

**Til:** Statnett  
**Fra:** Norconsult AS  
**Dato** 2018-09-04

## Kabelforbindelse Sogn-Ulven. Alternativ plassering av påhugg Tåsen

### 1 Innledning

I forbindelse med høringer til konsesjonssøknad for kabeltunnel Sogn – Ulven, har det kommet innspill til plasseringen av påhugg for tverrslag Tåsen ved Rektorhaugen.

Dette notatet er utarbeidet som grunnlag for svar til NVE på følgende punkt:

«Vurdering av justert påhugg på Rektorhaugen, som kan bidra til å øke avstand til barnehagene og/eller dreie tunnelåpningen i retning av Ring 3»

Det er sett på teknisk gjennomførbarhet for en alternativ plassering av forskjæring og påhugg for tunnel. Vurderingene omfatter også miljømessige konsekvenser, herunder støy, støv og vegetasjon, samt konsekvenser for SHA, fremdrift/byggetid og kostnader.

### 2 Beskrivelse av alternativ forskjæring og påhugg for tverrslagstunnel




















Det er lagt til grunn at omsøkt tunneltrasé for tverrslaget beholdes i plan og profil, og at kun den ytre del av tunnelen ved påhugget justeres.

Nytt alternativt påhugg er plassert helt sør i kollen «Rektorhaugen», se Figur 2-1 som viser omsøkt løsning og Figur 2-2 som viser det vurderte alternativet. Forskjæringa vil bli omtrent like lang som ved omsøkt alternativ, og skal kun fungere som midlertidig anleggsadkomst. Etter at tunnelen er ferdigstilt vil forskjæring og påhugg plomberes, tildekkes og terrenget istandsettes.

Med alternativ påhuggsplassering vil tverrslagstunnelen bli ca. 450 meter lang. Ved omsøkt alternativ blir tunnallengden ca. 440 meter.

Det forutsettes at sletta vest for Rektorhaugen fortsatt benyttes som riggområde.

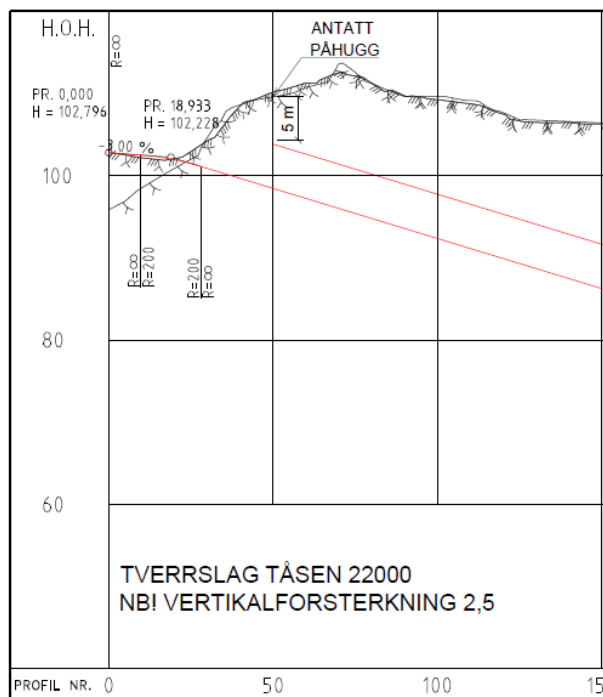


- |   |   |   |                                 |
|---|---|---|---------------------------------|
|  | RIGGOMRÅDE                                  |  | ALPINGJERDE BEVARING VEGETASJON |
|  | GRAVESKRÅNING                               |  | ANLEGGSGJERDE                   |
|  | MIDLERTIDIG ANLEGGSGVEI                     |  | PORT, ANLEGGSGFASE              |
|  | MIDLERTIDIG OMLEGGING G/S VEI               |  | STØYSKJERM                      |
|  | TRÆR, IKKE INNMÅLT                          |  | KOTE, EKSISTERENDE              |
|  | TRÆR BEVARES OM MULIG, STAMMEN BESKYTTES    |  | EIENDOMSGRENSER, EKSIST.        |
|  | TRÆR, INNMÅLT                               |  | EKSIST. STIER                   |
|  | TRÆR, FELLES                                |  | VANNLEDNING, 800MM MST          |
|  | REGISTRERING NATURMILJØ, KALKSKOG           |   |                                 |
|  | REGISTRERING NATURMILJØ, LÅGURT-HASSELKRATT |   |                                 |
|  | VEGETASJON BEVARES                          |   |                                 |

Figur 2-1 Midlertidig arealbruksplan for omsøkt plassering av forskjæring og påhugg for tverrslagstunnel Tåsen.



