Hindre påkøyring av hjort og vilt med ekstra siktrydding. I Trengereiddalen òg aktuelt med veglys.
- Naturleg vassføring i elver og bekkar dersom mogleg.

- Bevare kantsoner i størst mogleg grad og eventuelt reetablere.
- Kulvertar og stikkrenner der det er, eller er potensial for fisk, må ikkje hindre fiskens frie vandring.
- I kulvertar bør det leggest til rette for passasje for smådyr og amfibiar.
- Lukka elver og bekkar bør vurderast opna der det er mogleg (eks. Helle).
- Vaskevatn frå tunnelar må reinsast før utslepp nedstraums vassdrag i lukka sedimentasjonsbasseng.
- Reinseløysingar frå landdeponi.
- Vurdere om overvatn frå veg må reinsast før utslepp i resipient (avheng av kor sårbar resipienten er).
- Kartlegging av framande artar, omfang og tiltak for å hindre spreiiing.
- Hindre spreiiing av finstoff og plastforureining ved dumping i sjø.

### **Vurdering av tiltaket etter naturmangfaldlova §§ 8–12**

Etter naturmangfaldlova (nml) § 7 skal prinsippa i lovas §§ 8–12 leggest til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig mynde. Fleire av dei miljørettslege prinsippa set på eit overordna nivå, forutsetningar og føringar for konsekvensutgreiinga. Dette gjeld mellom anna krava til kunnskapsgrunnlaget, skildring av påverknadar, samla belastning, vurdering av føre-var-prinsippet, og kompensering og avbøtande tiltak. Under følger vurderingar etter §§ 8–12 i lova.

#### Kunnskapsgrunnlaget § 8

Det føreligg rimeleg god og oppdatert kunnskap av naturtypelokalitetar og anna artsmangfald i dette planarbeidet. I tillegg til det som alt er registrert i naturbasen, er det gjort ei grundigare kartlegging av influensområdet frå 2016 til 2020. Dette gjeld både terrestrisk og marint biologisk mangfald.

Totalt er 68 naturtypar etter NiN registrert. Mange av desse er ikkje kvalifisert til viktige naturtypar etter DN-handbok 13 (2007). Mange registreringar er heller ikkje konsekvensvurdert vidare, fordi dei fell utanfor planområdet eller influensområdet. I tillegg er det føretatt ei overordna kartlegging av framande artar. Det har òg vore gjennomført kartlegging av vilt og ferskvassorganismar, særleg med vekt på fisk.

Marin kartlegging er gjennomført i Sørfjorden og Veafjorden ved hjelp av ROV og grabbprøver av botnsediment (fauna). I tillegg noko synfaring av strandsona. Første gang i 2016/17 og siste i 2020. Det er elles henta inn opplysningar frå tidlegare



undersøkingar i fjordsystemet, som er utført i samband med etablerte oppdrettsanlegg og kartlegging av gyteområde for kysttorsk.

Det blir elles vist til ulike fagrapportar.

#### Føre-var-prinsippet § 9

Det er vurdert at kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkeleg på dette plannivået og at konsekvensar for naturmangfald er godt kjende. Føre-var-prinsippet kjem derfor ikkje til bruk her.

#### Økosystemtilnærming og samla belastning § 10

Påverknaden for naturmangfald i planområdet er vurdert å vere godt grunnjeven i konsekvensutgreiinga. Samla belastning i høve til nml § 10 er summen av påverknad både frå dette tiltaket, men og frå eksisterande påverknad og eventuelle framtidige tiltak. Her skal det vurderast samla belastning både på lokalt nivå, fylkesnivå og nasjonalt nivå. Særleg fokus skal det vere på om tiltaket gjer at forvaltningsmåla i §§ 4 og 5 ikkje kan nåast.

På landjorda innanfor planområdet er det i dag ikkje kjente store nasjonale verdiar for biologisk mangfald. Det er heller ikkje kjente andre tiltak som vil få store konsekvensar for naturmangfaldet. Storparten av tiltaket vil gå i lange tunnelar, så det er relativt avgrensa område med viktig biologisk mangfald som blir råka. Sjøområda i Sørfjorden og Veafjorden er viktig for mellom anna kysttorsk og villaks. Det er kjend at oksygentilhøva i fjorden er dårlege frå før av. Ved evt. dumping av sprengstein kan dette påverke marint biologisk mangfald lokalt, men det er ikkje venta at dumpinga vil påverke resten av fjordsystemet i særleg grad. Det er særleg i anleggsperioden og ei tid i etterkant at påverknaden vil bli størst. Samla sett er det derfor vurdert at tiltaket ikkje vil få slik konsekvens at det vil stride mot forvaltningsmåla for artar og naturtypar eller økosystema dei inngår i. Det er heller ikkje kjent andre typar inngrep/tiltak eller påverknadsfaktorar som vil auke konsekvensgraden slik at tiltaket kjem i strid med § 10 i nml.

#### Kostnader ved miljøforringing skal berast av tiltakshavar § 11

Det er tiltakshavar som skal dekke kostnader for å hindre eller avgrense skadar på naturmangfaldet. Det er ei forutsetning at tiltakshavar dekker dei kostnadane, og at dette blir ein del av anleggs- og driftskostnadane. Etter endeleg vedtak av reguleringsplan, skal Ytre miljøplan (YM-plan) konkretiserast og oppdaterast, og vere førande for vidare prosjektering og i konkurransegrunnlag.

## Miljøforsvarlege teknikkar og driftsmetodar § 12

Det er ei forutsetning at dei mest miljøforsvarlege teknikkane blir lagt til grunn ved bygging av vegen. Særleg ved nærføring til viktige naturtypar og ved kryssing av naturlege vassvegar, og ved avrenning frå deponi og oppsamling av forureina tunnelvatn både i anleggs- og driftsfasen. Det kan og vere visse artar som det må takast spesielt omsyn til, som t.d. unngå anleggsdrift og forstyrring i visse delar av året. Det er òg viktig å detaljere ytterlegare miljøoppfølging særleg i YM plan, Rigg- og marksikringsplan og Formingsretteleiar. Det er i tillegg viktig at det blir laga eit overvakingsprogram som blir stadfesta før anleggstart. For deponia må det òg gjelde for ei tid etter anleggsslutt.

### **6.3.4 Kulturarv**

#### **Veg og bane**

Oppsummert er det ingen store, alvorlege verknadar for Kulturarv, men begge alternativa, både Alternativ B1 og Alternativ B2, endar totalt på middels negativ konsekvens. Årsaka er at nokre få, men viktige delområde med stor verdi, blir råka av tiltaket.

Skilnaden mellom Alternativ B1 og B2 er svært liten, men i Vaksdal vil alternativ B2 gi *noko* større negativ konsekvens enn alternativ B1. Dette er underbygt med at B2 vil gi tap av *Delområde 21 Tolåsen* og viktige delar av *Delområde 22 Dam og røyrgate Vaksdal mølle* på strekninga mellom Sædalen og Vaksdal, og redusere *Delområde 19 Nygarden*. Samstundes vil B1 gi tap av fleire bygningar med noko kulturhistorisk verdi enn Alternativ B2 i *Delområde 18 Vaksdal aust for noverande E16*. B1 vil også kunne svekke kulturhistoriske samband mellom delområda aust og vest for tiltaket i Vaksdal. Men totalt sett er skilnaden mellom alternativ B1 og B2 svært liten for fagtema Kulturarv.

Størst negative konsekvensar for veg (gjeld begge alternativa) får ein i *Delområde 22 Dam og røyrgate Vaksdal mølle og Delområde 22 Espeland*. Den gamle røyrgata i Delområde 22 blir råka i begge alternativa, same gjeld viktige delar av garden Espeland. Størst negative konsekvensar for Bane er det for *Delområde 1 Vossebanen* og *Delområde 6, 17 og 28* – alle stasjonsområda. Ny jernbane betyr at den historiske jernbanen blir lagt ned, noko som betyr bortfall av opphavleg funksjon og bruk for dagens bane. Jernbanen vil òg bli direkte råka av tiltaket ved Arna stasjon.

Også *Delområde 10 Dalevågen* blir forringa av høge fjellskjeringar på nordsida av vågen.

Det er fleire delområde der tiltaket i begge alternativa vil gi endringar og mindre konflikt med fagtema kulturarv. Delområde med låg konsekvensgrad som noko negativ konsekvens dominerer for fagtemaet. For veg kan nemnast oppsplitting av kulturlandskapet ved *Delområde 3 Helle*, riving av tidstypiske bustadhus i *Delområde 18 Vaksdal aust for noverande E16*, og SEFRAK-registrert bygning i Brualeitet, Vaksdal, og *Delområde 47 Postvegen gjennom Arnadalen*, som har angitt omsynssone H570 i KPA, vil bli råka. For bane kan nemnast svekking av samanhengar og tap av bygningar i *Delområde 5 Tettstaden Stanghelle* og noko oppsplitting av kulturhistoriske landskap ved *Delområde 40 Skuggestranda*. Sjå tabell 6–16.

*Tabell 6–16: Samla konsekvens Trinn 2 for fagtemaet Kulturarv for veg- og banealternativ. Fargekodar er vist i tabell 6–1.*

Delområde	Referanse	Konsekvens Alternativ B1	Konsekvens Alternativ B2
Samla vurdering	0		
Rangering	1	2	3

## Landdeponi

Alle alternativa for landdeponi vil ha negative konsekvensar for deltemaet kulturarv, men verst er deponi i Tangelandsheiane med stor negativ konsekvens. Årsaka er at tiltaket råkar *Delområde 53 Historisk vegfar mellom Langedalen og Borgo*, lagt med omsynssone i KPA Bergen 2018.

Deponi Vestredalen, Trengereiddalen og Dalehagen, i den rekkefølga, gjev noko negativ konsekvens, og blir vurdert som best for fagtemaet.

Tabell 6–17 viser samla konsekvens og rangering.

*Tabell 6–17 Samla konsekvens Trinn 2 for fagtemaet Kulturarv for dagdeponialternativ. Fargekodar er vist i tabell 6–1.*

Delområde	Referanse	Dalehagen	Idlasundet	Trengereid-dalen	Vestredalen	Tangelandsheiane
Kulturarv	0					
Rangering	1	4	5	3	2	6

## Sjødeponi

Ved vurdering av samla konsekvens er det to alternativ som berre gir ubetydeleg konsekvens, eitt alternativ gir noko negativ konsekvens, fire alternativ gir middels negativ konsekvens og tre gir stor negativ konsekvens.

Dei dårlegaste alternativa for fagtemaet kulturarv, er sjødeponi Fossmark Veg, Fossmark Tilkomsttunnel, og Linnebakkane Vegtunnel. Alternativa har store negative verknadar på *Delområde 11 Fossmark* og *Delområde 1 Vossebanen*. Inngrepa er store og øydeleggande, og vil redusere verdien av viktige kulturmiljø og kulturlandskap.

Dårlege alternativ er også Gamle Fossen Vegtunnel og Svabakken Vegtunnel med middels negativ konsekvens. Årsaka er at alle desse alternativa inneber tilkomsttunnel på Fossmark, noko som vil splitte opp og forringe *Delområde 11 Fossmark*.

Dei beste alternativa for fagtemaet er Gamle Fossen Veglaus og Svabakken Veglaus, med samla konsekvensgrad ubetydeleg. Deretter kjem Langhelleneset med noko negativ konsekvens.

Alternativa Boge og Romslo gir middels negativ konsekvens, men er vurdert å vere betre for fagtema enn dei andre alternativa med same konsekvensgrad. Sjå tabell 6–18.

*Tabell 6–18: Samla konsekvens Trinn 2 for fagtema Kulturarv for sjødeponialternativ. Fargekodar er vist i tabell 6–1.*

Del-område	Ref.	Fossmark Veg	Fossmark Tilkomst-tunnel	Linnebakkane Veg-tunnel	Gamle Fossen Veg-tunnel	Svabakken Veg-tunnel	Gamle Fossen Veglaus	Svabakken Veglaus	Boge	Langhelleneset	Romslo
Kulturarv	0										
Rangering	1	11	10	9	7	7	2	2	5	4	6

## Skadereduserande tiltak

Aktuelle skadereduserande tiltak for dette fagtema er omtalt i KU-rapporten og blir utdjupa i YM-planen/Miljøriskien.

### 6.3.5 Naturressursar

#### Veg og bane

Samla konsekvens i Trinn 2, er sett til *middels negativ konsekvens* for begge alternativ B1 og B2 veg og bane. Skilnaden mellom alternativa B1 (sentrumsnært) og B2 (Tolåsen) i Vaksdal er små, men B1 kjem noko betre ut, jf. råkar færre delområde med jordbruksareal i Vaksdal enn i B2.

Det er primært arealtap i delområdet/kategorien jordbruk som er utslagsgivande for fastsetting av samla konsekvens for tiltaket B1 og B2. Alternativ B1 og B2 har same trasé bortsett frå i Vaksdal tettstad.

På grunnlag av innsamla kunnskap (registreringar), er utgreiingsområdet delt inn i delområde med like eigenskapar jf. funksjon, karakter og/eller verdi. I planområdet er det vurdert 69 delområde med jordbruksareal, 4 delområde med utmarksressurs beiteområde, sju delområde med lausmassar med grunnvatn, fire delområde med fiskeri og sju delområde med mineralressursar (sand og grusførekomst).

I jordbruksbygda Helle blir blant anna delområdet J19 Helle Sædalen med innmarksbeite forringa av tiltaket B1 og B2 veg. På Stanghelle gir tiltaket delområdet med lausmassar med grunnvatn GV3 ubetydeleg endring.

Tiltaket B1 og B2 gir noko ulik konsekvens for naturressursar i Vaksdal.

B1 øydelegg delområdet med fulldyrka jordbruksareal J37 Brualeitet (1,5 daa), J40 Nethovdane (2daa), og delområdet J38 Brualeitet med innmarksbeite (9,8 daa) blir forringa. Vidare blir delområdet J39 Nethovdane ( 5 daa ) noko forringa.

I alternativet B2, med veg i Tolåsen, blir i tillegg til omtalte delområde under B1, delområdet J32 Tolåsen med innmarksbeite (12,4 daa) og delområdet J31 Tolåsen med fulldyrka jord (1,7 daa) øydelagt og sterkt forringa. Vidare blir J34 Tolåsen med innmarksbeite (2,6 daa) i noko grad forringa. I B2 blir elles to delområde med lausmassar med grunnvatn GV5 og GV6 noko forringa.

