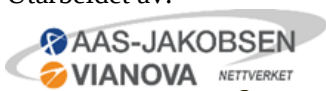





E6 Kvithammar – Åsen

Byggefase

Hæhre prosj.nr: 80100408-147	E6 Kvithammar - Åsen	Utarbeidet av:  SWECO 	
Dok.nr /Tema: R2-YM-04	Tittel: Søknad om utslippstillatelse for tunneldriving og tunnelvaskevann, Levanger kommune		
Dato: 06.09.2023	Fra: Nye Veier AS	Til: Statsforvalteren i Trøndelag	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.
01	06.09.2023	Første utgave	OKB

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



Innholdsfortegnelse

1 Innledning	2
2 Opplysninger om søker	2
3 Søknad	2
4 Lokalisering av aktuelt utslipp og relevante planer	2
4.1 Om prosjektet	2
4.2 Planstatus	3
5 Anlegget, omfanget av virksomheten og valgt teknologi	4
5.1 Vannbehov og rensemetode Grubbåstunnelen	4
6 Beskrivelse av utslipp	6
6.1 Drifts- og drensvann fra tunneldriving og vedlikehold av tunnel	6
6.2 Massedeposering	6
6.3 Støy og støv	6
7 Områdets og resipientenes miljøtilstand	7
7.1 Vurdering av resipientkapasitet	7
7.2 Økosystemtilnærming og samlet belastning	8
8 Måleprogram og drift av renseanlegg	10
8.1 Drift	10
8.2 Forslag til grenseverdier for utslipp fra anleggsfase og driftsfase	10
8.3 Måleprogram for anleggsfasen	11
8.4 Måleprogram for driftsfasen	12
9 Referanser	12
10 Vedlegg	13

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

1 Innledning

Nye Veier AS skal bygge ny E6 mellom Kvithammar og Åsen i Stjørdal og Levanger kommune. I Levanger skal det bygges flere tunneler (doble løp); henholdsvis Ramshåmmårtunnelen, Grubbåstunnelen og Åsentunnelen. Denne søknaden gjelder Grubbåstunnelen som skal drives fra sør og ha utslipp til Vulua. I denne forbindelse søkes det om tillatelse til utslipp av tunnelvann fra driving av tunnel, samt i forbindelse med renhold og vedlikehold av tunnelen i driftsfasen. Driftsvann fra tunneler kan inneholde miljøskadelige stoffer, og det foreslås sedimentasjonsløsninger med oljeavskiller og justering av pH. Sedimentert slam skal leveres på godkjent mottak. I driftsfasen vil det slippes vann fra drift og renhold av tunnelen, slik som tunnelvaskevann.

2 Opplysninger om søker

Nye Veier AS

Adresse: Sluppenvegen 17b, 7037 Trondheim

Kontaktperson Anne-Lise Bratsberg

Telefon: 99 00 92 27

E-post: Anne-Lise.bratsberg@nyeveier.no

Org.nr. Nye Veier AS: 915 488 099

Bransje: Samferdsel

Kommunenummer Levanger: 5037

3 Søknad

Nye Veier AS søker med dette om midlertid utslippstillatelse av prosessvann til Vulua i forbindelse med driving av Grubbåstunnelen i Vuddudalen. Det søkes også om utslippstillatelse for rensed tunnelvaskevann i driftsfasen.

Grunneiere på stedene det foreslås utslipp er vist i tabell 1.

Tabell 1 Grunneiere på eiendommer med utslippspunkt.

Eiendom og grunneier	Tlf.
220/4: Joar Vordal	90870516
220/13: Innløst Nye Veier	

4 Lokalisering av aktuelt utslipp og relevante planer

4.1 Om prosjektet

Dagens E6 mellom Stjørdal og Åsen er en tofelts veg med fartsgrense 70 km/t på store deler av strekningen. Forbi Skatval er det mange kryss og avkjørsler, mens det på strekningen fra Skatval til Åsen

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

er lite bebyggelse langs E6. Her går imidlertid vegen i sidebratt terreng parallelt med jernbanen, en strekning som er svært sårbar ved hendelser. I nord går eksisterende E6 gjennom Åsen sentrum.