Figur 2-2 Alternativ plassering av forskjæring og påhugg for tverrslagstunnel Tåsen.



Figur 2-3 Alternativ plassering av forskjæring og påhugg. Snitt.



## 2.1 Veg

Adkomstvegen til tverrslaget vil ta av fra rundkjøringen på Tåsen på samme punkt som tidligere forslått ved omsøkt løsning, se Figur 2-2 til Figur 2-5. Dette er samme avkjøringspunkt som for tidligere adkomstveg til PEABs anleggskontor, som ble benyttet ved Statens vegvesens rehabiliteringsarbeider i Tåsentunnelen. Veggen er tegnet med to kjørefelt (6,0 meter bredde), men vegbredden kan reduseres fra avkjørselen fra rundkjøringen og over fortauet for å redusere kryssingslengden og gjøre krysset mer oversiktlig. Ulempen med å redusere til ett kjørefelt i dette området er at kjøretøy må vente i rundkjøringen for å kjøre inn til anleggsområdet dersom utkjøringen er okkupert. Veggen skal også gi adkomst til riggområdet vest for Rektorhaugen.

Adkomstvegen til tverrslaget må utformes med to kjørefelt over en angitt strekning utenfor tunnelpåhugget, slik at det ene feltet kan fungere som ventelomme for kjøretøy. Vegbredde er 3,0 meter (ett felt) ved påhugget og inn i tunnelen. Stigningen i tunnelen er maks 12,17 %.



Figur 2-4 Avkjøring fra rundkjøring på Tåsen (juli 2018).



Figur 2-5 Fortau ved rundkjøring på Tåsen (juli 2018).

## 2.2 Grunnforhold

Påhugget er foreslått i ca. profil 50, se Figur 2-2 og Figur 2-3. Bergoverdekningen vil bli ca. 4,5 meter ved påhugget. Etter avdekking av berget kan det være mulighet for å justere påhugget noen meter mot sør, for å begrense terrenginngrepet, men trolig ikke lenger enn til profil 45.

Det er observert berg i dagen mange steder ved påhugget, og det blir lite løsmasser som må graves ut for forskjæringen. Det er derfor ikke foretatt noen nærmere geoteknisk vurdering.

## 2.3 Tunnel/anleggsgjennomføring

Den alternative påhuggsplasseringen vil medføre at tilgjengelig riggareal rundt påhugget vil bli vesentlig redusert i forhold til omsøkt alternativ. Dette vil kunne gi mindre fleksibilitet med hensyn til blant annet vifteplassering. Det vil være begrenset med tilgjengelige arealer foran forskjæringen, da den ligger tett opptil gangstien og rundkjøringen på sørsiden av kollen. Samtidig vil anleggsveien til riggområdet og stien vest for forskjæringen kunne ta opp mye av de tilgjengelige arealene der. Da gjenstår det et lite område øst for forskjæringen, tett opptil gangstien, der blant annet tunnelvifter vil kunne plasseres.

Massetransporten vil i dette alternativet ha kort veg fra forskjæringen til hovedveien. Dette vil være gunstig med hensyn til trafikkbelastningen inn på riggområdet på vestsiden av kollen. På grunn av dette kan en vurdere å redusere bredden på anleggsveien fra forskjæringen til riggområdet, da det trolig ikke vil bli det samme behovet for toveis trafikk. Samtidig vil den korte avstanden fra forskjæringen til anleggsgrensen medføre at det vil være begrensede arealer for entreprenøren å etablere vaskeplass for lastebiler. Entreprenøren må da finne alternative metoder for å vaske bilene før de kjører ut på vegnettet.



