



E6 Kvithammar – Åsen

Samhandlingsfase

Hæhre prosj.nr: 80100408-147	TEKNISK NOTAT	Utarbeidet av: 	
Dok.nr /Tema: N1-VA-04	Tittel: Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning		
Dato: 02.12.2020	Fra: Stian Fremstad Mads Arntsen	Til: Nye Veier v/ Lars Erik Moe	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.

Hæhre Entreprenør AS

Postboks 279
1301 Sandvika
Tlf: 90 98 14 60
Fax: 66 85 81 55

Org. nr.: NO 986 420 010 MVA
www.akh.no

Hæhre Entreprenør AS

Postboks 73
3370 Vikersund
Tlf: 90 98 14 60
Fax: 32 78 14 70



Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

Innhold

1	Bakgrunn	3
2	Raudhåmmårbekken	4
2.1	Eksisterende situasjon og avrenning til Raudhåmmårbekken	5
3	Alternativer for omlegging av Raudhåmmårbekken	7
3.1	Alternativ 2A: omlegging av Raudhåmmårbekken øst for ny E6 i trasé øst for terrengtilpasning og reetablert dyrket mark langs E6	8
3.2	Alternativ 2B: omlegging av Raudhåmmårbekken øst for ny E6 i trasé inntil bratt vegfylling	9
3.3	Alternativ 2C: omlegging av Raudhåmmårbekken vest for ny E6, lukking av sidebekker ved Holan.	10
3.4	Alternativ 2D: Omlegging av Raudhåmmårbekken inntil forlenget bru over Vollselvdalen	11
4	Plan for massehandtering og reetablering av dyrket mark på Holan	12
5	Evaluering og anbefaling.....	13
5.1	Evaluering vannhandtering.....	13
5.2	Evaluering øvrige kriterier	15
5.3	Oppsummering og anbefaling	19

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlagging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

1 Bakgrunn

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

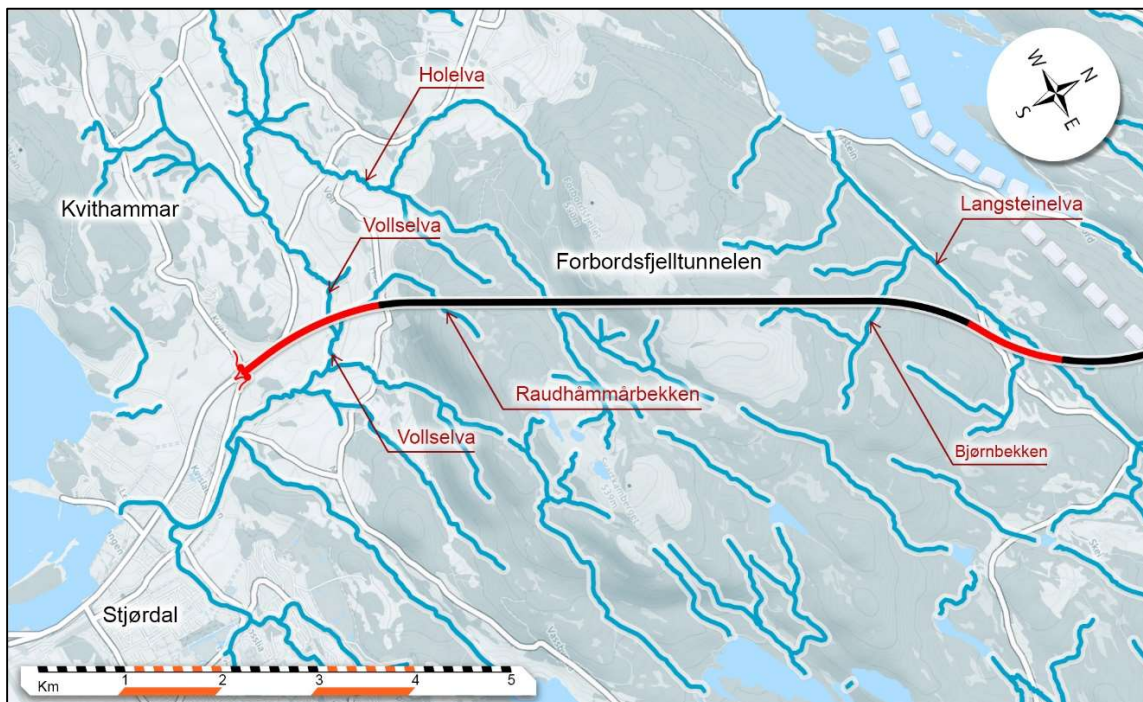
Figur 1 nedenfor viser et kart med oversikt over prosjektet gjennom Stjørdal kommune. Levangerdelen er vist i sort.



Ved søndre påhugg til Forbordsfjelltunnelen renner Raudhåmmårbekken, se figur 2.