På Trengereid blir delområdet med fulldyrka J66 Trengereidsvingen (1,5 daa) sterkt forringa som fylgje av tiltaket B1 og B2.

På Takvam vil tiltaket, tverrslag for bane i B1 og B2, øydelegge og sterkt forringe delområdet J61 Takvam med fulldyrka jord (6 daa).

Planlagt riggområde på Espeland i Arna, sett av til næringsareal i arealdelen til KDP Bergen, blir no regulært til næringsareal. Riggområde på Espeland øydelegg og forringar fleire delområde med fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite.

Blant anna delområdet med fulldyrka jord J50 Espeland (2,4 daa), delområdet J51 Espeland aust med fulldyrka jord (11 daa), J54 Espeland (6,5 daa) og J66 Espeland aust. Delområdet med lausmassar med grunnvatn GV7 Espeland blir noko forringa.

Samla konsekvens i Trinn 2, er sett til *middels negativ konsekvens* for begge alternativ B1 og B2 veg og bane. Skilnaden mellom alternativa B1 (sentrumsnært) og B2 (Tolåsen) i Vaksdal er små, men B1 kjem noko betre ut, jf. råkar færre delområde med jordbruksareal i Vaksdal enn i B2. Alternativ B1 veg og bane blir derfor rangert framfor alternativ B2 veg og bane. Sjå tabell 6-19.

*Tabell 6-19 Samla konsekvens Trinn 2 for fagtema Naturressursar for veg- og banealternativ. Fargekodar er vist i tabell 6-1.*

Delområde	Referanse	Konsekvens Alternativ B1	Konsekvens Alternativ B2
Samla vurdering	0		
Rangering	1	2	3

## Landdeponi

Tre av fem alternativ for landdeponi får negative konsekvensar for deltemaet naturressursar. Størst negativ konsekvens får deponiet Dalehagen med stor negativ konsekvens.

Dalehagen har to delområde med fulldyrka mark på om lag 35 daa med stor verdi. Deponiet, med steinmassar på om lag 700 000 m<sup>3</sup>, øydelegg jordbruksområdet J1 Dalehagen og J2 Dalehagen. Formål i planen tilseier at jordbruksareala skal først attende til LNFR i permanent situasjon, etter deponiperioden. Dette kan ta lang tid, gjerne 10 år eller meir, og med tanke på ei eventuell vidareføring av deponiet i vidare planarbeid. Det er ei utfordring å få jordbruksareala attende med same kvalitet som området har i dag etter så lang tid. Med dette som bakteppe blir tiltaket her vurdert som permanent tap, dvs. at jordbruksarealet med fulldyrka jord med noverande kvalitetar blir permanent øydelagt. Delområdet med grunnvatn GV1 blir òg noko forringa av tiltaket. Samla sett får landdeponi Dalehagen stor negativ konsekvens.

Deponialternativet Idlasundet, med landdeponi for om lag 100 000 m<sup>3</sup> med anleggsveg og bru over Hellestraumen/Idlasundet via kort tunnel til Helle, øydelegg delområdet D26 Hestebeite med dyrkbar jord på Helle. Delområdet GV2 Helle med

lausmassar med grunnvatn får ubetydeleg endring som fylje av deponitiltaket med tilkomst. Samla sett gir deponiet Idlasundet noko negativ konsekvens.

Deponi i Trengereiddalen gir samla middels negativ konsekvens for naturressursar. Avsett deponiområde til gang- og sykkelveg, forringar blant anna delområdet J43 Dyven, med fulldyrka jord (8,2 daa) og innmarksbeite (16 daa). Vidare blir delområdet J41 Manddalen med innmarksbeite (4,7 daa) sterkt forringa og J45 Gullbotn med overflatedyrka mark (2 daa) noko forringa.

For deponiområda Vestredalen og Tangelandsheia er det ingen kartlagde naturressursar som blir råka av tiltaket.

Tabell 6–20 viser rangeringa av deponiområda etter konsekvens.

*Tabell 6–20: Samla konsekvens Trinn 2 for fagtemaet Naturressursar for landdeponialternativ. Fargekodar er vist i tabell 6–1.*

Delområde	Referanse	Dalehagen	Idlasundet	Trengereid-dalen	Vestredalen	Tangelandsheiane
Vurdering	0					
Rangering	1	6	4	5	1	1

### Sjødeponi

Fem av ti alternativ får middels negativ konsekvensar for sjødeponia. Av desse er Fossmark veg rangert som det dårlegaste alternativet.

Ti alternativ er vurdert: Fossmark Vegtilkomst, Fossmark Tilkomstunnel, Linnebakkane Vegtunnel, Gamle Fossen Vegtunnel, Svabakken Vegtunnel, Gamle Fossen Veglaus, Svabakken Veglaus, Boge og Langhelleneset som ligg i Vaksdal kommune, og deponi Romslo som ligg i Bergen kommune.

Av desse lokalitetane har Fossmark og Boge delområde med jordbruksareal på landsida. Alle sjødeponia kjem elles i konflikt med delområdet fiskeri (fiske- og gytefelt) F1 Veafjorden og F2 Sørfjorden. Det er likevel primært tap av jordbruksareal på landsida som er utslagsgivande for samla konsekvens og rangeringa av sjødeponia. Tiltaket Fossmark veg er eit permanent massedeponi i sjø, som ved ferdigstilling kan romme 2.360.000 am<sup>3</sup>. Dei andre sjødeponialternativa behandlar liknande volum.

Tenkt løysing med riggområde nede ved sjøen og felles tilkomstar for Fossmark veg, Linnebakkane vegtunnel, Gamle Fossen vegtunnel og Svabakken vegtunnel, gir middels negativ konsekvens for jordbruksareal på Fossmark. Fossmark tilkomsttunnel, og med middels negativ konsekvens, øydelegg og eit delområde med overflatedyrka areal J59 (2,2 og 2,6 daa) på oppsida av E16, men sparar delområde J58 med overflatedyrka jord (2,2 daa). Alternativ Fossmark veg kan resultere i fråflytting i anleggsfasen med stor fare for at jordbruksdrifta på Fossmark blir avvikla.

For løysinga på landsida ved Boge, blir delområde J65 Bogo med innmarksbeite (6 daa) noko forringa som gir samla noko negativ konsekvens for alternativ Boge.

Som grunnlag for vurderinga av konsekvens for fiskeri er det nytta to fagrapportar: *Konsekvensutredning av massedeponering i Sørfjorden med hensyn til marint biologisk mangfold, fiskeri og havbruk* (2020) og fagrapporten *Ny 16 og jernbane Arna–Stanghelle, Utfylling og deponering av spreingsteimasser i sjø*. *Konsekvensvurdering for marint naturmangfold og naturressurser*. Rapportnr. 2430 (2017). Verknad for Havbruk er utelet frå vurderinga under (tilhøyrar no prissett konsekvens iht. hb. V712, 2018).

Dumping av massar i fjorden vil mellombels gi alle alternativa noko negativ konsekvens for fiskeri. I driftsfase (permanent situasjon), som er lagt til grunn for konsekvensgivinga, er det vurdert at gytefelt for torsk (jf. funksjonsområde for fisk) ikkje omfattar djup sjøbotn og vil ikkje bli påverka i driftsfasen. Tiltaket sitt arealbeslag av sjøbotn/sideterreng er elles vurdert å gi samla ubetydeleg negativ konsekvens for fiskeri F1 Veafjorden og F2 Sørfjorden.

*Tabell 6-21 Samla konsekvens Trinn 2 for fagtemaet Naturressursar for sjødeponialternativ. \* Konsekvensgrad utelet vurderinga for havbruk (havbruk tilhøyrar prissett konsekvens). Fargekodar er vist i tabell 6-1.*

Del-område	Ref.	Fossmark Veg	Fossmark Tilkomst-tunnel	Linnbakkane Vegtunnel	Gamle Fossen Vegtunnel	Svabakken Veg-tunnel	Gamle Fossen Veglaus	Svabakken Veglaus	Boge	Langhelle-neset	Romslo
Vurdering	0						*	*	*	*	*
Rangering	1	11	7	7	7	7	2	2	6	2	2



### Skadereduserande tiltak

*Nasjonal jordvernstrategi, Innstilling 56 S, (2015–2016)*, set eit tak på omfang av omdisponering av jordbruksareal til 4000 dekar per år på landsbasis, eit mål som skal nåast innan 2020. Tiltaka under kan bidra til å nå desse måla.

- Generelt er det viktig å vere så arealminimaliserende som mogleg, og nytte fornuftig anleggsplanlegging, slik at ikkje for store område er eksponert om gangen.

Skadereduserande tiltak er å:

- Utarbeide en jordbruksfagleg tiltaksplan som grunnlag for endeleg prosjektering.
- Sikre midlertidig tilgang til jordbruksområde.
- Sikre grunnvatn-nivå ved arbeid i lausmassar.
- Nytte metodar som hindrar partikkelspreiing i sjøområda.
- Overvake gyteområde for torsk (før- og etterundersøkast)

Skadereduserande tiltak i anleggsfasen er omtalt i fagrapporten for deltemaet naturressursar.

### 6.3.6 Samla konsekvens for veg og bane

Begge alternativa kjem ut med samla middels negativ konsekvens. Alternativ B1 er rangert som nr. 2 og Alternativ B2 som nr. 3, etter referansealternativet. Det er *Landskapsbilde* som har størst skilnad når det gjeld rangering av alternativa. For dei andre fire tema er det små eller marginale skilnadar.

Tabell 6-22: Samla konsekvens for dei ikkje-prissette tema, veg og bane Trinn 3. Forklaring til fargebruk for konsekvensgrad er vist i figur 6-1.

Fagtema	Ref.	Konsekvens Alternativ B1	Konsekvens Alternativ B2
Landskapsbilde	0		
Friluftsliv/by -og bygdeliv	0		
Naturmangfald	0		
Kulturarv	0		
Naturressursar	0		
Avveging			
<b>Samla vurdering</b>			
Rangering	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Forklaring til rangering		Rangert som nr. 2 av alle fagtema	Rangert som nr. 3 av fire fagtema, som nr. 2 av eitt fagtema

### 6.3.7 Samla konsekvens for landdeponi

Vurderinga avvik frå metoden i V712. Til forskjell frå konsekvensvurdering av veg- banealternativa er det ikkje noko referansealternativ som deponia kan vektast opp mot, berre ein 0-situasjon. Landdeponia er òg innbyrdes ulike når det gjeld tiltak og etterbruk. Konsekvensgrad går fram i tabellen under rada Samla vurdering.

To alternativ kjem ut med samla noko negativ konsekvens. Vestredalen er rangert som nr. 2 og Trengereiddalen som nr. 3.

Tre alternativ kjem ut med middels negativ konsekvens, men har eit innbyrdes spenn. Alternativ Dalehagen er rangert som nr. 4, Idlasundet som nr. 5, og Tangelandsheiane er rangert som nr. 6, og kjem dårlegast ut.

For Dalehagen er det *Naturressursar* og *Landskapsbilde* som slår ut med størst negativ konsekvens, for Idlasundet er det *Landskapsbilde* og *Friluftsliv/by -og bygdeliv* og for Tangelandsheiane er det *Kulturarv*, *Landskapsbilde*, *Friluftsliv/by -og bygdeliv* og *Naturmangfald*.

*Tabell 6-23: Samla konsekvens for ikkje-prissette tema, landdeponi Trinn 3. Forklaring til fargebruk for konsekvensgrad er vist i illustrasjon 6-1.*

Fagtema	Ref.	Dalehagen	Idlasundet	Trengereid-dalen	Vestredalen	Tangelands heiane
Landskapsbilde	0					
Friluftsliv/by -og bygdeliv	0					
Naturmangfald	0					
Kulturarv	0					
Naturressursar	0					
Avveging						
<b>Samla vurdering</b>						
Rangering	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
Forklaring til rangering		Rangert som nr. 6 av eitt fagtema, som nr. 4 av tre fagtema	Rangert som nr. 6 av eitt fagtema, som nr. 5 av to fagtema	Rangert som nr. 5 av eitt fagtema	Rangert som nr. 5 av eitt fagtema	Rangert som nr. 6 av tre fagtema, som nr. 5 av eitt fagtema

### 6.3.8 Samla konsekvens for sjødeponi

Vurderinga avvik frå metoden i V712. Til forskjell frå konsekvensvurdering av vegbanealternativa er det ikkje noko referansealternativ som deponia kan vektast opp mot, berre ein 0-situasjon. Sjødeponia er òg innbyrdes ulike når det gjeld tiltak og etterbruk. Konsekvensgrad går fram i tabellen under rada Samla vurdering.

To alternativ kjem ut med ubetydeleg konsekvens, Gamle Fossen Veglaus og Svabakken Veglaus og er rangert likt som nr. 2.

To alternativ kjem ut med noko negativ konsekvens. Langhelleneset er rangert som nr. 4 og Romslo som nr. 5.

Seks alternativ kjem ut med middels negativ konsekvens, men har eit innbyrdes spenn. Alternativ Boge er rangert som nr. 6, alternativa Gamle Fossen Vegtunnel og

Svabakken Vegtunnel er rangert likt som nr. 7. Alternativ Linnebakkane Vegtunnel er rangert som nr. 9.

Alternativa Fossmark Tilkomsttunnel og Fossmark Veg er rangert som nr. 10 og nr. 11, og kjem dårlegast ut. For Fossmark Veg er det *Landskapsbilde*, *Naturmangfald*, *Kulturarv*, og *Naturressursar* som slår ut med størst negativ konsekvens.

For Fossmark Veglaus er det *Landskapsbilde*, *Kulturarv*, og *Naturressursar* som slår ut med størst negativ konsekvens.