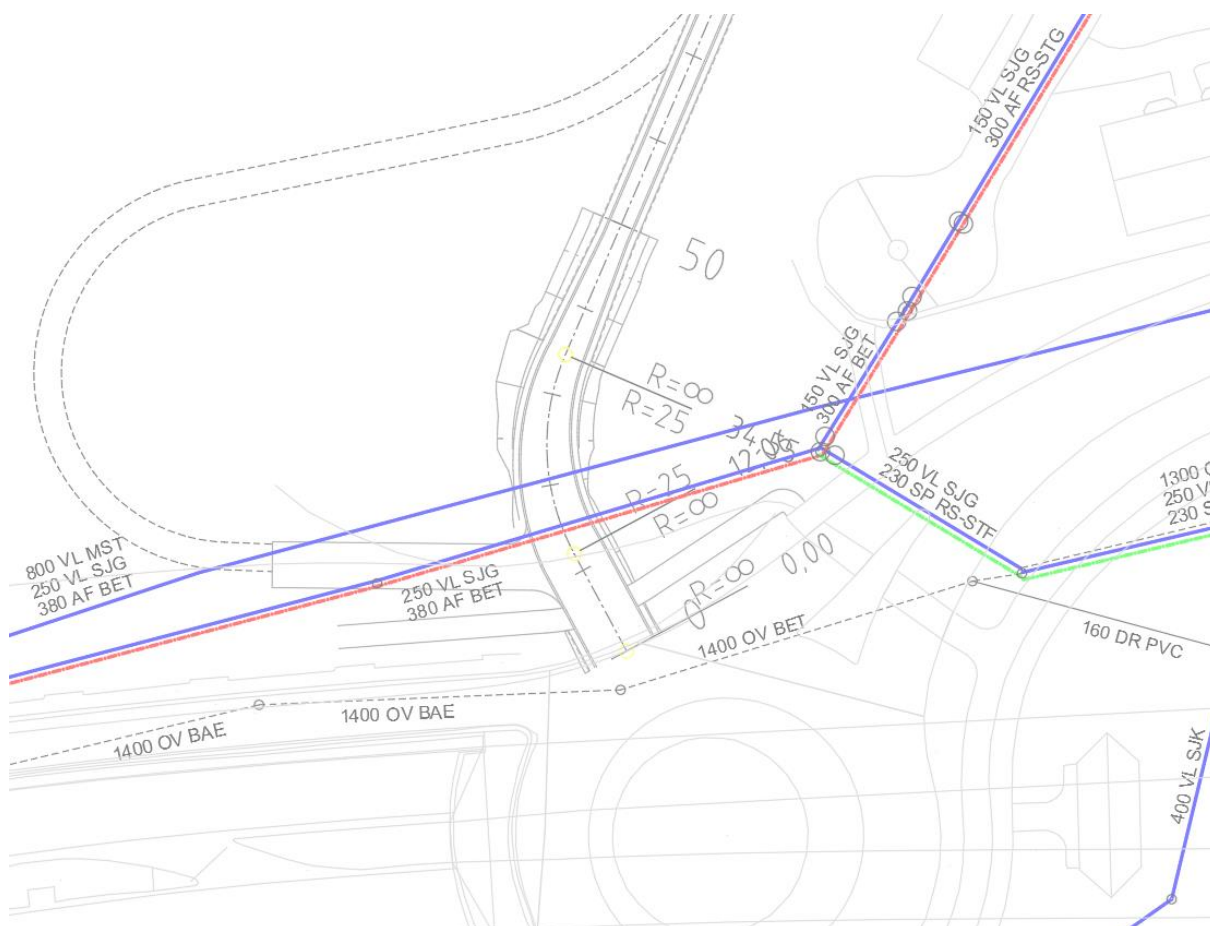
## 2.4 Vann og avløp

Ved å snu tverrslaget i retning sør, blir påhugget til tverrslaget liggende mye nærmere Oslo kommune (VAV) sitt kommunale VA-anlegg. Vegen inn til tverrslaget vil da krysse to vannledninger, henholdsvis en 250 mm SJG og 800 mm MST, samt en 380 mm BET avløp fellesledning. Se Figur 2-6.

Både vannledning 250 mm SJG (grått støpejern) og avløpsledning 380 mm BET (betong) er lagt i 1932, og begge krysser vegtraséen i ca. profil 15. Ut ifra tilgjengelig grunnlag så ligger disse ledningene relativt dypt i forhold til planlagt topp veg. Det forventes at VAV vil ha restriksjoner med hensyn til rystelser i nærheten av dem, særlig med tanke på at de begynner å bli gamle, men ettersom vegen er midlertidig og i liten grad vil tilføre økt jordtrykk, antas restriksjonene å være overkommelige.