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

Planforslaget går ut på å bygge firefelts veg på strekningen. Total lengde på ny E6 er 19,8 km, hvorav 10,5 km ligger i Levanger kommune. I Levanger skal det bygges flere tunneler (doble løp); henholdsvis Ramshåmmårtunnelen, Grubbåstunnelen og Åsentunnelen. Se figur 1 for oversiktskart over strekningen. Deler av Høghåmmårtunnelen ligger også i Levanger, men denne skal drives fra Stjørdalsiden. Det skal bygges to kryss på strekningen, henholdsvis ved Grubbåsen (sørvendte ramper) og i Vassmarka (nordvendte ramper).

Dagens E6 vil bli nedklassifisert til fylkesveg og kobles til eksisterende vegnett rett nord for Vassmarka.



Figur 1 Oversiktskart over ny E6 Kvithammar - Åsen.

4.2 Planstatus

Detaljreguleringsplan (PlanID L201810) ble vedtatt 22. september 2021. Kontrakt for utbygging ble signert med Hæhre Entreprenør AS 17. desember 2021.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
---------------------------	-----------------------------------

Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse
---------------------	------------------------------

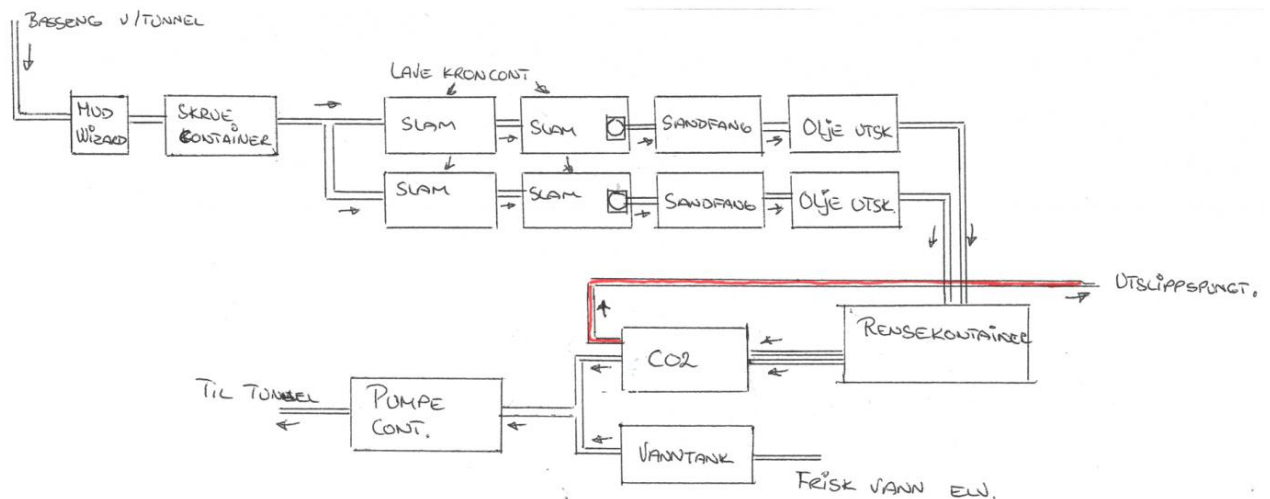
5 Anlegget, omfanget av virksomheten og valgt teknologi

Det beregnes en total anleggsperiode på inntil et halvt år for driving av Grubbåstunnelen. Oppstart driving er planlagt høsten 2024 og avsluttet våren 2025. Grubbåstunnelen vil drives i forlengelse av Ramshåmmårtunnelen, altså ikke samtidig. For å drive tunnelarbeid må en borerigg tilføres vann for å fjerne borkaks og kjøle ned maskinelt utstyr. Det vil også bli behov for vann til andre formål i forbindelse med tunnelarbeidet. I tillegg vil det kunne lekke vann inn i tunnelen. I driftsfasen vil det bli avrenning fra vasking av tunnelen. Utslippspunktene er de samme som for Ramshåmmårtunnelen både for anleggs- og driftsfasen.