*Tabell 6-24: Samla konsekvens for ikkje-prisette tema, sjødeponi Trinn 3. Forklaring til fargebruk for konsekvensgrad er vist i illustrasjon 6-1.*

Fagtema	Ref.	Fossmark Veg	Fossmark Tilkomst-tunnel	Linnebakkane Veg-tunnel	Gamle Fossen Veg-tunnel	Svabakken Veg-tunnel	Gamle Fossen Veglaus	Svabakken Veglaus	Boge	Langhelle-neset	Rom-slo
Landskaps-bilde	0										
Friluftsliv/by -og bygdeliv	0										
Naturmangfald	0										
Kulturarv	0										
Naturressursar	0										
Avveging											
<b>Samla vurdering</b>											
Rangering	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Forklaring til rangering		Rangert som nr. 11 av fire fagtema	Rangert som nr. 10 av tre fagtema	Rangert som nr. 9 eller nr. 8 av tre fagtema	Rangert som nr. 7 av tre fagtema	Rangert som nr. 7 av tre fagtema	Rangert som nr. 4 av eitt fagtema, elles lågare	Rangert som nr. 4 av eitt fagtema, elles lågare	Rang. som nr. 11 av eitt fagtema, nr.6. av to fagtema	Rang. som nr. 9 eller 7 av to fagtema, elles lågare	Rang. som nr. 6 av eitt fagtema, elles lågare

## **6.4 Samla vurdering av prissette og ikkje-prissette konsekvensar**

### **6.4.1 Metode**

Ei samla vurdering av prissette og ikkje-prissette konsekvensar (og kalla samfunnsøkonomisk analyse), skal konkludera med kva for alternativ som har best samfunnsøkonomisk lønsemd. Kapittelet grunngjev korleis samanstillinga er utført og endeleg rangering av alternativa. Metodikken følger i hovedsak *V712 Konsekvensanalyser*.

Ifølge metodikken skal dette utførast i to trinn. I trinn 1 gjennomfører ein ei samla vurdering av prissette og ikkje-prissette konsekvensar for vurdering av samfunnsøkonomisk lønsemd. Eit prosjekt har samfunnsøkonomisk lønsemd når summen av fordelar for samfunnet er større enn ulemper for samfunnet.

I trinn 2 skal ein først gjere ei foreløpig rangering av alternativa for så å vurdere usikkerheit i analysen. Då kjem ein fram til ei endeleg samfunnsøkonomisk rangering av alternativa. Etter å ha vurdert risiko- og sårbarheit og måloppnåing vil ein til slutt kome med ei tilråding av alternativ.

Metoden er best eigna der ein har mange alternativ. I dette prosjektet er det berre to alternativ. Metoden er derfor gjort noko forenkla. Det er t.d. ikkje gjennomført ein «break-even»-analyse (sjå nærare om metoden i V712).

For samanstilling av prissette konsekvensar, sjå kap. 6.2 og for ikkje-prissette konsekvensar kap. 6.3.

### **6.4.2 Samanstilling og rangering**

I tabell 6-25 er dei prissette og ikkje-prissette konsekvensane framstilt i ei matrise. Matrisa viser rangering av dei prissette og ikkje-prissette konsekvensane kvar for seg, samt den foreløpig samla rangeringa. Samla rangering viser at B1 er rangert som nr. 2 og B2 som nr. 3.

Tabell 6-25: Samanstilling og rangering av prissette og ikkje-prissette konsekvensar alternativa B1 og B2.

		Referanse	Alternativ B1	Alternativ B2
Netto nytte	Netto nytte	0	-22.019	-22.296
	Netto nytte per budsjettkrone, NNB	0	-0,87	-0,88
	NNB, rangering	1	2	3
Ikkje-prissette	Ikkje-prissette konsekvensar	0	Middels negativ	Middels negativ
	Ikkje-prissette konsekvensar, rangering	1	2	3
Førebels rangering		1	2	3

### 6.4.3 Måloppnåing

Samfunns mål for konseptvalutgreiinga er godkjent av Samferdselsdepartementet og vidareført i reguleringsplanen: *I 2050 skal transporten i korridoren skje trygt og påliteleg med reduserte avstandskostnader som gir grunnlag for regional utvikling.* Utleia av samfunns målet er det definert meir detaljerte og konkrete nivå for veg og bane som effektmål. I kapittel 10 blir det gitt ein detaljert gjennomgang av måloppnåing i prosjektet.

I dette delkapittelet blir måloppnåing vist i ei matrise, for å kunne samanlikne alternativa illustrativt, sjå matrise nedanfor:

Hovudmål	Delmål	Måloppnåing referanse-alternativ	Målppnåing alternativ B1	Måloppnåing alternativ B2
Effekt mål 1: Trygg transport	Skredsikkerheit			
	Trafikksikkerheit			
	Gang- og sykkeltilbod			
	Jernbaneovergangar i plan			
Effekt mål 2: Redusert reisetid og auka kapasitet	Reisetid for passasjertog			
	Auka kapasitet for tog			
	Reisetid for godstog			
	Reisetid og reiselengde langs E16			
	Konsekvens- og omgangsreduksjon ved vegstengning			
Effekt mål 3: Legge til rette for ein effektiv planprosess og kostnadseffektiv utbygging	Gode knutepunkt mellom jernbane og buss			
	Kostnader i plan-, bygge- og driftsfase			
Andre viktige mål	Berekraftig lokal- og regional utvikling.			
	God arkitektur og landskapstilpassing			
	Unngå/minimere fysiske og visuelle barrierar			
	Ha god økologisk tilstand i vassførekomstar både i sjø og ferskvatn			
	Ingen måloppnåing			
	Noko måloppnåing			
	God måloppnåing			
	God måloppnåing, marginalt høgare enn lys grøn farge.			
	Ikkje relevant			

#### **6.4.4 Risiko og sårbarheit (ROS)**

Generelt er det vurdert at ny E16 og Vossebanen vil vera svært positivt med omsyn til trafikksikkerheit og samfunnssikkerheit. Ny veg og bane vil vere mykje mindre utsett for ras og ny E16 med ein betre standard vil føre til færre alvorlege trafikkulykker. Med omsyn til risiko og sårbarheit, er alternativa B1 og B2 så like at det ikkje er råd å skilje dei frå kvarandre.

Det er gjennomført ein risiko- og sårbarheitsanalyse både for anleggsfasen og i driftsfasen. Det er konkludert med at tryggheta for helse/liv, materielle verdiar, framkome og miljø er godt ivaretatt i planarbeidet. I anleggsfasen er det identifisert 137 uønskte hendingar, men berre 2 er vurdert som uakseptable. I driftsfasen er det identifisert 261 uønskte hendingar, men ingen er vurdert som uakseptabel. Det er tilrådd ei rekke tiltak for å redusere risiko, sjå kap. 8.

#### **6.4.5 Drøfting av alternativa og tilråding**

Alternativa i planforslaget har marginale forskjellar. Dei prissette og ikkje-prissette konsekvensane er tilnærma lik for begge alternativa, og måloppnåinga like så. Det er utfordrande å gi ein klar og tydeleg tilråding då alternativa er like i konsekvens og måloppnåing.

Vaksdal sentrum er prega av lite tilgjengeleg utviklingsareal. Parallell trasé for veg og bane gjennom sentrum vil legge beslag på store sentrumsareal og dele bygda i to. Regulering av den framtidige tube 2 for veg vil og bandlegge sentrumsareal. Dette er likevel det alternativet der jernbanestasjonen er tett knytt saman med Vaksdal senter, og med parkeringsplass i direkte samband med senteret. Dette kan vurderast som positivt for den lokale og regionale utviklinga av Vaksdal. I alternativ B2 vil jernbanestasjonen framleis ligge i sentrum, men med auka avstand til senteret. Lokalvegen (gamal E16) vil ligge mellom senteret og den nye stasjonen, og stasjonen får parkering utan tilknytning til Vaksdal senter. Stasjonen vil likevel få ein sentral plassering på Vaksdal og ein vil i dette alternativet ikkje få gjennomgangstrafikken gjennom sentrum. Oppe i Tolåsen vil ny E16 ikkje oppta sentrumsareal og sentrum vil ikkje bli påverka av den framtidige tube 2 for vegen.

Av- og påkøyringssystemet mot Vaksdal vil vere likt i begge alternativa. Det er nokre forskjellar når ein ser på anleggsgjennomføringa i prosjektet, der B2 har lågare kompleksitet og såleis lågare risiko og mindre ulemper i anleggsgjennomføringa. Det er og vesentleg mindre omfang av midlertidig trafikkomlegging



Samla sett kan ein argumentere for både fordelar og ulemper for Vaksdal sentrum ved begge alternativa. Med så marginale forskjellar kan ikkje prosjektet tilrå annleis prioritering enn den som er gitt i kapittel 6.4.2, der alternativ B1 blir rangert betre enn B2. Då det er så små forskjellar vil ein likevel påpeike at det er eit sterkt ønske frå Vaksdal kommune om å tilrå alternativ B2. Dette bør og vektleggast når ein vedtar alternativ.

## **7 Konsekvensar for trafikksikkerheit**

### **7.1 Trafikksikkerheit**

#### **E16 Helle–Arnadalen**

Med bygginga av ny E16 blir dagens E16 avlasta, og store deler av trafikken blir flytta over på ein veg med høgare grad av sikkerheit. Hastigheita blir noko høgare på den nye vegen, og trafikkarbeidet aukar, men totalt sett blir ulykkesrisikoen redusert. Risikoen blir redusert mellom anna som følge av at trafikken går i separate tunnellop på ca. 1/3 av strekninga (Tunesfjelltunnelen mellom Trengereid og Arnadalen, tverrprofil med sinusfrest midtfelt i Raudnipatunnelen og Berrfjelltunnelen, betre kurvatur og sikt, færre kryss og avkøyrslar, betre belysning og nye og sikre rekkverksløysingar.

Det blir ikkje busslommer langs ny E16. Unnataket er ved Helle, der eksisterande busslommer blir oppretthaldne inntil det blir bygd ny E16 vidare frå Helle mot Voss. Utover dette vil bussen berre ha stopp på lokalvegnettet (eksisterande E16). Dette er positivt både med omsyn til risikoen for ulykker mellom buss og bil og mellom bil og mjuke trafikantar (kollektivreisande).

Med ny E16 vil ein større del av strekninga gå i tunnel, men talet på tunnelar blir redusert frå 18 til 3. Tunnelar har som regel lågare ulykkesrisiko enn samanliknbare vegar i dagen, men konsekvensane ved ulykker kan i nokre tilfelle vere høgare. Ulykkesrisikoen er høgast i overgangssonene mellom tunnel og veg i dagen. Med tre tunnelar i staden for 18, blir tal på overgangssoner redusert, noko som i seg sjølv er positivt. Tre lange tunnelar gir jamne og gode friksjonsforhold vinterstid og jamne lysforhold. Faren for ras og skred som rammar vegen blir òg redusert kraftig.

Det er likevel òg nokre utfordringar med lange tunnelar. Mellom anna kan monotoni auke risikoen for å sovne, og køyring i tunnel krev meir aktsemd enn køyring på veg i dagen. Det er vanskelegare å vurdere farten, noko som kan medføre større fartsvariasjonar. Det er avgrensa plass til unnamanøvrering dersom ein kritisk

situasjon oppstår, og ved ulykker eller brann kan rømming og redning vere vanskelegare enn ved veg i dagen. Det er foreløpig ikkje avklart i kva for omfang forbikøyring i tunnel skal tillatast.

Svært mange tiltak for å redusere sjansen for- og konsekvensane av ulykker i tunnel er innarbeidd i gjeldande normalar og retningslinjer. Dette gjeld for eksempel utforming av tverrprofil, krav til lyssetting, havarilommer, nødutgangar, teknisk utstyr for varsling og røming med meir. Å la veg i tunnel gå i kurve, gir betre forutsetningar for å vurdere fart enn om vegen går på rettstrekning. For å unngå at sjåførane blir trøytte er det mogleg å bryte opp monotonien med t.d. ulike typar lyseffektar.

På Ryfast er det utsprengte/belyste bergrom som gir inntrykk av dagslys. På Sødra länken i Stockholm har kvar avkøyring fått sin eigen kunstnariske utforming, slik at det blir lettare å orientere seg. For å redusere konsekvensane av monotoni, kan tiltak som varslar føraren nyttast, som profilert vegoppmerking/forsterka midtoppmerking og relevant skilting. Tiltak mot monotoni vil bli vurdert nærmare i prosjekteringsfasen.

Lange tunnelar kan medføre stress/panikk hos enkelte personar. Det er planlagt å etablere havarinisjar i dagsona på E16 både på Helle, Vaksdal og Trengereid for begge køyreretningar, òg ved innkøyring i Arnadalen. Desse gir moglegheit for nødstands. I tillegg vil god belysning, god oppmerking og rømingsskilting generelt skape trygg køyreoppleving for trafikantane.

Alle løysingane for rømming er analyserte med tanke på sikkerheit. Dette gjeld mellom anna rømming frå fullt tog til havarinisje/veg. Det er konkludert med at ingen av løysingane har uakseptabel risiko.

## Dagsonene

Prosjektet har dagsoner på Helle/Stanghelle, Vaksdal, Trengereid og i Arnadalen. På Helle/Stanghelle, Vaksdal og Trengereid er det arbeidd med å finne gode løysingar for mjuke trafikantar, med tanke på framkomeleg utforming og god trafikksikkerheit. Det blir planlagt samanhengande langsgåande løysingar i form av fortau og/eller gang- og sykkelveggar og kryssingspunkt/gangfelt.

På Vaksdal og Stanghelle blir prosjektet bygd i/gjennom sjølve tettstaden, og trafikksikkerheit for skulebarn og nærmiljø er spesielt viktig. Det same gjeld sikker tilkomst til dei nye jernbanestasjonane og busshaldeplassane. I Arnadalen påverkar

prosjektet tilbodet til dei mjuke trafikantane i liten grad.

## 7.2 Fråvik frå vegnormalane

Det er svært utfordrande å få på plass eit vegsystem som kan tilfredsstillе alle gjeldande omsyn og krav. Krevande terreng med korte dagstrekningar har gjort det nødvendig å få avklart fråvik frå krava i Statens vegvesen sine handbøker. Fråviksavklaringane på prinsipielt nivå har vore styrande for anbefalingane og valde løysningar.

## 7.3 Trafikksikkerheitsrevisjon

I samsvar med §4 i Vegsikkerheitsforskrifta er det gjennomført ein ekstern trafikksikkerheitsrevisjon av reguleringsplanen. Revisjonen vart utført av Norconsult AS i to rundar, i november 2019 og i juni 2020. Første revisjon vart utført tidleg i planfasen, og fokus var retta mot geometri på veglinjene for hovudvegnettet, med tilhøyrande ramper og kryss. I juni var revisjonsgrunnlaget meir detaljert utarbeidd, òg for lokalvegane/dagsonene. Resultata frå trafikksikkerheitsrevisjonen ligg føre i eigne rapportar og har blitt eller vil bli følgd opp i den vidare prosessen. I samsvar med vegsikkerheitsforskrifta vil det bli gjennomført ein ny revisjon i byggeplanfasen, på ferdig anlegg før opning og etter at vegen er opna.