Vannledning 800 mm MST (stål) er lagt i 1960 og krysser vegtraséen i ca. profil 21. Ut ifra tilgjengelig grunnlag så ligger topp vannledning ca. 3 meter under planlagt topp veg, høydegrunnlaget for ledningen er noe usikkert pga. lange avstander til målepunkt. Denne ledningen må anses som en svært viktig hovedvannledning for VAV, og VAV har en byggegrense på 4 meter (målt horisontalt) for sine hovedvannledninger. Det er høyst usikkert om VAV i det hele tatt tillater en slik løsning, med sprengning så nær en hovedvannledning. Det må uansett forventes veldig strenge krav til rystelser og andre beskyttelsestiltak.

Før arbeidene detaljeres mer, og man beslutter om man skal gå for denne løsningen, bør VAV kontaktes for å få deres standpunkt i saken.



Figur 2-6 Oversikt over eksisterende kommunalt vann- og avløpsanlegg.

### 3 Miljømessige konsekvenser

#### 3.1 Biologisk mangfold

For tema biologisk mangfold antas det at det nye alternativet vil medføre arealmessig like store inngrep i naturtykelokaliteten Rektorhaugen som opprinnelig omsøkt alternativ. Man vil spare to asketrær vest i lokaliteten, og unngå arbeid nær det store eiketreet ved barnehagen, men til gjengjeld vil inngrepene i større grad berøre etablert skog enn det omsøkte alternativet. Bl.a. vil tre yngre eiketrær (stammediameter ca. 30 cm) som står i gruppe, måtte felles, (Figur 3-1).

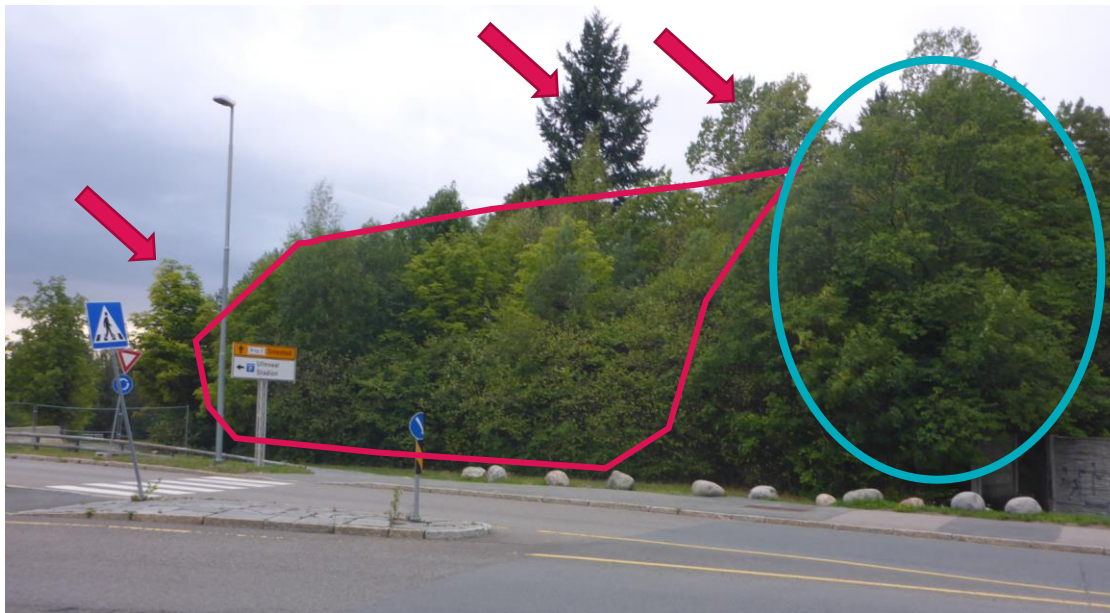
Minst én stor edelgran må felles. Hestekastanjen må også felles ved det nye alternativet, men den er ikke av like stor betydning som ask- og eiketrærne. Det er viktig å bevare den store almen, eika og spisslønningen ved snuplassen i øst (Figur 3-2, blå sirkel) og ikke jobbe for nært rotsystemet til disse. Silhuetten av vegetasjonen på rektorhaugen vil merkbart endres når store trær på ryggen felles.

Ved fjerning av de fremmede grantrærne i lokaliteten vurderes tiltaket ved alternativ plassering av påhugget å ha samme konsekvens som opprinnelig omsøkt løsning.



Figur 3-1 Disse tre eikene må felles på grunn av påhugget.





Figur 3-2 Den store edelgrana (pila i midten) og de tre eikene ovenfor (pila til høyre, se også forrige figur) må felles. Kastanjetreet nede ved veien (pila til venstre) må trolig også felles for å få plass til adkomstvei.