Figur 1: Oversiktskart over prosjektet

Raudhåmmårbekken sitt naturlige bekkeløp kommer i konflikt med ny E6 på strekningen fra søndre portalområde Forbordsfjelltunnelen og sørover mot Nordlandsbanen.



Figur 2: Oversiktskart over kryssende elver/bekker med ny E6 trase

Prosj. nr
80100408-147

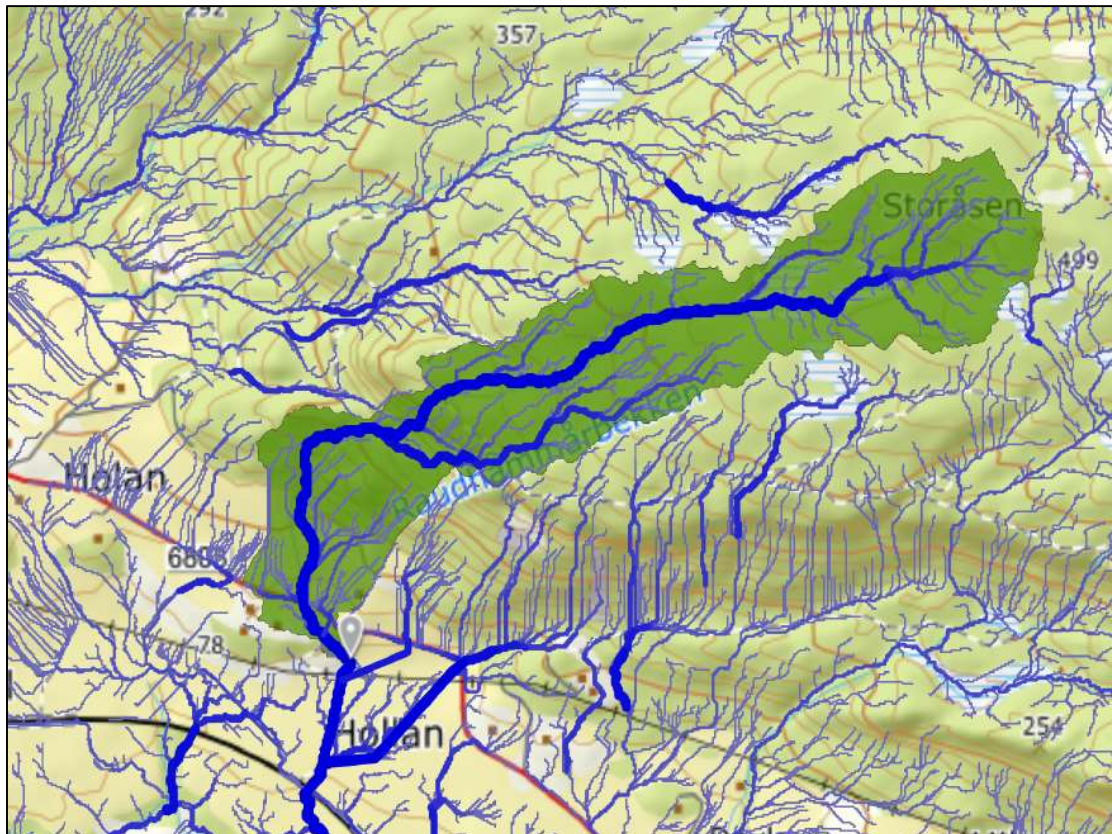
E6 Kvithammar – Åsen. | Samhandlingsfase

Dok. Nr
N1-VA-04

Omlagging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

2 Raudhåmmårbekken

Nedbørfeltet til Raudhåmmårbekken strekker seg fra Holan i sør, og opp mot Storåsen i nord. Nedbørfeltet er 0,52 km² stort og har en bratt karakteristikk i den nedre halvdel av feltet, men den flater ut noe i den øvre delen ved Rådalsmyra. Nedbørfeltet er dominert av skog med innslag av myr. Figur 3 viser nedbørfeltet til Raudhåmmårbekken der bekken kommer i konflikt med forskjæringen til Forbordsfjelltunnelen.



Figur 3: Nedbørfeltet til Raudhåmmårbekken ved forskjæringen

Ved 200 års gjentakintervall, klimafaktor på 1,3 og usikkerhetsfaktor på 1,2 gir NIFS formel:
 $Q_{200} = 1.89 \text{ m}^3/\text{s}$

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlagging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

2.1 Eksisterende situasjon og avrenning til Raudhåmmårbekken

Området rundt portalen til Forbordsfjelltunnelen er preget av jordbrukslandskap hvor Raudhåmmårbekken har fungert som naturlig drenering av jordbrukslandskapet. Overvann fra fjellsiden oppstrøms Holvegen ledes også innpå bekken. Raudhåmmårbekken krysser først Holvegen med en 1000 mm DV stikkrenne, deretter privat traktorveg med 800 mm DV rør og til slutt krysser bekken Nordlandsbanen med 1200 DV rør. Sør for jernbanen renner den i ravinedal ned mot Vollselva.