5.1 Vannbehov og rensemetode Grubbåstunnelen

Anleggsperiode

Typen borerigg som er planlagt brukt vil bruke maksimalt ca. 330 l/min, men mesteparten av tiden vil det brukes ca. 60 % av maksimal forbruk. Driftstiden kan variere, men vanligvis vil det være tre salver per døgn. Hver salve benytter ca. 60 m³ vann, totalt inntil 180 m³ per døgn. For dimensjonering av rensenanlegg og avløp må det i tillegg til produksjonsvann fra borerigger medregnes innlekkasjevann i tunnelen. Rensenanlegg og avløp må også ha noe overkapasitet for å håndtere eventuelle plutselige innlekkasjer i tunnelen. Vann som kommer inn i tunnelen regnes som rent. Prinsippkisse for rensenanlegg som planlegges brukt er vist i figur 2. Utslippspunkt fra rensenanlegget planlegges i punkt 1 vist i figur 4.



Figur 2 Prinsipp for rensenanlegg som planlegges brukt for Grubbåstunnelen.

Driftsperiode

I hvert av tunnelløpene etableres det et separat oppsamlingssystem for vaskevann med sandfangkummer med ca. avstand på 80 m. Hver vask vil gi et volum på inntil 55 m³ med vaskevann. Det forventes 2 – 3 vasker per år.

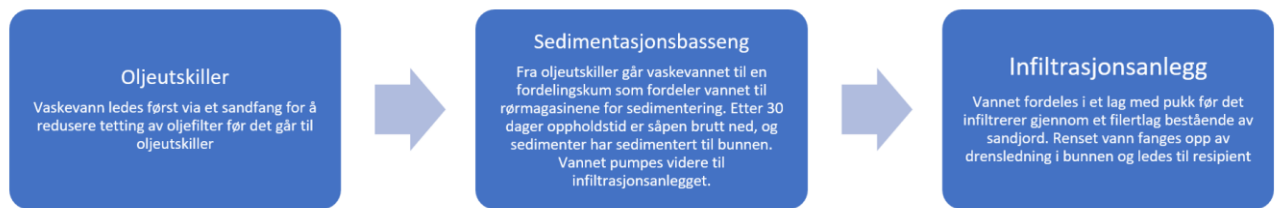
Behandlingen av vaskevann foregår i rørsystem i dagsone Kleiva sør for tunnelen. Behandlingen er beskrevet i figur 3.