### 3.2 Landskap

Forskjæring for tunnelen vil ligge nær dagens sti over kollen, som må legges om og reetableres ved istandsetting. Inngrepet vil ta en større andel av ryggen over kollen enn opprinnelig alternativ, men inngrepene vil komme lenger unna området som ser ut til å være brukt til hoppbakke eller akebakke. Inngrepet vil konsentreres i den ene enden av terrengformen, noe som vil gi flere mulige løsninger for valg av istandsettingsprinsipp enn et inngrep midt i landskapsformen som opprinnelig alternativ. En kan i likhet med omsøkt alternativ velge å sprengne og grave så smalt som mulig, og fylle tilbake med sprengstein og stedlige løsmasser etterpå, og slik gjenetablere den samme formen på kollen, eller velge å bruke inngrepet til å skape en annen avslutning på terrengformen. Ny terrengform kan skape en annen bruk av området enn i dag dersom det er ønskelig. Reetablert vegetasjon på tilbakefylt sprengstein vil sannsynligvis ikke bli helt lik den vegetasjonen som er der i dag, og revegetert areal kan framstå som mer naturlig i randsonen av en terrengform enn midt i som i omsøkt alternativ. Det kommer fram av gamle flyfoto fra området at den sørligste spissen av rektorhaugen er relativt nyetablert når det gjelder vegetasjon. Flyfoto viser at hovedveien på begynnelsen av 80-tallet, gikk mye nærmere haugen, og løkka har vært brukt til riggområde i lang tid, for bl.a. bygging av tunnelen (ring 3). Se flyfotoene av området. Figur 3-6 Flyfoto fra 2000 viser at vegetasjonen på sørspissen av haugen ble plantet så sent som i 2000.

Arealbeslaget og inngrepet i balløkka blir noe mindre for nytt alternativ enn i omsøkt alternativ, da anleggsveien blir kortere og massene kan fraktes rett ut på vei. Riggområdet vil fortsatt ligge på deler av løkka.

Det store eiketreet ved barnehagen og asketrærne langs kanten av balløkka vil ikke berøres i det hele tatt ved valg av ny alternativ påhuggsplassering. At det store eiketreet ikke berøres i det hele tatt er positivt for tema landskap. Minst én av de yngre hestekastanjene som er plantet nær krysset ut mot veien må felles for etablering av forskjæringa. Trærne i dette området er ikke av stor betydning for landskap. Den høye edelgrana lengst sør på haugen er godt synlig i hele området og ved felling av flere store trær på ryggen vil horisontlinja merkbart endres. Endringene vil være synlige fra et større område enn i opprinnelig alternativ der tiltakene var synlig kun sett fra vest, men er ikke av stor negativ betydning for landskapsbildet.



Samlet sett vurderes alternativ plassering av påhugget som nokså likt til marginalt bedre enn omsøkt alternativ for tema landskap.



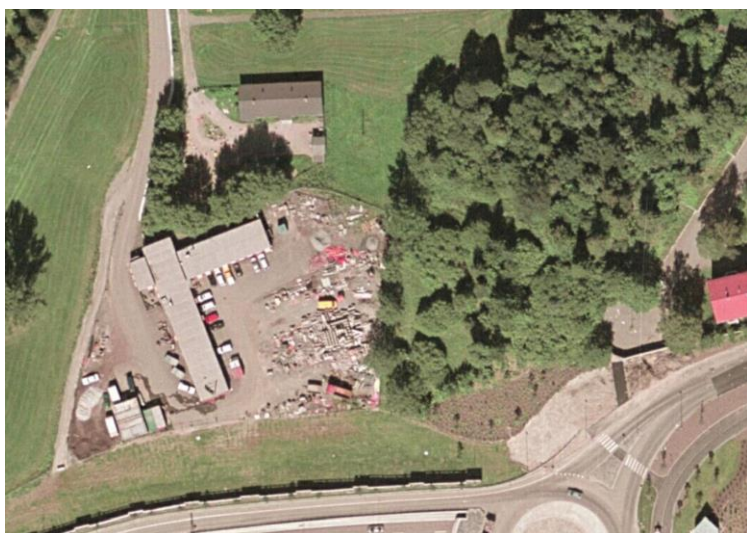
Figur 3-3 Rektorhaugen sett fra vest. På avstand vil det synligste inngrepet være at de høyeste trærne på ryggen i sørenden av kollen felles.