Figur 4: Bilde av Raudhåmmårbekken tatt i retning nord mot portal Forbordsfjelltunnelen

Figur 5 viser hvordan avrenning fra området ser ut i dag. Eksisterende lukket overvannssystem er angitt med lilla linjer. Det er kun vist hovedledningene, jordbruksdrenering er ikke vist.



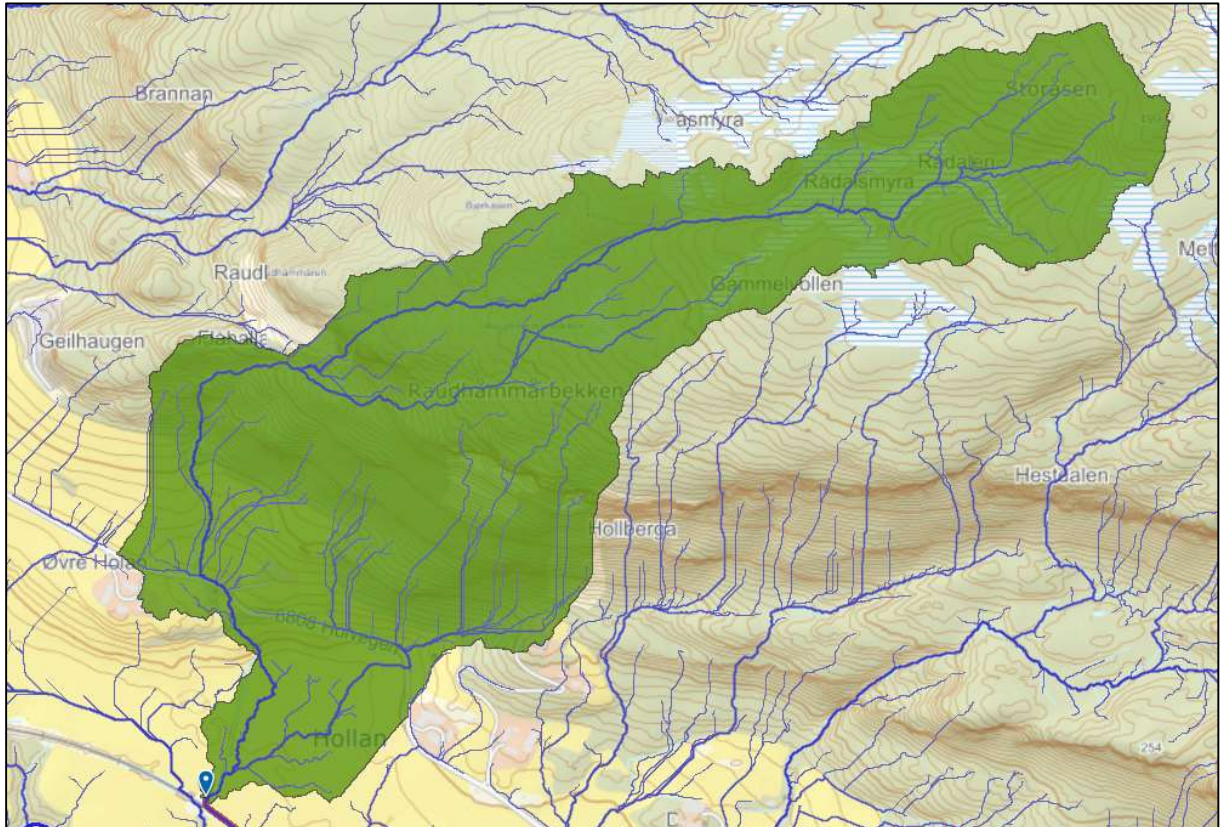
Figur 5: Oversikt over eksisterende avrenning for området

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning



Figur 6 viser det samlede nedbørfeltet til Raudhåmmårbekken der bekken krysser Nordlandsbanen i dag. Forskjellen fra nedbørfeltet i figur 3, er at overvannet fra Holvegen øst for påhugget og jordbruksdreneringen fra jordet på østsiden av bekken er lagt til.

Feltet har et samlet areal på 0,79 km². Ved 200 års gjentakintervall, klimafaktor på 1,3 og usikkerhetsfaktor på 1,2 gir NIFS formel:

$$Q_{200} = 2,46 \text{ m}^3/\text{s}$$



Figur 6: Samlet nedbørfelt ved dagens kryssing av Nordlandsbanen

 		Side 7 av 19
Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase	
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning	

3 Alternativer for omlegging av Raudhåmmårbekken

Raudhåmmårbekken sitt naturlige bekkeløp kommer i konflikt med trase til ny E6 og må legges om. På grunnlag av Nye Veiers måloppnåelse ift. prosjektmålene, ble alternativ 1, lukket bekk øst for ny E6, fremmet i reguleringsplanforslaget. Løsningen er beskrevet i planbeskrivelsens kap. 5.2.2 Kryssing av Vollselva, områdestabilisering og landskapstiltak ved Holan. Løsningen inngår i alternativ 4 for Vollselva.