## 7.4 Trafikksikkerheitsmessig konsekvensanalyse

Vegsikkerheitsforskrifta stiller i §3 krav om *trafikksikkerheitsmessig konsekvensanalyse*. Denne konsekvensanalysen blir normalt utført på kommunedelplannivå, og blir ein del av grunngevinga for tilrådd løysing.

Reguleringsplanen for E16/Vossebanen Arna – Stanghelle er ein statleg plan der ein har gått rett frå konseptvalutgreiing (KVU) til reguleringsplan. Det er derfor ikkje utarbeidd trafikksikkerheitsmessig konsekvensanalyse i tidlegare planfase. Trafikksikkerheitsmessig konsekvensanalyse blir derfor laga som ein del av reguleringsplanen, og blir i samsvar med retningslinjene lagt fram som eit vedlegg til vegprosjektet si konsekvensutgreiing.

EFFEKT-berekningane i den trafikksikkerheitsmessige konsekvensanalysen viser god effekt av planalternativa B1 (ny E16 i dagsone gjennom Vaksdal) og B2 (ny E16 i Tolåsen) i forhold til alternativ 0. Effekten er nesten 330 millionar reduserte ulykkeskostnader og 40 personskadeulykker i 40-årsperioden. Planforslaga er

likevel så like at verknadane på talet ulykker og ulykkeskostnader ikkje er store nok til å bidra vesentleg til rangering av alternativa. Sjå tabell 7-1.

Ut frå ei trafikksikkerheitsmessig vurdering synest B2, med sitt enklare trafikksystem, med færre plan, færre moglegheiter for villkryssing og kortare omvegar for gåande og syklande, å vere gunstigare enn B1.

*Tabell 7-1: Berekna ulykkeskostander ved alternativ B1 og B2 gjennom Vaksdal.*

Alternativ	Sparte ulykkeskostnader ift alt 0, kr/40 år	Personskadeulykker i 40 år
Alt B1	337 116 000	40,1
Alt B2	331 224 000	39,6
Differanse	5 892 000	0,51

## 8 Risiko- og sårbarheitsanalyse

ROS-analysane er utført etter Norsk Standard 5814, Statens Vegvesens Handbok «V712 Konsekvensutgreiing kapittel 8.2 – Risiko- og sårbarheitsanalyser» og *Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)* sin rettleiar «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

Hovudkonklusjonen er at sikkerheit for helse/liv, materielle verdiar, framkome og miljø er godt ivaretatt gjennom planarbeidet, så langt i prosjektet. Samtidig står det att i påfølgande fase å detaljere ut løysingar som optimalt ivaretar sikkerheit.

Det er tilrådd ulike tiltak for å redusere risiko som bør vurderast implementert anten i byggeplanfase eller i anleggsfase. Dette kan gi positive utslag på alle konsekvenskategoriane og kan redusere risikoforholda for utbygginga av E16 og Vossebanen.

### 8.1 Anleggsfase

Det er gjennomført to tverrfaglege analysemøte for å avdekke potensielle uønskte hendingar.

Det er identifisert totalt 137 risikoar i analysemøta. Nedanfor er det framstilt ei oppsummering av resultatata, fordelt på konsekvenskategoriane «liv og helse», «stabilitet/framkome», «materielle verdiar» og «miljø». Hendingane er kategorisert i

fire fargar med omsyn til risiko; grøn (akseptabel), gul (tolerabel – tiltak *kan* vurderast for å redusere risiko), oransje (tolerabel – tiltak *bør* vurderast), rød (uakseptabel – tiltak må implementerast).

«Liv og helse»:	8	13	38	0	=	59
«Stabilitet/framkome»:	9	16	12	2	=	39
«Materielle verdiar»:	11	5	4	0	=	20
«Miljø»:	2	5	12	0	=	19

### Tiltak Liv og helse

#### Støy:

- Støyskjerming
- Finne optimal lokasjon for knusing
- Finne optimal lokasjon for tunnelventilasjon
- Vurdere driveretning

#### Luft og støv:

- Tildekking/spyling av massar under transport.
- Utarbeide detaljert transportplan
- Varsle naboar
- Utføre målingar

#### Trafikkulykker:

- God informasjon om vegendringar i ulike byggefasar
- God skilting
- Intuitive løysningar for gåande og syklende
- God planlegging av gjennomføring av massetransport, spesielt gjennom sårbare områder

### Tiltak Stabilitet/framkome

#### Nedetid for eksisterande jernbane:

- Planlegge god gjennomføring av buss for tog
- Gjennomføre møte med oppdragsgivar for god planlegging av anleggsarbeidet
- Avklare passeringstider for godstog

#### Nedsett framkome på eksisterande veg:

- Vurdere alternativ som reduserer nedetid. Beredskapskøyning og anna trafikk må køyre rundt Hardanger når tunnel blir stengt i Vaksdal

- Fokus på effektiv og trygg trafikkgjennomføring i faseplanane

Auka flaumfare:

- Auka flaumfare i område med deponi. Må utgreiast meir grundig i prosjekteringsfasen

### **Tiltak Materielle verdiar**

Trafikkulykker:

- Akselerasjonsfelt
- Fartsreduksjon
- God skilting

Innløysing av bustader:

- Kompenserande tiltak blir vurdert i prosjekteringsfasen

Ristingar:

- Vurdere evakuering ved sprenging
- Overvaking

### **Tiltak Miljø**

Negativ påverknad på artar som lever i fjordsystemet:

- Søke om godkjenning frå Fylkesmannen for gjennomføring etter forureiningslova
- Vurdere tiltak som kan gjennomførast for å minimere skader

Utslepp til elver, bekkar og sjø som følge av anleggsarbeid:

- Planlegge anleggsgjennomføring på ein god måte som hindrar utslepp. I Arna er det f.eks. aktuelt med «live» varsling av pH og turbiditet
- Vurdere skadereduserande tiltak
- Entreprenør ivaretar òg denne problemstillinga i sin planlegging

Øydelegging av kulturmark, friluftsområde mm:

- Ta omsyn til område så langt det lar seg gjere
- Vurdere potensial for å reetablere område etter at anleggsarbeid er ferdig

## **8.2 Driftsfase**

Det er gjennomført to tverrfaglege analysemøte for å avdekke potensielle uønskte hendingar i driftsfasen.

Det er identifisert totalt 261 risikoar i analyse møta. Nedanfor er det framstilt ei oppsummering av resultatane, fordelt på konsekvenskategoriane «liv og helse», «stabilitet/framkome», «materielle verdiar» og «miljø».

«Liv og helse»:	19	50	16	0	=	85
«Stabilitet/framkome»:	17	57	15	0	=	89
«Materielle verdiar»:	33	45	2	0	=	80
«Miljø»:	2	2	3	0	=	7

### Tiltak Arna

- Vurdere om eksisterande jernbanetunnel som ikkje skal nyttast til normal trafikk, skal stengast for uvedkommande. (Tiltak for den nye jernbanen blir ivaretatt av RAMS og/eller framtidig prosjektering av bane).
- Overvake endringar i klima, og ha fokus på rask innsats for å halde vegbane isfri, slik at ein unngår trafikkulykker
- Utreie nedfall og skred meir, både på vest- og austside ved E16-portal, og prosjektere tiltak deretter
- Vurdere opprusting av omkøyringsveg
- Støyskjerming

### Tiltak Trengereid

- Støyskjerming
- Utreie fare for erosjon, ras, skred og steinsprang, og utarbeide aktuelle sikringstiltak
- Vurdere senking av fartsgrense, opplysende skilt og tverrgåande striper for å redusere sannsyn for trafikkulykker
- Overvake endringar i klima, rask innsats ved glatte vegar, vurdere skilting for å opplyse om glatte vegar i dagsone
- Vurdere blendingsskjermer på utsette område

### Tiltak Vaksdal

- Utreie fare for erosjon, ras, skred og steinsprang, og utarbeide aktuelle sikringstiltak
- Støyskjerming. Støyutsette område, og mange bustader blir råka av støy. Desse må skjermast for å minske belastning

- Endre tunnelportal for å minske lufttrykk for passasjerar på stasjon som følge av passerande tog, og vurdere ytterlegare tiltak for å sikre personar på perrong
- Etablere hindring mellom lokalveg og ny E16/Vossebanen for å unngå at snø og gjenstandar treff veg/spor
- Etablere gode varslingsrutinar for bilistar dersom beredskap må entre dagsone. Vurdere manuell dirigering
- Overvake endringar i klima, rask innsats ved glatte vegar, vurdere skilting for å opplyse om glatte vegar i dagsone
- Avgjere nytt stoppepunkt for farleg gods på jernbane i framtida for driftsfasen for å minimere konsekvens av eventuell lekkasje av farleg gods
- Vurdere i kva for grad sprut frå foss kan påverke E16 i Tolåsen

#### **Tiltak Stanghelle/Helle**

- Støyskjerming
- Endre tunnelportal for å minske lufttrykk for passasjerar på stasjon som følge av passerande tog
- Utgreie fare for ras, skred og steinsprang, og utarbeide aktuelle sikringstiltak
- Kartlegge og utarbeide tiltak for utslepp frå ulykker på jernbanen
- Vurdere av- og påkøyringsfelt, senking av fartsgrense og opplysande skilt i dagsone inn mot kryss for å redusere sannsyn for trafikkulykker
- Overvake endringar i klima, rask innsats ved glatte vegar, vurdere skilting for å opplyse om glatte vegar i dagsone
- Vurdere alternativ plassering av busshaldeplass

### **8.3 Grovanalyse tunnelrisiko**

Risikoanalysen omhandlar vegtunnelane. Analysen konkluderer med at dei tre tunnelane er prosjekterte innanfor ramma av det som blir definert som akseptabel risiko, målt opp mot dei risikoakseptkriteriene som er nytta.

Heile dagsona på Trengereid, på Vaksdal og på Helle ligg nært inn-/utløpet til ein eller fleire tunnelar, og blir derfor omfatta av tunnelrisikoanalysen. I lys av Nullvisjonen si målsetting; «Det skal vere enkelt å handle riktig og vanskeleg å handle feil» er alle identifiserte farar langs strekninga frå Arna til Helle kritisk evaluert, og risikoreduserande endringar vurdert.

Brann i tunnel representerer ein ikkje ubetydeleg risiko. Det er ikkje spesielt bratte parti i sjølve prosjektet si utstrekning eller forlenging av denne som skulle tilseie



spesiell høg risiko for varmgang og brann i køyretøy, men eit unntak vil være trafikk som kjem inn på Trengereid frå Hardanger. Denne trafikken kan ha passert betydelege stigningar over Kvamskogen, Samnanger og Gullbotn, og varme bremsar kan utgjere ein risiko.

Konsekvensane ved brann i ein lang tunnel kan i stor grad bli påverka av tunnelen si utforming. Det er i dette prosjektet lagt stor vekt på at sjølvredningsevna skal lykkast. Snunisjer er lagt inn slik at bilføraren kan snu og køyre ut av tunnelane. Er ikkje dette mogleg, er det lagt til rette for at ein kan evakuere til nabo tunnel gjennom tverrpassasjar.

Det er i risikoanalysen lagt mykje vekt på arbeidet med å identifisere potensielle uønskte hendingar. Ei arbeidsgruppe med støtte frå fagpersonar frå relevante fagdisiplinar, eksterne nødetatar og frå oppdragsgivaren, har systematisk identifisert og vurdert potensielle uønskte hendingar ved dei tre vegtunnelane og mellomliggende dagsoner.

Arbeidsgruppa identifiserte totalt 106 potensielt uønskte hendingar.

- Ingen av hendingane vart vurdert å representere uakseptabel («raud») risiko, dvs. uønskte hendingar som *krev* risikoreduserande tiltak gjennomført.
- 53 hendingar vart vurdert å falle i gruppa der ALARP- prinsippet *krev* («skal») eller *anmoder* («bør») at risikoreduserande tiltak blir *vurdert*, dvs. «oransje» og «gul».
- Resten, 53 uønskte hendingar, representerer «grøn» risiko, dvs. risiko for desse er fullt ut akseptabel, og vidare oppfølging blir ikkje *kravd*. Her er ikkje funne relevant med risikoreduserande tiltak.

Arbeidsmøta og etterfølgande analyse har vist at det er arbeid godt med fareidentifikasjon i dei enkelte fagdisiplinane, og at effektive risikoreduserande tiltak er implementert i løysingar og planar.

Spesielt blir nemnt dagsonene i Trengereid og på Helle. Naturgitte, korte avstandar mellom tunnelportalane medfører for korte siktlinjer i forhold til krav. Prosjektet har gjennom tiltak optimalisert løysingane og på dette grunnlaget fått fram gode løysingar som etter fråvikssøknad er godkjende av Vegdirektoratet.

Nokre av dei risikoreduserande tiltaka må ein ta hand om i driftsfasen.

Der er identifisert to forhold som for bilføraren kan skape uventa glatte parti i dagsoner. Underbygging av betong kan under spesielle vær- og temperaturforhold

ha glattare overflater enn asfalt som ligg på fylling. Dette gjeld betongbruene i Arnadalen og på Vaksdal (alternativ B2).

Eit anna fenomen er at det kan vere betydelege klimaendringar frå ei dagsone til den neste. Også dette må ein ta omsyn til i driftsfasen, med gode prosedyrar for variabel skilting og vintervedlikehald.

For jernbanen elles er det utført egne analysar etter egne metodar (RAMS), og jernbanen er derfor ikkje tatt inn som del av denne ROS-analysen.