Figur 3-4 Flyfoto fra 1984 (finn.no)



Figur 3-5 Flyfoto fra 1997 (finn.no)



Figur 3-6 Flyfoto fra 2000 (finn.no)

### 3.3 Støy

Det er gjort oppdaterte støyberegninger for alternativ påhuggsplassering. Beregningene omfatter forventet anleggsarbeid knyttet til etablering og driving av forskjæring og tunnel.

I støyberegningen for omsøkt løsning er tunnelvifter plassert like utenfor påhugget. I dette alternativet er det mulig å optimalisere plasseringen av viftene, slik at påvirkningen mot barnehagen blir mindre enn det som er vist i beregningen.

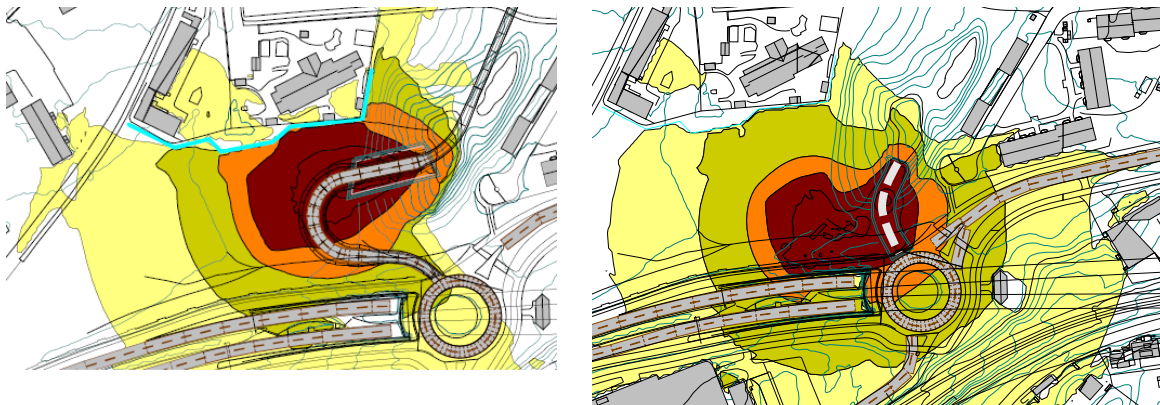
Beregningene viser at ingen boliger vil utsettes for støynivåer over gjeldende grenseverdier, hverken på dag eller kveld. Rektorhaugen barnehage nord for påhugget vil ligge innenfor støysonene i den første perioden når forskjæring og påhugg etableres, se Figur 3-7. Ved etablering av støyskjerm vil støynivået i barnehagens første etasje reduseres til under gjeldende grenseverdi, mens støynivå i andre etasje vil bli tilsvarende som i uskjermet situasjon.



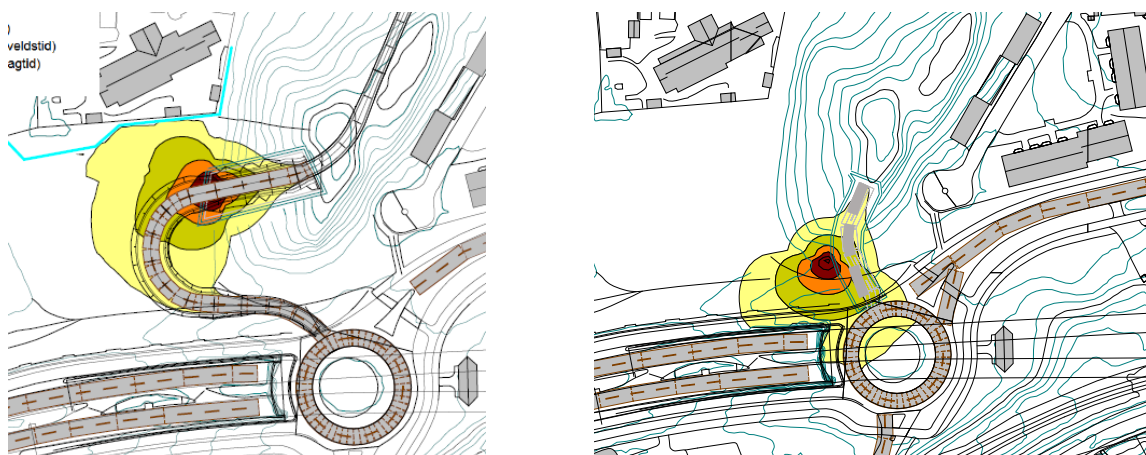
Under driving av tunnelen vil massetransporten være nokså skjermet fra barnehagen (pga. terrenget), og ikke bidra til merkbar økning av gjennomsnittlig vegtrafikkstøynivå i området, se Figur 3-8. Heller ingen boliger i området vil få anleggsstøy over grenseverdien i denne perioden.