På bakgrunn av Stjørdal kommunes innspill ifb. med at planforslaget ble lagt ut til offentlig ettersyn, ble det utarbeidet et teknisk notat, N1-VA-03 Omlegging av Raudhåmmårbekken. I dette notatet ble det utredet og vurdert to alternativer:

- Alternativ 1: Omlegging av Raudhåmmårbekken, lukket løsning øst for ny E6
- Alternativ 2: Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning øst for ny E6

Teknisk notat N1-VA-03 ble ettersendt til høringspartene i høringsperioden.

På grunnlag av innsigelsen fra Fylkesmannen, vurderer vi nå til sammen 4 alternativer for åpen omlegging av Raudhåmmårbekken. På grunnlag av innsigelsen, er alternativ 1, lukket løsning, forkastet og behandles ikke i det videre. Tidligere vurdert løsning med åpen bekk øst for utslaket vegfylling øst for E6 betegnes alternativ 2A. De øvrige 3 alternativene betegnes 2B, 2C og 2D. De beskrives og illustreres i kap. 3.1 til 3.4 nedenfor.

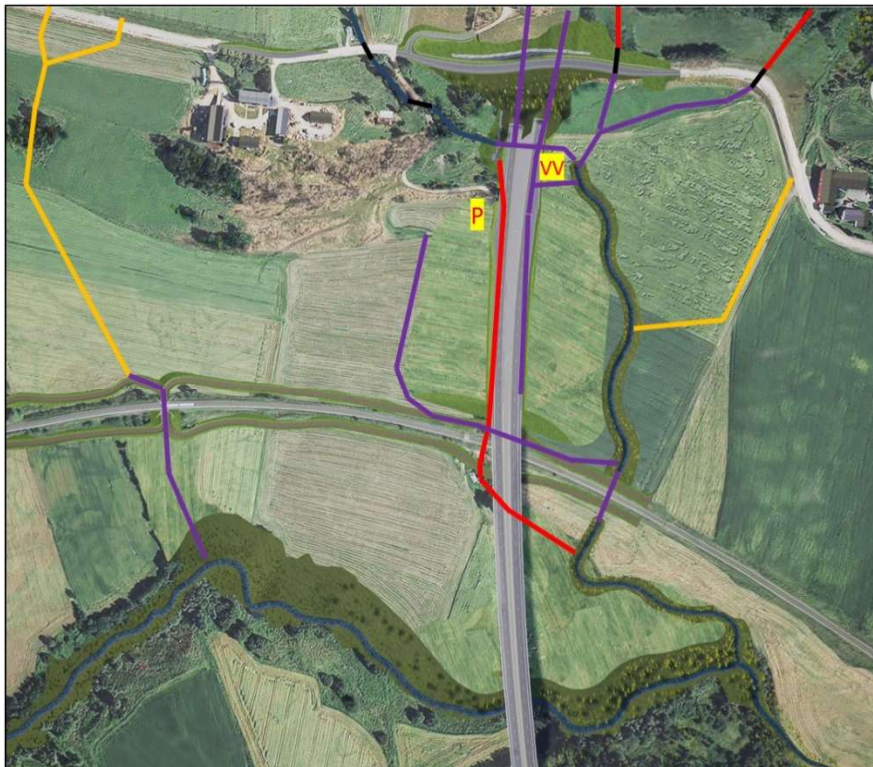
Det er mange vann- og avløpstekniske forhold som spiller inn i dette området. Uavhengig av valgt alternativ, er det noen momenter som må hensyntas i forbindelse med ny E6. Vegen har et lavbrekk rett utenfor portalen til Forbordsfjelltunnelen. Langsgående drens system til ny E6 må videreføres fra lavpunktet og inn på bekken. Innlekkasjevann og tunnelvaskevann fra Forbordsfjelltunnelen må ivaretas. Innlekkasjevannet betegnes som rent, og ledes rett inn på bekken. Vaskevann fra tunnelen blir forbehandlet i sedimentasjonsbasseng lokalisert inne i tunnelen. Vaskevannet pumpes fra sedimentasjonsbassenget og ut på et sandfilteranlegg på utsiden av portalen (angitt med VV i figurene). Vaskevannet, som ikke renner til bassenget med selvføll, må pumpes tilbake inn i tunnelen via pumpekum på utsiden av portalen (merket P i figurene).