## **9 Klimagassar – potensial for utsleppsreduksjon**

Det er gjennomført to klimaverkstadar i prosjektet for å foreslå og vurdere tiltak for utsleppsreduksjon. Det er funnet moglegheiter for utsleppsreduksjonar med tiltak innanfor:

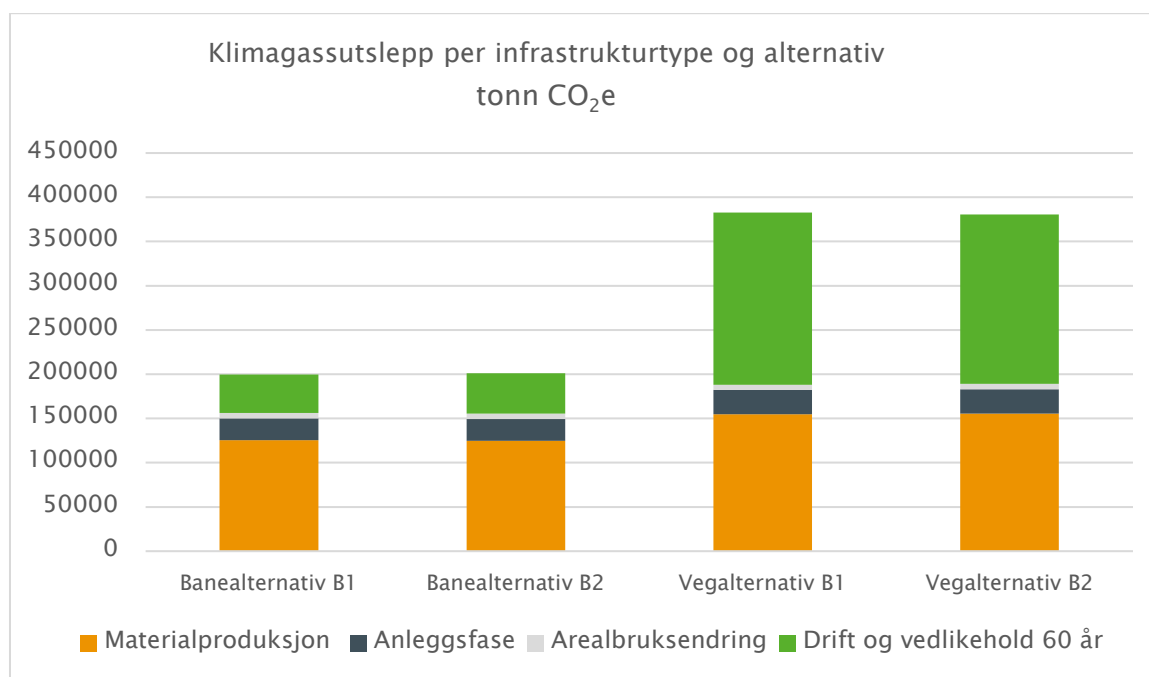
- Materialreduksjon
- Materialsubstitusjon (bruk av material med mindre utslepp)
- Massehandtering overskotsmasse
- Anleggsplass
- Transport i anleggsfase
- Energi og drivstoff i anleggsfase
- Tiltak i driftsfase
- Prosjektgjennomføring – konkurransegrunnlag mm.

Nokre tiltak innanfor materialreduksjon er allereie gjennomført i prosjektet, men ytterlegare tiltak bør vurderast. Tiltak og potensial for utsleppsreduksjon er skildra i ein egen rapport *Klimagassreducerende tiltak – forslag til vidare arbeid* knytt til prosjektet. Basert på klimagassbudsjettet, ser vi at tiltak som kan redusere utslepp frå material som sprøytebetong, betong, asfalt og sprengstoff vil kunne ha stor betydning for totale utslepp, det same vil tiltak innanfor massetransport og anleggsmaskiner og tiltak i drift (reduisert straumforbruk).

Noko utsleppskutt kan gjennomførast utan negativ kostnadskonsekvens for prosjektet, f.eks. i forhold til redusert frost- og vassikring i tunnelar, mens andre tiltak vil kunne ha ein negativ kostnadskonsekvens.

## Samla resultat

Klimabudsjettet for veg, bane og felleselement er vist i Figur 9-1 Samla klimagassutslepp for dei ulike veg- og banealternativa., og i Tabell 9-1 under. Vi ser at det er høgare utslepp for veg enn for bane. Samla utslepp over livsløpet (60 år) for alternativ B1 og B2 er 582 000 tonn CO<sub>2</sub>e. Av dette utgjør utslepp frå materialproduksjon 48 %, anleggsfase 9 %, drift og vedlikehald 41 % og arealbruksendring 2 %. Utslepp under drift og vedlikehald kjem i hovudsak frå elektrisitetsforbruk og bruk av europeisk elektrisitetsmiks i driftsfasen.



Figur 9-1 Samla klimagassutslepp for dei ulike veg- og banealternativa.

Tabell 9-1 Samla klimagassutslepp per bane- og vegalternativ for alle livsløpsfasar.

	Banealternativ tonn CO <sub>2</sub> -ekv.		Vegalternativ tonn CO <sub>2</sub> -ekv.	
	B1	B2	B1	B2
Materialproduksjon (A1-A4)	125 524	124 712	154 855	155 379
Anleggsfase (A5)	24 728	24 599	27 458	27 744
Drift og Vedlikehald (B4 BANE, B5-B5 VEG)	43 477	45 837	194 434	191 275
Arealbruksendring	5 891	6 091	5 891	6 091
<b>Sum</b>	<b>199 620</b>	<b>201 239</b>	<b>382 647</b>	<b>380 490</b>

## Usikkerheit

Klimabudsjettet er utarbeidd i ein fase av prosjektet der det ikkje føreligg detaljerte mengdedata, det må derfor påreknast endringar i detaljeringsfasen av prosjektet. Det er òg knytt usikkerheit til handtering av overskotsmassar, kor utslepp vil avhenge av transportdistansar og om massane blir frakta med bil, båt eller tog.

## Konklusjon

Det er utarbeidd eit klimabudsjett for prosjektet E16 og Vossebanen, der hovuddelen av prosjektet går i tunnel. Klimabudsjettet er basert på mengdeanslag frå dei ulike fagområda i reguleringsplanfasen. Dette er inkludert i verktøyet Tidlegfaseverktøy til Bane NOR og VegLCA. LCA (Life Cycle Analysis), er ein strukturert vitenskapleg metode for å berekne miljøbelastninga av produkt og tenester.

Klimabudsjettet er inndelt i materialproduksjon, anleggsfase, drift, vedlikehald og arealbruksendring. Sidan det er nytta eit scenario med bruk av norsk elektrisitmiks i anleggsfasen og europeisk elektrisitmiks i driftsfasen, vil elektrisitetsforbruket i driftsfasen ha større utslepp knytt til seg enn tilsvarende utslepp i anleggsfasen.

Av materialar vil sprøytebetong, annan betong, asfalt og sprengstoff bety mest for dei totale utsleppa, og her er det dermed òg størst potensial for utsleppsreduksjon. I anleggsfasen er det materialtransport og bruk av anleggsmaskiner bidreg mest til dei totale utsleppa. Med store mengder massar i prosjektet, vil handteringa av desse bety mykje for prosjektet sitt totale klimagassutslepp.

Utslepp frå veg er noko høgare enn for bane. Årsaka er høgare forbruk av betong og bruk av asfalt, og høgare utslepp i driftsfasen. Bane har høgare forbruk av stål enn veg fordi ein brukar stål i jernbaneskiner.

Samla utslepp over livsløpet for alternativ B1 er 582 268 tonn CO<sub>2</sub>e. For alternativ B2 er det 581 729 tonn CO<sub>2</sub>e. Det er dermed liten forskjell i utslepp mellom dei to alternativa. Klimagassutslepp gir derfor ikkje grunnlag for prioritering mellom alternativa. Dei totale utsleppa gjeld for drift av anlegget i 60 år.

## 10 Måloppnåing

I planprogrammet for E16 Vossebanen, Arna– Stanghelle er det gitt både samfunns mål og effektmål for prosjektet.

Samfunnsmåla til prosjektet er relativt generelle, og dannar den overordna samfunnsmessige grunngevinga for prosjektet. Effektmåla derimot er meir konkrete, og dei er avleia av samfunnsmåla. Nedanfor har er det gitt ei vurdering av om korleis ein når måla.

### Samfunns mål:

Samfunns målet for konseptvalutgreiinga er godkjent av Samferdselsdepartementet og blir vidareført i reguleringsplanen:

*I 2050 skal transporten i korridoren skje trygt og påliteleg med reduserte avstandskostnader som gir grunnlag for regional utvikling.*

### Effektmål:

Utleia av samfunns målet er det på eit meir detaljert og konkret nivå fastsett fleire effektmål for veg og bane.

#### **Effektmål 1: Trygg transport**

- *Trygg veg og jernbane mot skred.*
  - *Transportsystemet skal utformast slik at den skredsikre infrastrukturen blir det naturlege valet for lokaltrafikken.*
  - *Tunnelpåslag for ny trasé skal vere i område som møter risikoakseptkriteria for skred, dvs. tolererbar/ akseptabel risiko.*
  - *Nye stasjonar skal leggest til område som møter krava til den strengaste sikkerheitsklasse for skred i TEK10.*

Det er lagt opp til korte og effektive traséar både for veg og bane.

Tunnelrampekryss ved Vaksdal og Trengereid for ny E16 gir sikker og effektiv tilkopling til hovudvegen.

Dei beste stadane for tunnelpåslag er vurdert ut frå risiko for skred.

Ved tunnelpåslaga og stadvis andre stader er det behov for skredsikring for å oppnå tilstrekkeleg sikkerheit. Det blir anbefalt å sikre med boltar, fanggjerde og steinsprangnett mot steinsprang, støttekonstruksjonar mot snøskred og damsikring mot sørpeskred.

- *Høg trafikksikkerheit og reduksjon i talet på ulykker.*
  - *Talet på drepne/hardt skadde i trafikkulykker på E16 Voss–Arna skal reduserast med minst 60 % samanlikna med perioden 2004–2011.*

Fellesprosjektet E16 og Vossebanen styrkar sikkerheita med felles rømmingsystem og felles brannvernløysingar. Fellesløysinga gjer at sløkkevatn kan hentast frå vegtunnelen gjennom tverrpassasjane. Dette gir raskare og meir fleksibel moglegheit for brannsløkking inne i jernbanetunnelen, sjølv om det ikkje er krav om sløkkjevatn i jernbanetunnelar i Teknisk regelverk.

Ny E16 har betre veggeometri, og det blir betre belysning i alle tunnelane.

Alle kryss på E16 blir planskilte, og eksisterande avkøyrslar fjernast.

Det blir separate tunnelar mellom Arna– Trengereid.

I to–vegs–tunnelane mellom Trengereid – Helle blir det rumlefelt.

- *Det skal etablerast eit betra tilbod for gåande og syklende langs dagens veg eller jernbanetraséar.*

Det er utført ein moglegheitsstudie og forprosjekt om å bruke eksisterande E16 og lokalveggar som sykkelveg.

Ny Vossebane gir moglegheit til å bruke delar av gamal jernbanetrasé til for eksempel sykkelveg, men det er ikkje foreslått i denne reguleringsplanen.

Planforslaget opnar for gåing og sykling langs dagens E16 når den blir omklassifisert til fylkesveg og med tiltak for å auke sikkerheita i dei lange tunnelane.

Både veg og jernbane skal utformast i tråd med gjeldande lovverk, normer og reglar for utforming av slike anlegg. Eventuelle avvik skal avklarast før planen blir lagt ut til offentleg ettersyn.

Alle fråvik frå krav i handbok på veg er godkjent av Vegdirektoratet og regional fråviksnemnd.

- *Jernbanelina skal ikkje ha overgangar i plan.*

Ny Vossebane har ingen planovergangar, og til saman blir 22 planovergangar nedlagt på strekninga Arna – Stanghelle.

## Effektmål 2: Redusert reisetid og auka kapasitet

*Ny infrastruktur skal bidra til sterkt redusert reisetid og auka kapasitet for jernbane. Prosjektet skal òg sikre stor reduksjon i reisetid på veg og sterkt redusert konsekvens av hendingar.*

- *Redusert reisetid på bane for lokaltog, fjerntog og godstransport kan målast i reisetid for lokaltog: Her vil rutetid for lokaltoga bli redusert frå dagens 28 minutt (varierer frå 23–33min) til under 14 minutt på strekninga Arna – Stanghelle.*

Vossebanen får høgare hastigheit, godkjend for 200 km/t, og det halverer reisetida mellom Arna og Stanghelle frå 28 minutt til 14 minutt.

Det blir raske passeringar av stasjonar for fjerntog, kan køyre i opp til 200 km/t.

Toglinja blir ca. 900 m kortare. Dagens linje mellom Arna – Stanghelle er 28,550 km. Ny Vossebane alt. B1 er 27,620 km, og alt. B2 er 27,604 km.

- *Auka kapasitet på strekninga gir moglegheit for eit rushtilpassa rutetilbod for gods- og persontrafikk*
  - *Meir punktleig jernbanetransport, der 95 % av lokaltoga skal ha mindre enn 4 min. forseinking ved framkomst til endestasjon. 95 % av langdistanse- og godstoga skal ha mindre enn 6 min. forseinking.*
  - *Auka kapasitet på strekninga gir rom for stive timesruter Bergen – Voss, og moglegheit for ekstratilbod i periodar på døgnet der gods eller personmarknaden etterspør eit rushtilbod.*

På heile strekninga blir det dobbeltspor med sporsløyfer, og dette gjer det enklare å utføre vedlikehald utan å legge beslag på skinnegangen.

Tekniske rom knytt til jernbanetunnelen opnar for tilkomst via havarinisjene langs E16. Visitasjonar, feilsøking og anna vedlikehald vil derfor kunne gjennomførast utan å legge beslag på skinnegangen. Dette vil gi ei høgare oppetid, og ein meir fleksibel driftssituasjon.

- *Køyetida for godstrafikken Oslo–Bergen skal få ei tilsvarande innsparing.*

Det er tilrettelagt for midtsilt ventespør der primært godstog kan vente, og ventetida blir redusert.

Det er ikkje fartsrestriksjonar for godstog som køyrer gjennom dei nye stasjonane.

- *Reisetid og reiselengd langs E16 skal reduserast vesentleg samanlikna med i dag.*

E16 får høgare Hastigheit: Inntil 90 km/t mellom Arna – Trengereid, 80 km/t vidare

Dagens E16 mellom rundkøyring i Indre Arna og Helle er 31,3 km.

Ny E16 mellom kryss ved Asko og Helle vil vere:

- Alternativ B1: 28,5 km
- Alternativ B2: 28,8 km

- *Redusert omfang og konsekvens ved vegstenging (drift, skred, ulykker mm.) ved at det på heile strekninga blir sikra eit godt parallelt lokalvegnett.*

Eksisterande E16 vil bli lokalvegnett med god standard.

- *Gode knutepunkt mellom jernbane og buss.*

Det blir busslommer langs hovudveg ved stasjonane, med gangsamband til stasjonane. Generelt blir det mange nye gangvegar som fører inn på plattformene.