Støy fra annen anleggsvirksomhet på riggområdet (verksted, lager, person- og materialtransport mm) medfører som regel bare unntaksvise perioder/hendelser med støy, og er derfor ikke spesielt hensyntatt i beregningene, men vil være lik ved omsøkt og ny alternativ løsning.

- > 60 dB (grense barnehager)
- > 65 dB (grense boliger på kveldstid)
- > 70 dB (grense boliger på dagtid)
- > 75 dB



Figur 3-7 Støyberegning ved etablering av forskjæring og påhugg. Omsøkt alternativ til venstre, nytt alternativ til høyre. Ved nytt alternativ viser beregningene en reduksjon i støynivå bak støyskjermen på 3-5 dB, som vil oppleves som merkbart.



Figur 3-8 Støyberegning ved tunneldrift (inkl. massetransport og tunnelvifter). Omsøkt alternativ til venstre, nytt alternativ til høyre.

Figur 3-8 viser beregnet støynivå under selve tunneldriften. Ettersom gjeldende grenseverdier omhandler gjennomsnittsnivåer og ikke enkelthendelser, er støysonekartet dominert av støy fra tunnelvifter, som har en mer kontinuerlig støypåvirkning enn støy fra massetransport, som utgjør ca. 30 kjøringer per dag.



### 3.4 Støv

Det nye alternativet innebærer lengere avstand fra forskjæring og påhugg til Rektorhaugen barnehage. Videre så vil adkomstvegen fra tunnel og ut på Ring 3 også ligge i større avstand til barnehagen enn det omsøkte alternativet. Bebyggelsen øst for Rektorhaugen vil imidlertid kunne bli noe mer eksponert for støv ved dette alternativet. Under forutsetning av at støvskjerm opprettholdes mot barnehagen som i omsøkt løsning forventes støvproblematikken å bedres noe ved dette alternativet, men at ulempene flyttes til andre støvmottakere ved etablering av forskjæring og påhugg.

## 4 Konsekvenser for SHA

Det nye alternativet medfører endret løsning for kryssing av gang- og sykkelveg og påkjøring til rundkjøring i Kaj Munchs vei. Det nye alternativet har en kortere strekning med anleggsveg i dagen før kryssing av gang- og sykkelvegen. Det er begrenset plass utenfor påhugget for tverrslaget for oppstillingsplass for møtende/ventende anleggskjøretøy. Dette kan bidra til økt risiko for påkjørsel/kollisjon mellom anleggskjøretøy under massetransport. Løsning for dette må vurderes nærmere i videre planlegging og prosjektering.

Ved plasseringen av anleggsgjerde omtrent som planlagt for omsøkt løsning vil det være kort avstand fra anleggsgjerdet og port til gang- og sykkelveg og rundkjøring. I tillegg ligger anleggsvegen fra tverrslaget i stigning frem mot rundkjøringen. Dette bidrar til å gjøre inn-/utkjøringen til anleggsområdet uoversiktlig, og vil kunne skape farlige situasjoner mellom anleggskjøretøy og myke trafikanter langs gang- og sykkelvegen samt med offentlig trafikk langs Kaj Munchs vei (se også kapittel 2.1). Midlertidig omlegging av gang- og sykkelvegen bør vurderes for å unngå konflikt mellom myke trafikanter og anleggstrafikk. Alternativt må andre trafikksikkerhetstiltak iverksettes, for eksempel manuell dirigering av trafikk over gang- og sykkelvegen. Løsning for utforming av inn-/utkjøringsområde samt plassering av anleggsgjerde med port må i tillegg vurderes nærmere i videre planlegging og prosjektering.

Andre spesielle SHA-utfordringer knyttet til det nye alternativet omfatter arbeid nær VAVs 800 mm hovedvannledning, se kapittel 2.4. Da denne ledningen fører svært store mengder vann kan skader eller brudd på ledningen medføre ukontrollert utstrømning av svært store mengder vann i anleggsområde og tunnel, samt nærmiljøet som veganlegg og bebyggelse, med store konsekvenser. I et worst case scenario vil tunnelen fylles med vann på noen minutter. Det vil være svært vanskelig å komme seg opp/ut av tunnelen når vannet strømmer over vegoverflaten. Dette gjelder særlig før det er gjennomslag i tunnelen og det ikke eksisterer andre rømningsveger ut. Tiltak for å redusere risiko må vurderes nærmere i den videre planleggingen og prosjekteringen.