I tillegg til disse vann- og avløpstekniske forholdene, vurderes og evalueres virkningen på landbruket, naturmangfoldet og landskapsbildet i notatet. Vi vurderer og evaluerer også måloppnåelsen for klimagassutslipp, trafikkulempere og øvrige miljøbelastninger. På bakgrunn av en samlet vurdering anbefaler vi løsning som fremmes i planforslaget.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

3.1 Alternativ 2A: omlegging av Raudhåmmårbekken øst for ny E6 i trasé øst for terrengtilpasning og reetablert dyrket mark langs E6

Alternativ 2A innebærer å ta inn Raudhåmmårbekken i fjellnisje ved forskjæring, krysse under ny E6 i rør, og legge om bekken åpen øst for E6. Videre krysser bekken under Nordlandsbanen i rør, og åpen bekk ned mot Vollselva som vist på figur 7 nedenfor. Bekken etableres med minimum 6 m kantvegetasjon på begge sider og bekkeløpet bygges i tillegg opp på en mer naturhermende måte enn dagens bekkeløp.



- Lukket bekk i rør
- Åpen bekk
- Eks.bekkeløp
- Eksist. ledningsnett
- Nytt ledningsnett

Figur 7: Alternativ 2A (illustrasjon med kantvegetasjon)

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

3.2 Alternativ 2B: omlegging av Raudhåmmårbekken øst for ny E6 i trasé inntil bratt vegfylling

Alternativ 2B innebærer å ta inn Raudhåmmårbekken i fjellnisje ved forskjæring, krysse under ny E6 i rør, og legge om bekken åpen øst for E6. Videre krysse under Nordlandsbanen i rør, og åpen bekk ned mot Vollselva som vist på figur 8 nedenfor.

Bekken etableres med minimum 6 m kantvegetasjon på begge sider. Det foreslås at bekkeløpet bygges i et rett forløp langs vegfyllingen, på tilsvarende måte som dagens bekkeløp. Bakgrunnen for dette er at etablering av kurvet bekkeløp vil øke beslaget at dyrket mark. Det er vurdert å la bekken slynge seg fram og tilbake innenfor kantsonen, noe som vil føre til betydelig mindre enn 6 m kantsoner på noen strekninger. Dette frarådes da kantsonen bør være 6 m mot landbruksjorda, bl.a. for å begrense avrenning fra landbruksarealene til bekken.



Figur 8: Alternativ 2B (illustrasjonen er ikke oppdatert med kantvegetasjon)

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

3.3 Alternativ 2C: omlegging av Raudhåmmårbekken vest for ny E6, lukking av sidebekker ved Holan.

Alternativ 2C innebærer opparbeidelse av nytt bekkeløp vest for ny E6. Bekken føres ned i eiendomsgrensen mellom gårdene på Øver Holan, Holvegen 100 og Holvegen 142. Bekkeforløpet er illustrert skjematisk på figur 9 nedenfor. Løsningen medfører at sidebekkene til Raudhåmmårbekken, illustrert med røde streker i figur 5, må legges i rør under dyrkamarka og jernbanen og føres til eks. bekkeløp for Raudhåmmårbekken sør for jernbanen.



- Lukket bekk i rør
- Åpen bekk
- Nytt ledningsnett
- Eksist. ledningsnett

Figur 9: alternativ 2C (illustrasjonen er ikke oppdatert med kantvegetasjon)

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

3.4 Alternativ 2D: Omlegging av Raudhåmmårbekken inntil forlenget bru over Vollselvdalen

Alternativ 2D er tilnærmet lik løsningen beskrevet og illustrert i alternativ 2B. Alternativet tas opp til vurdering på grunnlag av Fylkesmannens uttalelse til reguleringsplanen, datert 16.11.20. I uttalelsen framkommer det et faglig råd om at det bør vurderes lengre bru over Vollselva, som minimerer behovet for fylling og inngrep i jordressursene på Holan.

Vi har vurdert denne løsningen med en forlengelse av brua med 120 m mot nord med tilhørende fundamenteringsarbeider og kalk-sement forsterkning i grunnen. Løsningen er vist skjematisk på figur 10 nedenfor. Den vurderes og evalueres i det etterfølgende.



**Figur 10: Alternativ 2D, forlenget bru med bekk inntil bru og tilløpsfylling.
(illustrasjonen er ikke oppdatert med kantvegetasjon)**

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlagging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

4 Plan for massehåndtering og reetablering av dyrket mark på Holan

I vedtatt reguleringsplan for Holvegen og fremmet planforslag for E6 Kvithammar-Åsen, er det en forutsetning at ca. 1/3 av Forbordsfjelltunnelen skal drives fra Holan. Det er på grunn av dette behov for tunnelrigg med tilhørende riggområde på Holan. Dette medfører at ca. 65 dekar dyrka mark mellom Holvegen og Nordlandsbanen vil bli midlertidig beslaglagt i anleggsperioden.