Prosj. nr
80100408-147

E6 Kvithammar – Åsen. | Byggefase

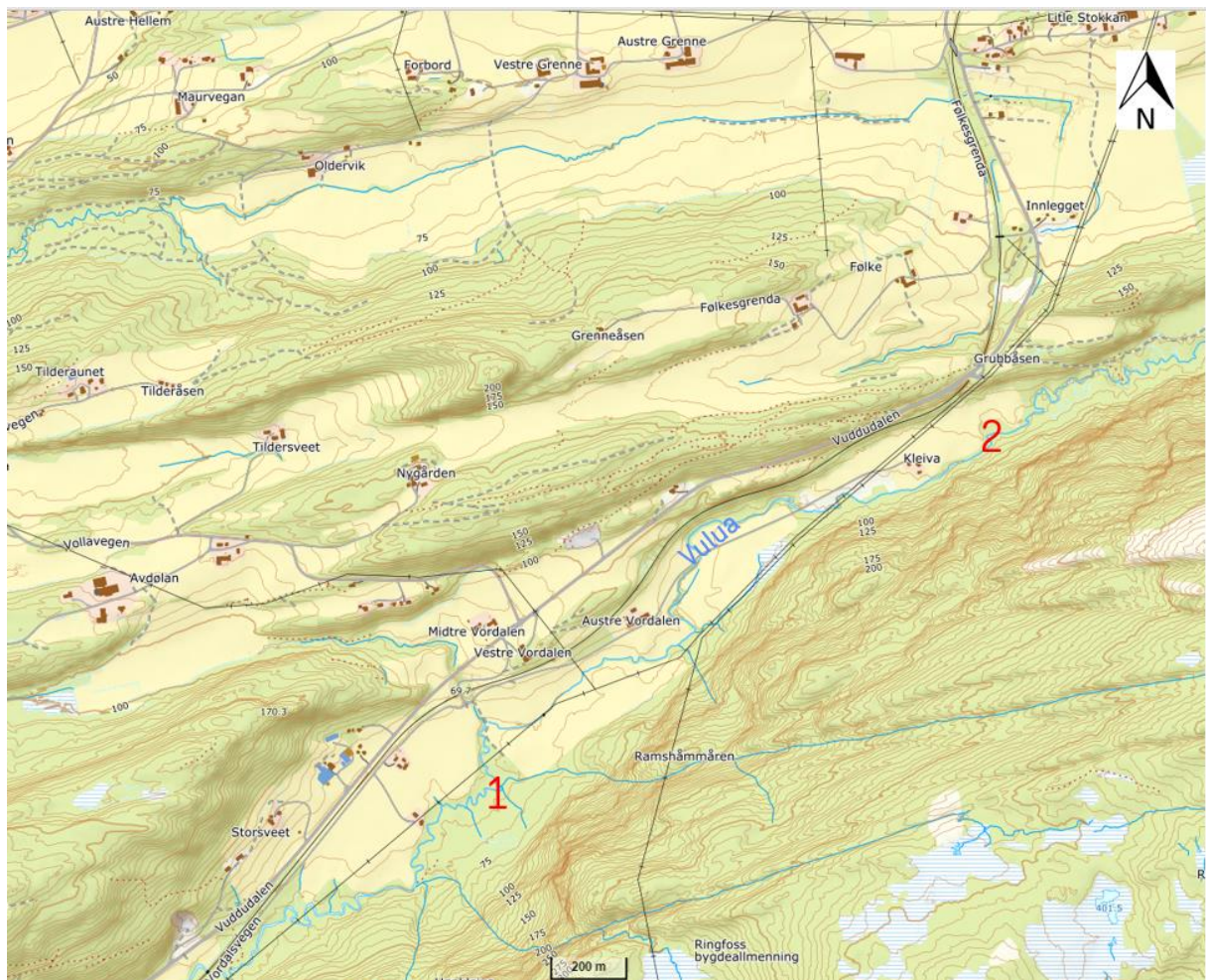
Dok. Nr
R2-YM-03

Søknad om utslippstillatelse





Figur 3 Flytskjema for behandling av vaskevann i driftsfase.

For mer detaljert informasjon om behandling av tunnelvann i driftsfasen, se fagrapport for VA vedlegg 5 (Vianova 2021), samt vedlegg 8 som viser prosjektert renseanlegg.



Figur 4 Figur viser utslippspunkt for anleggsfasen (1) og driftsfasen (2).

				Side 6 av 12
Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase			
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse			

6 Beskrivelse av utslipp

6.1 Drifts- og dreinsvann fra tunneldriving og vedlikehold av tunnel

Drifts- og dreinsvann fra tunneldriving inneholder forhøyede verdier av nitrogen fra sprengstoffrester, høy pH på grunn av betonginjisering og betongrester, noe olje fra anleggsmaskiner, samt høyt innhold av suspendert stoff.

Det er vanligvis fosfor som er den begrensende faktoren for algevekst. Det ventes derfor ikke større eutrofieringseffekter som følge av nitrogenutslippet i Vulua. Under visse forutsetninger kan imidlertid nitrogen forekomme som ammoniakk (NH_3), noe som er giftig for vannlevende organismer inkludert fisk. Utslipp av ammoniakk kan enkelt unngås ved å senke pH og/eller ved lang oppholdstid før utslipp. Det legges ikke opp til nitrogenrensing da nitrogenutslipp som følge av tunneldriften ikke er av en slik varighet eller på et konsentrasjonsnivå som vil medføre nevneverdig skade på livet i resipienten.