## 5 Fremdrift og kostnader

For den alternative plasseringen av påhugget er adkomstveien fra tunnelen og frem til rundkjøringen kortere. Likevel, ettersom man uansett må etablere en adkomstvei til riggområdet innenfor antas ikke disse arbeidene alene å medføre nevneverdige forskjeller i fremdrift og kostnader.

Tiltak mot støy og støv fra tunneldrift forutsettes iverksatt på tilsvarende måte som beskrevet i tidligere miljørisikovurdering. Ettersom adkomstveien fra tunnelen og frem til rundkjøringen er svært kort, vil det imidlertid bli vanskelig å etablere et riggområde for utvendig vask/rengjøring av kjøretøyer/maskiner i umiddelbar nærhet av tunnelåpningen. Her må entreprenøren finne andre løsninger enn det som er lagt til grunn tidligere, og det antas at løsningen vil kunne medføre noe plunder og heft som må kompenseres økonomisk. Konsekvensen er vanskelig å anslå uten ytterligere vurderinger, men med kontinuerlig tunneldrift i 32 måneder via dette tverrslaget er det grunn til å forvente økte kostnader opp mot og kanskje over NOK 500 000.

Påhugget er plassert i samme kolle og med tilnærmet samme overdekning. Forskjæringen ligger i samme bratte profil og lengden av forskjæringen er tilnærmet uendret. For den alternative plasseringen av påhugget er imidlertid selve tunnellopet ca. 10 m lenger enn for den løsningen som ligger til grunn for konsesjonssøknaden (henholdsvis 450 og 440 meter). Totalt antas 10 meter ekstra tunnel å utgjøre ca. NOK 600 000 i ekstra kostnader og noen dager ekstra arbeid.

Forsiktig sprengning ved etablering av forskjæring og ytre del av tunnel, samt sikring av hovedvannledningen mot trafikklast (jfr. kapittel 2.4), er grovt anslått til å utgjøre ca. NOK 400 000 i ekstra kostnader og noen dager ekstra arbeid.

Bygningsmessige arbeider i forbindelse med etablering av portalkonstruksjon vil bli tilnærmet de samme for begge alternativer, og følgelig antas ikke disse arbeidene å medføre nevneverdige forskjeller i fremdrift og kostnader.

Landskapsmessige arbeider i forbindelse med inngrep og reetablering vil stort sett bli av samme omfang for begge alternativer, og følgelig antas heller ikke disse arbeidene å medføre nevneverdige forskjeller i fremdrift og kostnader.

### Konklusjon

Totalt sett antas løsningen med alternativ plassering av påhugget å utgjøre ca. NOK 1,5 mill. i ekstra kostnader og en uke i forlenget byggetid, sammenlignet med den løsningen som ligger til grunn for konsesjonssøknaden.

## 6 Oppsummering

Med tanke på trafikk- og grunnforhold vurderes det som teknisk gjennomførbart å justere påhugget til søndre ende av Rektorhaugen, men plasseringen vil medføre tekniske og sikkerhetsmessige utfordringer med hensyn til plassforhold for plassering av vifter, vasking av kjøretøy og møtende/ventende anleggstrafikk, samt kryssing av hovedvannledning i forskjæringen. Sistnevnte er det knyttet stor usikkerhet til.

Den alternative løsningen vil være noe bedre med tanke på støv og støy fra massetransport for Rektorhaugen barnehage. I perioden med etablering av forskjæring og påhugg vil ulempene flyttes fra barnehagen til andre mottakere.

Konsekvenser for biologisk mangfold og landskap vurderes som likt eller marginalt bedre ved den nye alternative påhuggsplasseringen.

Løsningen med alternativ plassering av påhugget antas å utgjøre ca. NOK 1,5 mill. i ekstra kostnader sammenlignet med den løsningen som ligger til grunn for konsesjonssøknaden.

03A	2018-09-04	GJENUTGITT FOR TIDLIGFASE	HAK	TGU	SST
02A	2018-08-31	GJENUTGITT FOR TIDLIGFASE	HAK	TGU	SST
01A	2018-08-17	UTGITT FOR TIDLIGFASE	HAK	TGU	SST
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.