I alt. B1 blir det òg etablert nytt gangsamband frå Jamne og ned til stasjonen på Vaksdal.

Stasjonane blir tilrettelagt for sykkelparkering.

Stasjonane på Vaksdal og Stanghelle ligg mykje meir sentralt enn dagens stasjonar, noko som gjer ferdsel til og frå stasjonane enklare.

Ved nedetid ligg buss for tog-løysing nærare nye stasjonar på Stanghelle og Vaksdal enn noverande stasjonar.

### **Effektmål 3: Legge til rette for ein effektiv planprosess og kostnadseffektiv utbygging**

- *I utviklinga av prosjektet skal det aktivt søkast etter løysingar som kan halde kostnadsnivået nede i plan-, bygge- og driftsfasen.*

Fellesprosjektet E16 og Vossebanen har fleire fellesløysingar som gir reduserte utbyggingskostnader, fellesløysingane er skildra i Forprosjektet (dok. nr. UAS-01-A-00028):

- Rømmingsystem
- Teknisk infrastruktur



- Bergrom for tekniske bygg
- Brannvernløysingar
- Utbygging og organisering
- Anleggsgjennomføring

Kostnadsreducerande løysingar i planlegginga av E16 og Vossebanen:

- Bruk av eksisterande kryss Arnadalen i byggetrinn 1
- Redusert brulengde over Arnadalen
- Vaksdal B1 og B2: Høg linje for veg og bane gjer at ein kan unngå omlegging av elva
- Stanghelle: Fall på bane frå portal til Dalevågen reduserer utfordringar med overvatn i flaumsituasjonar

Anleggsgjennomføringa er planlagt med ei organisering som gir reduserte utbyggingskostnader:

- Optimalisering av drivlengder
- Rigg og lagerområde nær tunnelpåslag i Arnadalen
- Deponi Trengereiddalen legg til rette for enkel bygging av forbikøringsfelt og g/s-veg langs fv. 49
- Deponering og/eller utskipping av overskotsmassar i sjø ved tverrslag på kvart av dei tre tunnelstrekka
- Driving av tunnelar i hovudsak på stigning
- Relativt lite påverknad av eksisterande trafikk ved utbygging.
- Rømning i ferdig anlegg og tverrslag for driving i same tunnel.

På Stanghelle er det lagt mykje arbeid ned i løysing for massehandtering nord for Dalevågen for å unngå transport gjennom bustadfelt.

Det har vore god kontakt med Vaksdal kommune og Bergen kommune undervegs i prosessen, og det er halde fleire folkemøte på Stanghelle, Vaksdal, Trengereid og i Arna.

Bruk av VDC-metodikk har vore ein effektiv metode for å drøfte løysingar og gjere slutningar. VDC (Virtual Design and Construction) er ein arbeidsmetodikk for bruk og handtering av tverrfaglege modellar for å fremme og støtte byggeprosjekt sine mål og suksesskriterium. VDC bygger på Lean-tankegangen ved å ha fokus på kva som tilfører prosjektet verdi, og minimere det som er lite tenleg. Det var mykje førebuingar før kvart VDC-møte, og alle relevante fag har vore til stades.

Ein statleg plan gjer planprosessen meir føreseieleg, og sikrar eit overordna fokus på beste trasé for E16 og Vossebanen, samtidig som medverknad blir ivaretatt.

### Andre viktige mål

- *Berekraftig lokal –og regional utvikling.*

Sjå kapittel 11.2

- *God arkitektur og landskapstilpassing*

Det er utarbeidd ein formingsrettleiuar som er rettleiande for prosjektering og utbygging av E16 og Vossebanen.

Gjennom heile planprosessen har faga jobba mykje med fagmodellar, og alle fagmodellane er samla i ein samlemodell. Dette arbeidet har gjort det lettare å sjå samanhengar og utfordringar, og finne gode tverrfaglege løysingar. Spesielt er det gjort mykje arbeid med utforming og funksjonalitet knytt til stasjonane på Stanghelle og Vaksdal. Gangsamband, kryssing av spor og tilgjenge til plattformene har det vore mykje fokus på.

Portalområda er dominerande i dei korte dagsonene. For å oppnå eit godt og samanhengande heilskapsinntrykk, er det valt å omgi veg- og baneportalane med natursteinsmurar. Det er lagt opp til at det skal vere fellestrekk mellom portalområda. Dette blir gjort i form av å nytte murar som er horisontale over portalen.

Det er nytta jordfyllingar og attendeføring av terreng der det er tilgjengeleg areal. Murar blir nytta der det er for store høgdeskilnader til å løyse dette med fylling, men òg der ein vil avgrense inngrepet og ta vare på eksisterande situasjonar, det vere seg vassdrag, hagar og andre verdiar. Der det er tilgjengeleg areal, vil natursteinsmurar bli nytta.

- *Unngå/ minimere fysiske og visuelle barrierar*

Tunnelar fjernar i seg sjølve fysiske barrierar.

Bruer er med å minimere fysiske barrierar, men lagar nye visuelle barrierar. Brua for E16 over Arnadalen og togbanebru i alt. B2 på Vaksdal er eksempel på dette.

Rundt stasjonane blir det fleire nye gangaksar som er med å minimere dei fysiske barrierane som E16 og Vossebanen skapar i dagsonene. På Vaksdal blir det i alt. B1 tilrettelagt for gangaksar langs elva under E16 og Vossebanen, og i alt. B2 blir det ny gangakse langs elva under noverande E16.

- *Ha god økologisk tilstand i vassførekomstar både i sjø og ferskvatn*

For alle massedeponi på land blir det etablert sedimentasjonsbasseng nedstrøms deponiet for å hindre spreiring av sediment til elv og sjø.

For alle deponi og riggområde der det er fare for forureina avrenning til sjø og vassdrag, skal det utarbeidast overvakingsprogram.

Alt drivevatn blir reinsa.

Gode rutinar for gjennomføring blir sikra gjennom med anna plan for Ytre miljø. Anleggsarbeidet kan bli avgrensa i periodar som blir sett som spesielt sårbare for viktige artar.

For sjødeponi er det fleire moglege tiltak for å hindre spreiring av sediment i sjø og andre skadereduserande tiltak. Desse blir fasett i løyve frå Fylkesmannen.

## 11 Andre samfunnsmessige verknadar

### 11.1 Overordna planar

Planforslaget har i størst mogleg grad prøvd å ta omsyn til gjeldande planar, men for nokre område blir det endringar. Dette gjeld i hovudsak område for landdeponi som i dag omfattar areal avsett til LNFR, men som blir regulert til angitt bygge- og anleggsformål kombinert med andre hovudformål (BAA). Etter avslutta anleggsdrift, skal områda opparbeidast som Landbruks-, natur- og friluftformål og reindrift (LNFR) slik skildra i føresegna.

I Arnadalen er det regulert areal som sikrar gjennomføringa av byggetrinn 2 med samankopling med E39 ringveg aust Fjøsanger – Arna. Dette er areal som i dag er avsett til LNFR. Det er ein pågåande kommunedelplan (E16/E39 Arna-Vågsbotn-Klauvaneset, planID 61200000) som omfattar omlegging av E39 via Arna i samsvar med «konsept aust».

Dei regionale planane for transport, trafikksikring, næring, klima og attraktive senter har vore spesielt viktig. I område regulert til BA, bygningar og anlegg, skal eldre/gjeldande planar gjelde framfor denne planen eitt år etter at veg- og jernbaneanlegget er opna for ordinær drift.

### 11.2 Lokal utvikling

Etablering av ny E16 og Vossebanen vil bety mykje for lokal samfunnsutvikling i nærområda, i form av meir sentral plassering av stasjonane, særleg endra tilgjenge og attraktivitet. Dette kan bety noko for potensiell arealutvikling og utbyggingsmønster.

Den største effekten for lokal utvikling vil kome med ny stasjonsplassering på Vaksdal og Stanghelle. Her blir det radikalt forbetra kollektivtilbod inn mot Bergen, med kortare reisetid og hyppigare avgangar, særleg når heile strekninga til Voss er utbygd. I reisetid vil toget frå Stanghelle til Bergen sentrum bruke like lang tid som Bybanen mellom Nesttun og Bergen sentrum.

Når ny trasé for Vossebanen blir etablert, vil den gamle jernbanen bli stengt. Då blir ein stor barriere mot sjøen på Vaksdal og Stanghelle fjerna, og areal her kan nyttast til andre formål.

I Arna vil jernbanestasjonen vere ei sentral brikke i planane for byutvikling i området rundt Arnavågen. Med berre åtte minutt reisetid til Bergen sentrum, har Arna eit stort potensiale til å utvikle gode bu- og næringsområde. Det blir lagt til grunn at

Bergen kommune har ansvaret for vidare planlegging av tilgrensande areal til stasjonane.

Kryss for E16 blir flytta frå sin noverande plassering i Indre Arna og sørover i Arnadalen. Saman med framtidig kryss med Ringveg aust vil dette gjere det attraktivt for dei mange transportbedriftene som ligg i industriområdet (t.d. Asko) nær inn til det nye krysset. Her er det framleis tilgjengelege næringsareal for nye etableringar.

Anleggsperioden kan lokalt bli krevande, spesielt for Vaksdal og Stanghelle. Ein del sentrumsfunksjonar blir råka og kan ikkje byggast opp att før etter at anleggsperioden er ferdig. Dette gjeld m.a. barnehagen på Stanghelle. Noko av utearealet kan òg bli redusert i permanent situasjon. Sjå siste avsnitt i kap. 5.5.2 Butikken på Stanghelle må fjernast når den nye stasjonen blir etablert. Det er sett av areal på same staden der butikken ligg i dag, slik at den kan oppførast på ny.

Flytting av Stanghelle stasjon vil føre til at ein kjem nærare der butikken ligg i dag. Togtrafikken vil med denne løysinga bli lite påverka i anleggsfasen. Under føresetnad av at noverande jernbane ikkje skal nyttast til jernbaneformål i framtida, vil det å flytte stasjonen kunne frigi strandareal for framtidig stadutvikling for kommunen.

På grunn av skredfare og omsyn til busetnad, har det ikkje vore aktuelt å legge E16 sentralt gjennom Stanghelle. Endepunkt for vegdelen av prosjektet er derfor lagt til Helle, vel ein kilometer lenger nord. Der ligg det godt til rette for god tilknytning til noverande E16, og mellombels tilkopling mot Stanghelle og framtidig vidareføring i ny trasé.

Planforslaget vil bidra til utvikling av møteplassar i lokalmiljøet, med tett samankopling mellom bustad, arbeidsplassar, servicefunksjonar og rekreasjonsområde, der kollektivtransport og kommunane sine lokalsamfunn og sentra stør opp under og samverkar med den regionale strukturen.

Planforslaget har lagt vekt på samfunnsplanlegging for god folkehelse, med gode nærmiljø, bustadområde, universell utforming, og trygg framkome for syklende og gåande. I fylket er det i tillegg effektiv og godt utbygd infrastruktur langs hovudåranane E16, E39 og fv. 49. Med kortare og tryggare reiseveg til Bergen, kan dette på sikt føre til auke i folketalet i Vaksdal kommune.

### **11.3 Regional utvikling**

Regionen aust for Bergen, særleg korridoren Arna – Voss, vil med denne planen bli meir integrert med bu-, arbeids- og produktmarknader i resten av Bergensområdet. Resultata frå ei modellkøyring viser at jernbane gir sterkare verdiskapingseffektar enn utbygging av veg.

Ei av årsakene til dette er at tiltak for jernbane inneheld både ein større reduksjon i reisetida på strekninga og hyppigare togavgangar. Det styrkar jernbanen som transporttilbod vesentleg, noko som vil gi større verdiskapingseffektar enn vegutbygging vil gi aleine.

### **11.4 Nasjonal utvikling**

Prosjektet vil styrke gods- og passasjertogtilbodet mellom Noreg sine to største byar. Når Ringeriksbanen i tillegg blir ferdig, vil reisetida mellom Oslo og Bergen kome ned til omlag fire timar. På sikt kan dette bidra til å erstatte delar av flytrafikken mellom byane.

Det er ei nasjonal målsetting å overføre gods frå veg til bane. Jernbanedirektoratet og Bane NOR skal legge til rette for ein årleg auke i godstransport på 2,4 % til og frå Bergen. Dette blir betre tilrettelagt med dobbelspor og ventespor ved Stanghelle.

### **11.5 Levekår og folkehelse**

Dei viktigaste faktorane som generelt kan påverke helse og trivsel, er påverking på sosialt nettverk, moglegheiter for aktivitet, støy og støv, endringar i fysisk miljø, påverking på økonomiske rammevilkår og moglegheit til å påverke eigen livssituasjon, spesielt medverknad.

Folk si evne til å møte eller tole endringar dei sjølv ikkje vel eller har kontroll over, er avhengig av den generelle folkehelsestanden.

Tiltaket har mange positive konsekvensar som kjem innbyggjarane til gode, og som kan bidra til framtidsoptimisme både hos kvar enkelt og i nærmiljøet. Ny veg og ny bane kan gi signal om positiv utvikling for bygda og eiga framtid. Betre tilgang til ein større arbeidsmarknad kan vere ein viktig faktor.

Miljøulempar i anleggsfasen vil vere ei særleg utfordring, både for folk og dei ansvarlege. Dette gjeld særleg støy, støv og anleggstrafikk. Plan for ytre miljø, som

er eit viktig styringsverktøy, inneheld ei rekke tiltak for å forebygge desse ulempene. Varige endringar i nærmiljøet kan ha ein kortsiktig eller langsiktig negativ effekt. Ulempene kan direkte eller indirekte føre til redusert helse og trivsel. Dei ansvarlege og kommunane bør saman førebu seg på å handtere dette.

Prosjektet er omfattande og kan opplevast uoversiktleg, sjølv om det har vore ein medverknadsprosess. Det er òg sannsynleg at prosjektet skapar usikkerheit om grunnerverv, bumiljø som blir delt, og frykt for støy.

Målretta og riktig informasjon frå dei ansvarlege og frå kommunane er erfaringsvis det viktigaste tiltaket for å forebygge reelle og opplevde helseplager hos folk. Openheit og god informasjon om gjennomføring av anleggsarbeida kan gi ein betre opplevd situasjon for dei som blir råka, og kan gjere anleggsgjennomføringa lettare ved at konfliktnivået blir senka.