Mange vannlevende organismer er følsomme for større variasjoner i pH. Tunnelarbeider medfører ofte høyere pH enn det fisk og andre vannlevende organismer tåler. Ved behov legges det opp til at pH justeres med tilførsel av syre/ CO_2 for å overholde økologisk forsvarlige utslipp (pH mellom 6 og 9) i resipienten. pH kontrolleres før utslipp til resipient.

Suspendert stoff vil ifølge Teknisk rapport 09 (NFF 2009) primært virke negativt for fisk ved at skarpe mineralpartikler kan skade hud og gjeller. I følge EIFACs retningsgivende verdier for hvilke effekter ulike konsentrasjoner av partikler i form av naturlig erodert materiale kan ha på fisk (NFF 2009), vil verdier under 25 mg SS/l ikke gi skadelige effekter. Et utslipp på dette nivået vil imidlertid kunne gi noe belegg på steiner og bunnsstrat nær utslippspunktet. Det kan forventes en variasjon i konsentrasjonen av suspendert stoff i drifts- og dreinsvann fra 200 - 400 mg SS/l. Partikkelinnholdet kan reduseres ved sedimentering i basseng eller containere. Erfaring viser at partikkelinnholdet kan reduseres ned mot ukemiddelverdi på ca. 100 mg SS/l ved sedimentering.

Et større veganlegg vil alltid generere noe oljeutslipp. Olje er en miljøgift, og det er derfor ønskelig å forebygge og å ha kontroll med utslippene. Det legges opp til etablering av oljeutskiller i tilknytning til rensaneanlegg i anleggsfasen og sedimenteringsbassengene i driftsfasen. Utslipp av olje begrenses primært ved å sette strenge krav til at entreprenør har maskiner og drivstofftanker som er i forskriftsmessig stand, samt gode vedlikeholdsrutiner.

Tunneldriving fører erfaringsvis til en del frigjøring av tungmetaller. Disse er i stor grad knyttet til partikler slik at mye blir sedimentert før det slippes ut, men noe vil bli med ut i vassdraget. Dette er vurdert i forhold til de omsøkte grenseverdiene.



De omsøkte grenseverdiene vurderes ikke å ha vesentlige negative effekter for naturmiljøet, men det kan medføre synlig misfarging i utslippspunktet pga. suspendert stoff.

6.2 Massedeponering

Det skal etableres flere deponier ifm. prosjektet, men dette er behandlet i egne søknader. Det samme gjelder håndtering av forurensede masser og masser med fremmed arter, som er behandlet i egne søknader og tiltaksplaner.

6.3 Støy og støv

Det vil være mye aktivitet i Vuddudalen over flere år, bl.a. tipping av stein, sprengning av fjell, knusing av stein m.m. Ved gjennomføring av prosjektet skal T-1442/2021, kapittel 4 om bygge- og anleggsstøy

 		Side 7 av 12
Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase	
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse	

legges til grunn (Klima- og miljødepartementet 2021). Se egen fagrappport for støy i vedlegg 6 (Brekke og Strand 2021).

Det kan oppstå noe støv ved anleggsarbeidet, men det er ikke ventet at dette vil medføre betydelig påvirkning på nærområdet. Se egen fagrappport for luftforurensning i vedlegg 7 (NILU 2021).

Det er en hekkelokalitet for en art unntatt offentlighet i Vuddudalen. Denne ble vurdert ifm. reguleringsplanen, og Statsforvalteren i Trøndelag er i den forbindelse tilsendt eget notat (vedlegg 5 til KU naturmangfold (Sweco 2021 (1)) som følger reguleringsplanen). Dette omtales derfor ikke videre i denne søknaden.

7 Områdets og resipientenes miljøtilstand

Utslippene i anleggs- og driftsfasen vil gå til Vulua (VannforekomstID: 125-71-R).