Plandokumentene (planbeskrivelsen og fagrapport for jordhåndtering ved nydyrking og reetablering av jordbruksareal etter anleggsvirksomhet, R1-PLAN-04) beskriver hvordan matjorda skal avdekkes, mellomlagres, håndteres og legges ut igjen. Det understrekes at de forskjellige alternativene for åpen bekk ikke påvirker hvor stor andel av dyrka marka som blir berørt i forbindelse med anlegget. Hele arealet vist på figur 11 nedenfor skal, uavhengig av alternativ for bekkeomleggingen, avdekkes, benyttes som rigg og mellomlager for matjord og reetableres som dyrka mark. Hvor mye som kan reetableres som dyrka mark avhenger av valgt løsning. Alternativ 2A og 2B gir minst og tilnærmet likt permanent beslag av dyrka mark, dersom bekken, i alt. 2B, legges i et rett forløp langs vegfyllingen.



Figur 11: Område for rigg og mellomlager for matjord på Holan (prinsippskisse)

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

5 Evaluering og anbefaling

5.1 Evaluering vannhåndtering

Tabell 1: Evaluering vannhåndtering

Kriterium/ virkning	Alternativ 2A	Alternativ 2B	Alternativ 2C	Alternativ 2D
Beskrivelse	Bekk øst for tilpasset terreng	Bekk øst for vegfylling	Bekk vest for ny E6	Forlenget bru, bekk øst for bru
Fordeler	<p>Hele nedbørsfeltet for Raudhåmmårbekken kan legges åpent (Også delfelt øst for påhugget)</p> <p>Raudhåmmårbekken ledes til samme ravinedal som i dag.</p> <p>Trygg og kontrollert nedføring av bekk gjennom E6.</p>	<p>Hele nedbørsfeltet for Raudhåmmårbekken kan legges åpent (Også delfelt øst for påhugget)</p> <p>Raudhåmmårbekken ledes til samme ravinedal som i dag.</p> <p>Bekkeløp uten kurver har mindre behov for erosjonssikring.</p> <p>Trygg og kontrollert nedføring av bekk gjennom E6.</p>	<p>Unngår stikkrenne under ny E6.</p> <p>Åpen bekk fører ikke til splittelse av jordbruksland, da den plasseres mer eller mindre i eiendomsgrense.</p>	<p>Hele nedbørsfeltet for Raudhåmmårbekken kan legges åpent (Også delfelt øst for påhugget)</p> <p>Raudhåmmårbekken ledes til samme ravinedal som i dag.</p> <p>Trygg og kontrollert nedføring av bekk gjennom E6.</p>

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlagging av Raudhåmmårbekken, åpen løsnig

Kriterium/ virkning	Alternativ 2A	Alternativ 2B	Alternativ 2C	Alternativ 2D
Beskrivelse	Bekk øst for tilpasset terreng	Bekk øst for vegfylling	Bekk vest for ny E6	Forlenget bru, bekk øst for bru
Ulemper	Behov for stikkrenne gjennom E6	Behov for stikkrenne gjennom E6	<p>Det må etableres et langsgående overvannssystem på østsiden av E6 med kryssing under jernbanen som ivaretar dreinsvann fra tunnelen, rensed vaskevann fra tunnelen, jordbruksdrenering og små bekker (som utgjør 30 % av nedbørsfeltet til Raudhåmmårbekken)</p> <p>Omlagging av bekken kommer i konflikt med eksisterende nedgravd høyspenttrase som ligger langs eksisterende driftsveg.</p> <p>Behov for sprenging av nytt bekkeløp langs eksisterende driftsveg.</p> <p>Større risiko for vann på avveie langs dagens bekkeløp ned mot E6.</p> <p>Raudhåmmårbekken blir lukket fra jernbanen og ned til Vollselva.</p>	Behov for stikkrenne gjennom E6 Økt avrenning fra Vollselvbrua som må gjennom renseløstiltak