## **11.6 Barn og unge sine interesser**

Planforslaget har lagt vekt på å oppretthalde trygge skuleveggar, snarveggar, leikeplassar, idrettsanlegg, og andre ferdselsårer mellom viktige funksjonar. Dette har vore svært viktig på Vaksdal.

Størst negativ konsekvens får kanskje barnehagen på Stanghelle. I anleggsfasen vil det på grunn av støy bli krevande å oppretthalde drifta, slik at barnehagen truleg midlertidig må flyttast. Noko av utearealet kan òg bli endra eller redusert i permanent situasjon. For Stanghelle vil ny E16 utanfor sentrum føre til tryggare veg til skule og fritidsaktivitetar for barn og unge.

## **11.7 Vatn, avløp og brønner**

Både private og offentlege leidningar skal leggast om. Omlegginga fører til at område vil måtte vere utan vatn i periodar, og det vil vere behov for midlertidige løysingar for vatn og kloakk i anleggsperioden.

Det er ingen nyetableringar med unntak av vegdrenering og sløkkevatn i stasjonsområda.

Det er gjort undersøkingar etter private brønner og borehol i tilgjengeleg kartgrunnlag som GRANADA og VA-kart. Det er så langt registrert to brønner. Den eine er ein privat brønn mellom Sædalsvegen nr. 4 og 6 på Vaksdal. Denne vil truleg

ikkje bli råka av prosjektet. Den andre er ein gamal brønn ved bakeriet på Trengereid. Brønnen ved bakeriet er truleg ikkje i bruk lengre sidan bakeriet har fått innlagt kommunalt vatn. Private brønner er generelt dårleg dokumentert, og dermed òg kva omsyn ein kan gjere. Informasjon frå grunneigarar ved nabovarslinga kan vere til hjelp.

## **11.8 Universell utforming**

Kravet om universell utforming gjeld i hovudsak stasjonane. Tilkomst til stasjonane vil bli løyst med universell utforming, slik det er omtalt i kap. 5.11. I den komande detaljeringa av stasjonane vil det vidare bli tatt omsyn til krava til universell utforming.

## **11.9 Konsekvensar for naboar - innløysing bustad/næring m.m.**

Planen er omfattande og får verknad for ei lang rekke heimelshavarar. I etterkant av at reguleringsplanen er vedtatt og godkjend, blir det gjennomført grunnervvervsprosessar mot grunneigarar som blir råka av planen.

Fleire bygningar må innløysast for å få gjennomført planen. Per september 2020 er omfanget av bustader/bygningar som må rivast eller innløysast slik:

- Arnadalen: 4 einebustader. I tillegg 4 til vurdering.
- Romslo: 2 einebustader
- Trengereid: 1 næringsbygg. 1 trafostasjon blir flytta.
- Vaksdal B1: 13 einebustader og 2 næringsbygg
- Vaksdal B2: 13 einebustader, 1 gardstun og 1 tomannsbustad
- Stanghelle: 11 einebustader, 1 butikk, 1 bedehus. Ytterlegare 3 bustader til vurdering.
- Helle: 1 stall til vurdering, avhengig av anleggtilkomst.



## 12 Vurderte byggetrinnsløysingar

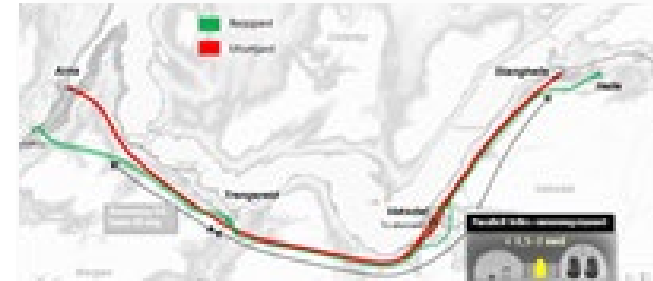
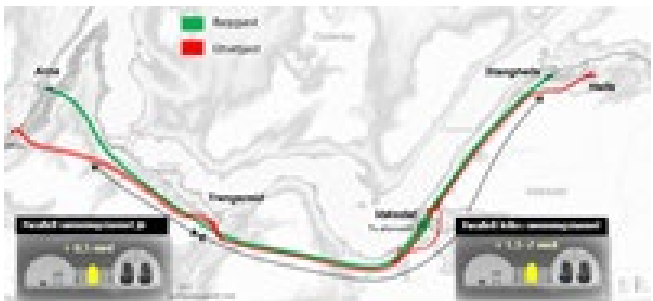
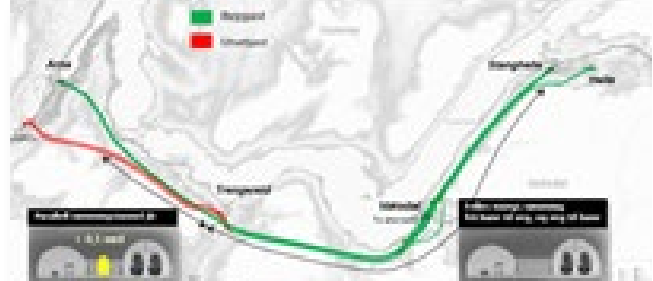
Dersom det ikkje er mogleg å fullfinansiere heile løysinga i komande NTP 2022–33, vil stegvis utbygging i byggetrinn vere aktuelt. Ei oppdeling i byggetrinn vil auke dei samla kostnadane, mellom anna pga. utvida anleggsperiode som gir auka byggherrekostnader og meir omfattande rømmingssystem. Det vil vere mogleg, innanfor det regulerte arealet i reguleringsplanen for fellesprosjektet, å gjennomføre nødvendige tilpassingar for å bygge ut stegvis. Slik ein vurderer det no, vil omregulering ikkje vere nødvendig, så lenge førestnaden framleis er å stegvis fullføre både veg- og banedelen av prosjektet. Ei anna utfordring dersom det går lang tid mellom dei ulike byggetrinna, er at reguleringsplanen kan bli forelda med tanke på ekspropriering. Det vil og vere utfordrande for dei berørte kommunane at areal blir bandlagt i lengre tid. Særleg er dette aktuelt på Vaksdal og på Stanghelle der kommunen har starta arbeidet med områderegulering med tanke på tettstadutvikling kring dei nye stasjonane.

Prosjektet har først sett på kva som kan vere aktuelle byggetrinn og kva som er utfordringane med å dele i byggetrinn. Deretter har ein sett nærare på eit av dei meir aktuelle byggetrinna. Til avslutning vil dette kapitlet peike på kva byggetrinn som i størst mogleg grad oppfyller dei måla som er sett for prosjektet.

Ein systematisk gjennomgang av moglege byggetrinn er vist i tabell 12-1.

*Tabell 12-1: Alternative byggetrinnsløysingar.*

	Alternative byggetrinn	Illustrasjon
A	Bygge E16 Arna-Trengereid først (intern røemming ok).  Utsette jernbanen og E16 aust for Trengereid.	
B	Bygge E16 Trengereid-Helle først, med langsgående (felles) røemmingstunnel. Eventuelt søke fråvik for å sleppe røemmingstunnel så lenge ÅDT < 8000 kjt. Eventuelt rømmingsrom eller firefelts veg med to tunneltubar.  Utsette jernbanen og E16 Arna-Trengereid.	

<p>C</p> <p>Bygge heile E16 først, med langsgående (felles) røemmingstunnel Trengereid-Helle (evt. søke fråvik eller finne andre rømmingsløyningar).</p> <p>Utsetje jernbanen.</p>	
<p>D</p> <p>Bygge jernbanen først, med langsgående (felles) røemmingstunnel Takvam-Trengereid-Stanghelle, eventuelt bygge to enkeltspora jernbanetunnelar med intern røemming</p> <p>Utsette heile E16.</p>	
<p>E</p> <p>Bygge jernbanen og E16 Trengereid-Helle først, med røemmingstunnel Takvam-Trengereid for jernbanen, eventuelt andre rømmingsløyningar.</p> <p>Utsette E16 Arna-Trengereid.</p>	

I forhold til gjennomføring og byggetrinn er det svært viktig å vere tydeleg på bindingane i prosjektet. Prosjektet er planlagt som eit fellesprosjekt der ein gjennomgåande har søkt fellesløyningar for å optimalisere kostnadene og for å effektivisere sjølve utbyggingsfasen i prosjektet. Resultatet er utvikling av eit integrert tunnelsystem for veg og bane. For å gjere byggetrinn mogleg må ein løyse opp desse bindingane.

### Rømmingsystem

I staden for tverrpassasjar mellom veg- og banetunnel må ein i større grad etablere eit felles rømmingsystem i form av langsgående felles røemmingstunnel. Omfanget av dette vil variere i ulike byggetrinnsløyningar. I alternativ A vil ein ha intern røemming mellom dei to tunneltubane og treng ikkje noko ekstra. òg i alternativ E, der det berre er E16 Arna-Trengereid som ikkje blir bygd, kan ein i stor grad bygge i tråd med konseptet for felles rømmingsystem. I dei andre alternativa vil rømmingsystemet med parallell røemmingstunnel utgjere ein betydeleg

meirkostnad.

Det vil vere mogleg å søke andre løysingar. Jernbanen kan for eksempel byggast som to enkeltspora tunneltubar med intern røemming i alt D, men dette gir og ein betydeleg meirkostnad. For tunnelane på E16 finst nok òg andre løysingar som kan vurderast. Det kan vere redningsrom eller firefelts veg med to tunneltubar.

Redningsrom er ei alternativ løysing til røemmingstunnel, men er pr. i dag ikkje godkjent i norske tunnelar i følge tunnelsikkerheitsforskrifta. Redningsrom er nytta i anleggsfasen som redningsløysing for tunnelarbeidarane, og også nytta i gruveindustrien. Oslofjordtunnelen har installert redningsrom. Eventuelt kan ein søke fråvik for å sleppe røemmingstunnel så lenge  $\text{ÅDT} < 8000$  kjt, noko prosjektet ikkje kan tilrå ut frå lange tunnelar og krevande kryssløysingar med ramper i fjell. Fråvik for dette er gitt med strenge vilkår, der røemmingssystem har vore føresetnad for søknad og godkjenning.

### **Felles tekniske løysingar**

Fellesprosjektet legg opp til mange fellesløysingar der tekniske bygg, høgspent, brannsikring med meir er sett i samanheng. Dette må løysast opp i, og vil mellom anna medføre fleire tekniske bygg (eigne for veg og eigne for bane på dei strekningane der felleløysingar ikkje lenger er mogleg). Omfanget varierer i dei ulike byggetrinna og er størst i alternativ B, C og D.

### **Anleggsfasen**

Ved felles utbygging vil ein ha kostnadsgevinstar knytta til:

- Massehandtering/ anleggstverrslag
- Organisering med felles byggeherreorganisasjon
- Felles entreprisar
- Felles prosjektering
- Vekseldrift ved tunneldriving, med optimal utnytting av boreriggar og utstyr

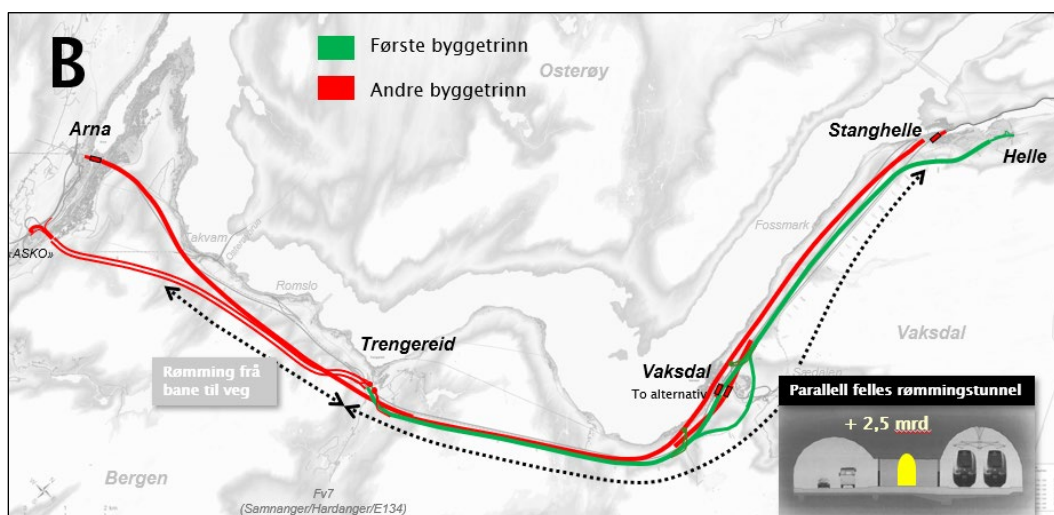
Ved byggetrinn vil ein i stor grad måtte løyse opp i dette og få meirkostnader knytta til mindre rasjonell anleggsdrift, då ein i dei fleste av dei moglege byggetrinna må inn att i same anleggsområde på eit seinare tidspunkt, i neste byggetrinn. Redusert omfang av vekseldrift vil gi auka drivekostnader for tunnelane. Byggherrekostnader og rigg- og driftspåslag vil òg auke vesentleg med auka byggetid og tap av synergi i

bemanninga. For lokalsamfunna vil forlenga byggetid og gjennomføring av to store prosjekt òg føre til stor negativ påverknad.

Alternativ A og E vil ha lågast meirkostnader og minst belastning for lokalmiljøet ved oppdeling i byggetrinn.

### Alternativ B – der første byggetrinn er berre E16 Trengereid – Helle

I dette alternativet B, bygger ein ny veg mellom Trengereid og Helle og utset E16 mellom Arna og Trengereid og heile jernbanen. Tunnelen mellom Trengereid og Vaksdal (Raudnipatunnelen) er ca 9,8 km og tunnelen mellom Vaksdal og Helle (Berrfjelltunnelen) er ca 8,7 km.



Figur 12-1 Byggetrinnsløysing B.

Det må då etablerast ein langsgåande rømmingstunnel på strekinga som jernbanen kan kople seg til seinare. Eventuelt kan ein søke fråvik eller finne andre løysingar som omtalt tidlegare.

For alternativ B er samla investeringsbehov i første byggetrinn vurdert å vere rundt 12,5 mrd. Samanlikna med kostnadane for veg ved samtidig utbygging (ca. 8 mrd.), er dette ein auke på om lag 4.5 mrd., sjå tabell 12-2. Av dette utgjær meirkostnadane 3,9 mrd. Dei resterande 0,6 mrd. er forskottering av arbeide som høyrer til byggetrinn 2, men er nødvendig å få utført i byggetrinn 1.