Vannregionmyndigheten for vannregion Trøndelag har som målsetning at alle vannforekomster minimum skal ha «god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021». Det er gjennomført en sårbarhetsanalyse for Vulua i henhold til metodikk beskrevet i Statens vegvesens rapport nr. 597. Resultatet av denne er vist i vedlegg 3.

Vulua (også kalt Fættelva) renner fra nedbørfeltene ved Haugatjønnna ved Stokkvola, passerer gjennom og langs med tiltaksområdet i Vuddudalen, før den renner ut i Fættelfjorden. Vuluas kantvegetasjon er for det meste intakt, men mangler flere steder langs nedre del i Vuddudalen. I strykpartiene domineres substratet av steiner av forskjellig størrelse og gir gode skjul- og gytemuligheter for fisk. Substratet i de flater partiene er tydelig preget av sedimentering av finstoff bestående av mudder, silt og sand. Vulua har en anadrom strekning på rundt 8 km fra utløpet i Fættelfjorden, og er et svært viktig vassdrag for sjørret. I Vann-nett er Vulua registret med moderat økologisk tilstand. Egne bunndyrundersøkelser fra høsten 2019 viste god økologisk tilstand med en gjennomsnittlig ASPT-score på 6,67. For mer detaljer rundt vannkjemi, bunndyr- og ungfiskundersøkelser i 2019 vises det til rapport som oppsummerer forundersøkelser av vannmiljø (Sweco 2021 (2)) for E6 Kvithammer – Åsen (vedlegg 2). Det ble ifm. konsekvensutredningen for reguleringsplanen påpekt at Vulua burde settes til god økologisk tilstand. Vulua ble i etterkant av dette justert til god tilstand, men har nå blitt justert til moderat igjen. Ut ifra informasjon i vann-nett kan det se ut som det er verdier av total-nitrogen som ligger bak tilstanden, men det ligger ingen kommentar til vurderingen der. Det er i prosjektet tatt betydelig med vannprøver i Vulua, og det skal pågå gjennom hele anleggsperioden. Disse legges kvartalsvis inn i databasen vannmiljø, og er lett tilgjengelig.

7.1 Vurdering av resipientkapasitet

Resipientkapasitet kan på et generelt nivå vurderes som forholdet mellom vannføringen i resipienten og mengden av tilført utslippsvann. Det er særlig episoder ved lav vannføring som potensielt kan skape alvorlige forurensningssituasjoner. Tabell 2 viser fortynningsfaktoren i Vulua for utslipp fra driving av tunnel i anleggsfasen.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Tabell 2 Generell resipientkapasitet (fortynningsfaktor) i Vulua anleggsfase..

Normalvannføring (m ³ /s)*	0,30
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)*	0,05
Anslått utslipp tunnel (maksutslipp) (m ³ /s)	0,0055
Fortynningsfaktor ved middelvannføring	~ 1:54
Fortynningsfaktor ved lavvannføring	~ 1:9

*Beregnet vannføring jf. NEVINA

Tabell 3 viser fortynningseffekten i Vulua ved utslipp av vaskevann fra tunnelen i driftsfasen. Utslippspunktet er lengre opp i vassdraget, derav lavere vannføring.

Tabell 3 Generell resipientkapasitet (fortynningsfaktor) i Vulua driftsfase

Normalvannføring (m ³ /s)*	0,13
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)*	0,02
Anslått utslipp tunnel (maksutslipp) (m ³ /s)	0,005
Fortynningsfaktor ved middelvannføring	~ 1:26
Fortynningsfaktor ved lavvannføring	~ 1:4

*Beregnet vannføring jf. NEVINA

Tabell 4 viser maksimal konsentrasjonsøkning av suspendert stoff som følge av utslipp med konsentrasjon 200 mg SS/L for utslippspunktet i anleggsfasen. Fortynningsfaktorene er hentet fra tabell 2. Konsentrasjonsøkningen i tabell 4 er rundet opp til nærmeste 0,5 mg SS/L.