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

5.2 Evaluering øvrige kriterier

Tabell 2: Evaluering øvrige kriterier

Kriterium/ virkning	Alternativ 2A	Alternativ 2B	Alternativ 2C	Alternativ 2D
Beskrivelse	Bekk øst for tilpasset terreng	Bekk øst for vegfylling	Bekk vest for ny E6	Forlengt bru, bekk øst for bru
Landbruk	<p>Positivt bidrag for utslaking av jordbruksarealer bestående av dammer med dårlig drenering.</p> <p>Åpen bekk vil ligge i naturlig lavpunkt i terrenget og sørge for god drenering av jordbruket øst for E6.</p> <p>Åpen bekk deler opp dyrka marka. (det er adkomst både fra sør og nord)</p> <p>Permanent beslag (naturhermende linjeføring): ca. 4,35 daa</p> <p>En mer rettlinjert linjeføring vil gi en liten reduksjon i bekkelengden/ beslaget.</p>	<p>Redusert beslag av dyrka mark forutsatt løsning med rett linjeføring. Løsning med en mer naturhermende linjeføring vil medføre ekstra beslag av dyrka mark.</p> <p>Mister positiv effekt av utslaking av jordbruksareal på østsiden av E6, der det i dag er dårlig drenert.</p> <p>Permanent beslag (rett linjeføring): ca. 4,1 daa.</p> <p>Ekstra beslag for slynget bekk (basert på 5 m breddeøkning ift. rettlinjert løsning): ca. 1,2 daa</p>	<p>Redusert beslag av dyrket mark forutsatt løsning med rett linjeføring. Løsning med en mer naturlig linjeføring vil medføre ekstra beslag av dyrka mark.</p> <p>Bekk kan etableres i eiendomsgrense.</p> <p>Mister naturlig drenering i lavpunkt i terrenget, som man vil ha med åpen bekk slik det også er i dag.</p> <p>Permanent beslag (rett linjeføring): ca. 3,53 daa.</p> <p>Ekstra beslag for slynget bekk (basert på 5 m breddeøkning ift. rettlinjert løsning): ca. 1,2 daa</p>	<p>Frihøyden under bruene er 3,5-5,0 m. Lav høyde og bruenes bredde medfører at arealet under bruene ikke kan dyrkes, eller er meget lite dyrkbart.</p> <p>Permanent beslag er tilsvarende som for alt 2B.</p> <p>Ekstra beslag for slynget bekk (basert på 5 m breddeøkning ift. rettlinjert løsning): ca. 1,2 daa</p>

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

Kriterium/ virkning	Alternativ 2A	Alternativ 2B	Alternativ 2C	Alternativ 2D
Beskrivelse	Bekk øst for tilpasset terreng	Bekk øst for vegfylling	Bekk vest for ny E6	Forlenget bru, bekk øst for bru
Naturmiljø	Vesentlig forbedring av kvaliteten på dagens bekkeløp. Forsterkning av kantvegetasjon og et mer naturhermende bekkeløp enn i dag. Foretrukket alternativ for naturmiljø.	Forbedring av dagens bekkeløp ved at det legges til rette for bredere kantsoner på bekken enn i dag. Ikke like naturhermende som alt. 2A for å unngå mer beslag av dyrka mark enn nødvendig. Bekken kan legges som i alt. 2A, men det vil gi mer beslag på dyrka mark. Ved å legge bekken mer naturhermende vil i så fall dette alternativet være like godt som alt 2A for naturmiljø.	Helt ny trase for bekkeløp. Unngår lukking av bekken under E6, men dagens grøntkorridor flyttes vestover. Kan være positivt ved å lede vilt mot den nye jernbaneundergangen. Kvaliteten på bekken nedstrøms jernbanen reduseres vesentlig, da mye av vannet føres til Vollselva lenger vest.	Samme vurdering som alt 2B.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlegging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

Kriterium/ virkning	Alternativ 2A	Alternativ 2B	Alternativ 2C	Alternativ 2D
Beskrivelse	Bekk øst for tilpasset terreng	Bekk øst for vegfylling	Bekk vest for ny E6	Forlenget bru, bekk øst for bru
Landskapsbilde	<p>En åpen bekkeløsning som gir en sammenhengende grønnkorridor med en logisk og naturhermende linjeføring. Foreslått løsning har en mer naturlig linjeføring enn dagens, samt forbedrer dagens grøntstruktur.</p> <p>Grønnstrukturen vil bidra til å skjerme mot E6 for bebyggelsen i øst. Bekken ligger i bunnen av en godt avrundet og utslaket jordbruksfylling, noe som gjør at både veggen og bekken forankres godt i det bølgende jordbrukslandskapet. Foretrukket alternativ for landskapsbilde.</p>	<p>Bekkeløsningen som er mest lik dagens, med sin rette linjeføring. Kombinasjonen av bratt vegfylling på østsiden av veggen og utslaket/avrundet på vestsiden gjør at man ikke får den harmoniske og helhetlige terrengarronderingen som er nødvendig for å oppnå en god integrering med eksisterende landskapsform. Den bratte fyllingen på østsiden bidrar også til at veggen blir liggende «på en demning» i terrenget.</p> <p>Grønnkorridoren vil gi en god avskjerming mot E6 sett fra øst, men kan på den negative siden være med å forsterke barriereeffekten som den nye veggen medfører. Dette fra øst, men kan bidra til en barriereeffekt.</p> <p>Pga. at randvegetasjonen går høyt opp i vegskråningen og kan sperre for utsikten på tvers av veggen.</p>	<p>Bekken har en linjeføring som avviker mest fra dagens, og som således endrer grønnstrukturen. Grønnkorridoren brytes på en lengre strekning der den krysser jernbanen, slik at den visuelle koblingen til Vollsølva svekkes. Løsningen innebærer uheldige terrenginngrep med fjellskjæringer/oppfyllinger i øvre del av bekkeomleggingen før man kommer ned til jordet.</p>	<p>Løsning med lengre bru gir en mer åpen løsning og reduserer både den fysiske og visuelle barrierevirkningen ift. alt 2B. Lengre bru medfører at man får redusert fyllingshøyden på den innstrammede vegfyllingen på østsiden av veggen.</p>