*Tabell 12-2 Investeringsbehov for alternativ B.*

Kostnadskomponent	Kostnad i mrd. kr. (2020-kr)	Merknad
<b>Ny rømmingstunnel</b>	2,50	Driving og massehandtering
<b>Byggherrekostnader</b>	0,75	Ekstra byggherrepersonell og ekstra prosjektering
<b>Andre meirkostnader</b>	0,25	Mindre effektiv vekseldrift, ekstra tekniske rom, midlertidig vegkryss på Trengereid m.m.
<b>Usikkerheit</b>	0,40	
<b>Forskottering BT1</b>	0,60	Arbeide som må gjerast i første byggetrinn for bane
<b>SUM meirkostnader</b>	4,50	Meirkostnader i første byggetrinn samanlikna med samtidig utbygging veg og bane

Den aller største kostnadsposten ligg i bygging av rømmingstunnelen, som er berekna til ca. 2 mrd. kr basert på T5,5-profil. Det må leggst til ein kostnad for den ekstra massehandsaminga som rømmingstunnelen genererer. Totalt har ein berekna at etablering av ein langsgåande rømmingstunnel vil gi ein meirkostnad på om lag 2,5 mrd. kr.

Kostnadane til rigg og byggherrepersonell aukar, då det er store tap av synergjar og forlenga byggetid. Behovet for byggherrepersonell aukar, mykje på grunn av forlenga byggetid men og på grunn av at fleire byggherrefunksjonar blir dublert når prosjektet skal delast i eit veg- og eit baneprosjekt. Når bindingane er løyst opp må det utarbeidast byggeplan for veg, og byggeplan for jernbanen i ettertid når den skal byggast, noko som gir ekstrakostnader i prosjektering.

Det er òg ei rekke postar som gir meirkostnader, slik som mindre effektiv tunnelbygging, ekstra tekniske rom, midlertidig vegkryss på Trengereid m.m. Det er i tillegg sett av ein sum for usikkerheit.

I gjennomføringa er det noko arbeid som må utførast i første byggetrinn. Etablering av anleggstillkomstar, riggareal og sprenging for nisjar og rømmingstverrslag er slike eksempel. Dette blir då arbeide som må gjerast i første byggetrinn, og dermed må det forskotterast midlar til dette.

Det er og sett på meirkostnader i byggetrinn 2. Etter at forskotteringa i byggetrinn 1 er trekt frå, utgjer meirkostnadane ca. 0,7 mrd. i dette andre byggetrinnet. Kostnadane er knytt til ekstra byggherrekostnader, meir prosjektering, forsiktig sprenging i hovudtunnelen samt ein del mindre postar.

Planarbeidet har hatt fokus på synergjar ved samla og felles utbygging. Det kan stillast spørsmål om det er forsvarleg å skulle bygge dette prosjektet med å starte med E16 Trengereid – Arna som første byggetrinn når det gjeld kostnader.

På Vaksdal vil det vere skilnad i alternativ B1 eller B2 på kva ulemper ei byggetrinnsløysing vil påføre lokalsamfunnet. I B1 vil det vere utfordrande for anleggsgjennomføringa, og gi stor negativ påverknad, å først bygge vegdelen og seinare kome att i same område og bygge stasjonen. Det må i stor grad leggst til rette for jernbanen i første byggetrinn.

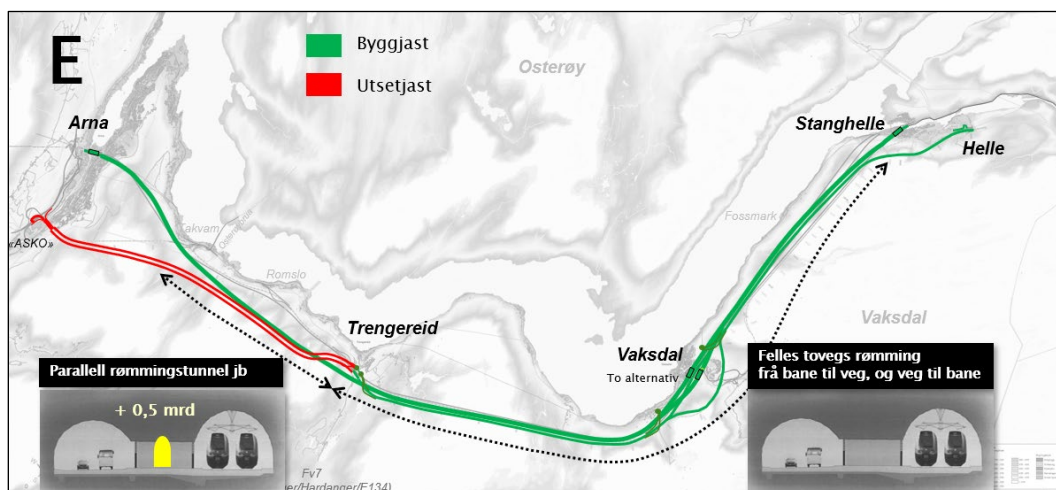
I B2 ligg veg og bane på to stader, noko som gir klart mindre ulemper, då ein slepp å gå inn i same område to gonger. Vegbygging i første byggetrinn skjer i Tolåsen og bygging av jernbanestasjonen i sentrum skjer seinare.

Reguleringsplanen blir lagt ut samla for heile prosjektet, men det vil vere mogleg å ha byggetrinn innanfor regulert areal. Dersom ein ønskjer å redusere bindingane i teknisk infrastruktur og gjennomføring må det sannsynlegvis gjerast justeringar i traséane for veg og bane for å redusere omfanget av tilrettelegging for bane i første byggetrinn. Det er ein viss fleksibilitet innanfor regulert areal, men større endringar er det ikkje rom for. Løyser ein heilt opp i alle bindingar, der byggetrinn 1 ikkje tek noko omsyn til seinare byggetrinn 2, har ein eit heilt anna prosjekt som krev restart av planlegging og planprosess.

### **Alternativ E – full utbygging unntatt E16 Trengereid – Arna**

Dette alternativet har høgast måloppnåing og minst meirutgifter. Gjennomgangen over viser at det er svært store meirutgifter ved berre å bygge E16 Trengereid – Helle. Dersom fullfinansiering ikkje er mogleg i NTP 2022–33, så har byggetrinn E, der ein utset E16 Arna – Trengereid på veg og bygger resten (bane Arna – Stanghelle og E16 Trengereid – Helle), full måloppnåing på bane og høg måloppnåing på veg (jf. kap. 1.2). Byggetrinnet er estimert til ca. 20,5–21 mrd. kr. Meirutgiftene samanlikna med full utbygging er òg vesentleg mindre enn for alternativ B. Trygg transport knytt til skredfare, trafikkulykker, redusert reisetid og auka kapasitet er dei sentrale måla. Arna – Trengereid er vesentleg mindre skredutsett enn strekningane mellom Trengereid og Helle. Den kan dessutan byggest seinare

uavhengig av resten. Samla sett vil ei slik utsetting gi litt auka kostnader på grunn av forlenga anleggsperiode, behov for midlertidig kryss på Trengereid, og fordi jernbanen då treng ekstra røemmingstunnel mellom Trengereid og Takvam. Sjå figur 12-2.

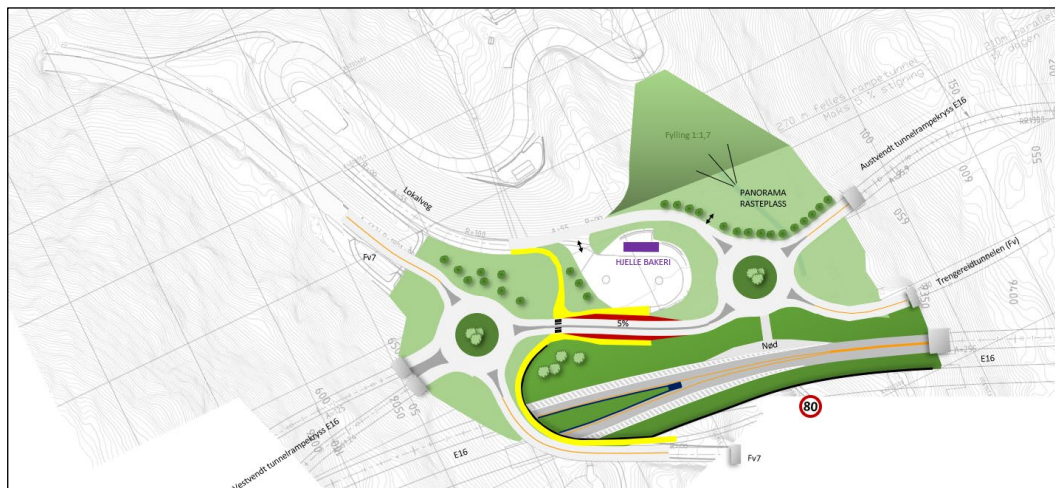


Figur 12-2 Byggetrinnsløysing E.

Med dette byggetrinnet blir det viktig å finne ei midlertidig og tilstrekkeleg god kryssløysing mellom fv. 49 og E16 på Trengereid som bidreg til å løyse dagens kapasitetsproblem. Med relativt moderate ekstrakostnader og endringar kan det her vere mogleg å etablere eit midlertidig forenkla to-plankryss innafor regulert område, jf. figur 12-3 figur 12-4.



Figur 12-3 Midlertidig kryssløysing med byggetrinn E.



Figur 12-4 Ferdig kryssløysing når Arna-Trengereid er etablert.



## 13 Referansar

Rambøll Sweco (RS), Silingsrapport – valg av løsnings for veg og bane, UAS-01-A-00013

Rambøll Sweco (RS), Prosjektrapport, UAS-01-A-00028

Rambøll Sweco (RS), Teknisk detaljplan, UAS-03-A00029

Rambøll Sweco (RS), Fagrapport massedeponi, UAS-02-A00026

Rambøll Sweco (RS), YM-plan E16 og Vossebanen, UAS-01-Q-00008

Rambøll Sweco (RS), Klimagassbudsjett, UAS - 01-Q-00019

Rambøll Sweco (RS), Klimagassreduserende tiltak – forslag til vidare arbeid, UAS - 01-Q-00024

Rambøll Sweco (RS), Fagrapport trafiksikkerhet, UAS-02-A-00018

Rambøll Sweco (RS), Trafiksikkerhetsmessig konsekvensanalyse, UAS-02-A-00009

Rambøll Sweco (RS) Konsekvensutgreiing av massedeponering i Sørfjorden – med hensyn til biologisk mangfold, UAS-01-Q-00023

Rambøll Sweco (RS) Kartlegging av bløtbunnsfauna i Sørfjorden og Veafjorden, UAS-01-Q-00025

Rambøll Sweco (RS), Anslagsrapporter

Rambøll Sweco (RS), Rømningskonsept – veg og bane, UAS-01-Q-00011

Rambøll Sweco (RS), Fagrapport konstruksjoner, UAS-01-A-00039

Rambøll Sweco (RS), Formingsveileder, UAS-01-A-00030

Rambøll Sweco (RS), ROS-analyse – driftsfase, UAS-01-Q-00007

Rambøll Sweco (RS), ROS-analyse – anleggsfase, UAS-01-Q-00014

Rambøll Sweco (RS), Grov-risikoanalyse av vegtunneler, UAS-01-Q-00018

Rambøll Sweco (RS), Flomberegning Storelva og Tangelandselva Arna, UAS-01-A-00024

Rambøll Sweco (RS), Vannlinjeberegning Vaksdalselva, UAS-01-A-00017

Rambøll Sweco (RS), Flomberegning E16/Vossebanen – Arna-Stanghelle, UAS-01-A-00016

Rambøll Sweco (RS), Fagrapport luft, UAS-01-A-0008

Rambøll Sweco (RS), Temarapport luft til KU, UAS-02-A-00029

Rambøll Sweco (RS), Fagrapport støy, UAS-01-A-00009

Rambøll Sweco (RS), Temarapport støy til KU, UAS-01-A-00019

Rambøll Sweco (RS), Fagrapport anleggsgjennomføring, UAS-01-A-00032

Rambøll Sweco (RS), Geotekniske rapporter, UAS-01-A-00022, UAS-01-A-00023, UAS-02-A-00025, UAS-03-A-00026, UAS-03-A-00026, UAS-01-A-00027 og UAS-01-A-00036

Rambøll Sweco (RS), Notat renseløsning vegtunneler, UAS-02-A-00010

Rambøll Sweco (RS), Fagrapport stasjon, UAS-03-A-00023

Rambøll Sweco (RS), Fagrapport sporkapasitet, UAS-03-A-00022

Sweco, K5 – Arna-Stanghelle – Ny E16 og Vossebane – Geologisk rapport for reguleringsplan Arnatunnelen – banetunnel Trengereid – Arna, 10203787-R01-A01

Sweco, K5 – Arna-Stanghelle – Ny E16 og Vossebane – Geologisk rapport for reguleringsplan – Vaksdalstunnelen – banetunnel Stanghelle – Vaksdal, 10203787-R02-A01

Sweco, K5 – Arna–Stanghelle – Ny E16 og Vossebane – Geologisk rapport for reguleringsplan – Tunesfjelltunnelen – vegtunnel Trengereid – Arna, 10203787–R03–A01

Sweco, K5 – Arna–Stanghelle – Ny E16 og Vossebane – Geologisk rapport for reguleringsplan – Raudnipatunnelen – vegtunnel Vaksdal – Trengereid, 10203787–R04–A01

Sweco, K5 – Arna–Stanghelle – Ny E16 og Vossebane – Geologisk rapport for reguleringsplan – Berrfjelltunnelen – vegtunnel Helle – Vaksdal, 10203787–R05–A01

Sweco, K5 – Arna–Stanghelle – Ny E16 og Vossebane – Geologisk rapport for reguleringsplan – Skulstadtunnelen – banetunnel Vaksdal – Trengereid, 10203787–R06–A01

Sweco, K5 – Arna–Stanghelle – Ny E16 og Vossebane – Geologisk rapport – Skjæringer, 10203787–R07–A01

*Referansar til handbøker og rettleiarar er ikkje tatt med, då desse er refererte i Prosjektrapport, UAS-01-A-00028 og dei enkelte fagrapportane.*