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlagging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

Kriterium/ virkning	Alternativ 2A	Alternativ 2B	Alternativ 2C	Alternativ 2D
Beskrivelse	Bekk øst for tilpasset terreng	Bekk øst for vegfylling	Bekk vest for ny E6	Forlenget bru, bekk øst for bru
Klimagassutslipp	<p>Grunnforholdene i området består av leire med begrenset bæreevne. For å oppnå tilstrekkelig bæreevne for bratt (1:2) vegfylling mot jernbanen i sør, må det utføres grunnforsterkning med kalk og sement.</p> <p>Omfang: 135 000 m³ stabilisert grunn, tilsvarende 1 420 tonn CO₂.</p>	<p>Grunnforholdene i området består av leire med begrenset bæreevne. For å oppnå tilstrekkelig bæreevne for bratt (1:2) vegfylling mot øst og/eller vest må det utføres grunnforsterkning med kalk og sement også langs E6 før fyllingen legges ut.</p> <p>Omfang bratt kun mot øst: 178.500 m³ stabilisert grunn, tilsvarende 1 870 tonn CO₂. En økning på 530 tonn ift. alt. 2A, inkl. transport av 22000 m³</p>	<p>Grunnforholdene i området består av leire med begrenset bæreevne. For å oppnå tilstrekkelig bæreevne for bratt (1:2) vegfylling mot jernbanen i sør, må det utføres grunnforsterkning med kalk og sement.</p> <p>Omfang: 135 000 m³ stabilisert grunn, tilsvarende 1 420 tonn CO₂ Som alt. 2A</p>	<p>Slipper å stabilisere for fylling mot jernbanen med denne løsningen. Det blir kun lokalt rundt fundamentene.</p> <p>Kalksement for ekstra brufundamenter, CO₂-utslipp for 120 m bruforlengelse og øket massetransport: ca. 1750 tonn økning i CO₂ utslipp ift. alt. 2A.</p>
Trafikkulempen	Løsningen er den beste av alternativene når det gjelder optimalisering av transportbehovet ut av anlegget. Løsningen er basisalternativet og øvrige alternativer vurderes ift. denne.	Løsningen medfører at transportbehovet ut av anlegget øker med ca. 2000 billass. Kjøres ut via Holvegen, E6 og Langsteindalsvegen. -ca. 15 km	Som basisalternativet, 2A	Løsningen medfører at transportbehovet ut av anlegget øker med ca. 1500 billass. Kjøres ut via Holvegen, E6 og Langsteindalsvegen.
Kostnad for konstruksjon				Ekstra kostnad. 80 -100 mill eks. mva. ved forlengelse av bru.
Øvrige YM belastninger	Basisalternativ. Øvrige alternativ sammenlignes med dette.	Betydelig behov for massetransport til eksternt deponi sett i forhold til alt 2A. Støy og støvplager langs Holvegen. 2000 billass.	Som alt. 2A.	Betydelig behov for massetransport til eksternt deponi sett i forhold til alt 2A. Støy og støvplager langs Holvegen. 1500 billass.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr N1-VA-04	Omlagging av Raudhåmmårbekken, åpen løsning

5.3 Oppsummering og anbefaling

Det framgår av evalueringen ovenfor at alternativ 2A og 2B er de sikreste og mest funksjonelle når det gjelder veganleggets funksjon.

De to alternativene er tilnærmet like ift. ivaretagelsen av naturmangfoldet i og ved bekken. Dersom alternativ 2B bygges med et naturlig og kurvet bekkeløp, vil det oppnå samme positive effekt på naturmangfoldet, som alt 2A, men dette går på bekostning av dyrka marka.

Alternativ 2B har en betydelig ulempe når det gjelder materialutnyttelse i anlegget, trafikkbelastning, CO₂ utslipp og andre miljøbelastninger som støy og støv. Det har en liten driftsfordel ift. alternativ 2A, men det understrekes at driftsulempen for alternativ 2A vurderes som tolererbar da løsningen sikrer tilkomst til arealet mellom Raudhåmmårbekken og E6 både fra sør og nord. På grunnlag av dette, anbefales det å opprettholde løsning 2A og fremme den i reguleringsplanen.