Tabell 4: Konsentrasjonsøkning av suspendert stoff som følge av utslipp på 200 mg SS/L i Vulua.

Vannføring	Fortynningsfaktor	Konsentrasjonsøkning (mg SS/L)
Normalvannføring (m ³ /s)	~ 1:54	~3,7
Årlig lavvannføring (95 %) (m ³ /s)	~ 1:9	~22,2

Tabell 5 viser maksimal konsentrasjonsøkning av suspendert stoff som følge av utslipp med konsentrasjon 100 mg SS/L for utslippspunktet i driftsfasen. Fortynningsfaktorene er hentet fra tabell 3. Konsentrasjonsøkningen i tabell 5 er rundet opp til nærmeste 0,5 mg SS/L.

Tabell 5: Konsentrasjonsøkning av suspendert stoff som følge av utslipp på 100 mg SS/L i Vulua.

Vannføring	Fortynningsfaktor	Konsentrasjonsøkning (mg SS/L)
Normalvannføring (m ³ /s)	~ 1:26	~3,8
Årlig lavvannføring (95 %) (m ³ /s)	~ 1:4	~25

7.2 Økosystemtilnærming og samlet belastning

Naturmangfoldloven tillater bærekraftig bruk av naturens mangfold, men den som påvirker et økosystem skal etter § 10 vurdere bærekraften i tiltaket ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

De stoffene som forventes sluppet til resipientene er imidlertid i alle hovedsak naturlige stoffer, særlig nitrogenforbindelser og mineralpartikler. Dette er ikke stoffer som er skadelige på økosystemnivå i et lengre tidsperspektiv. Det kan oppstå kortvarige episoder med eutrofiering og høy turbiditet, noe som kan få negative korttidseffekter.

Det forventes ikke at det omsøkte utslippet vil påvirke økologisk tilstand i vassdraget jf. vannforskriften. Som kommentert i kap. 7 mener vi at Vulua bør settes til god økologisk tilstand i dag. Denne forventes også i stor grad og opprettholdt gjennom anleggsfasen, men man kan få enkelte perioder med noe forhøyede nivåer på enkeltstoffer (se kap. 8.2). Dette forventes ikke å få varig påvirkning på den økologiske tilstanden for vassdraget.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
---------------------------	-----------------------------------

Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse
---------------------	------------------------------

8 Måleprogram og drift av renseanlegg

8.1 Drift

Det skal utarbeides en beredskapsplan og driftsinstruks for renseanleggene både i anleggs- og driftsfasen. Det skal utformes slik at det er mulig å foreta visuell kontroll og måle slammnivå i sedimenteringsbasseng, samt prøvetaking av utslippsvann til resipient. Det vil også være mulig å ta prøver av vaskevannet før det renses for å kunne dokumentere effekten.

Planlagte utslippspunkt i anleggs- og driftsperioden er vist i figur 4.

8.2 Forslag til grenseverdier for utslipp fra anleggsfase og driftsfasen

Anleggsfase

Vi har sett nærmere på erfaringer fra driving av tilsvarende tunnelanlegg. Erfaringene tilsier at verdiene for alle parameter i de aller fleste vannprøveanalyser ligger godt under de forslåtte verdiene. Vi ser derimot at det i korte perioder og ved enkelttilfeller kan slå ut opp mot grenseverdi og i noen tilfeller over. Dette varierer noe mellom tungmetallene. For å kunne unngå disse enkeltverdiene må renseanlegg dimensjoneres betydelig større enn det som er vanlig, og vil i så tilfelle være unødvendig ressursbruk for å unngå noen få perioder med noe forhøyede verdier som totalt sett vil være neglisjerbart. Vi har i tabell 6 regnet uttynning for de ulike parameterne for normal- og lavvannføring i Vulua. Grenseverdiene jf. Veileder 2018-02 er vist for god og moderat tilstand. Legg merke til kommentarene merket med */**/**.*

Tabell 6 Verdier for ulike vannføringer etter innblanding, grenseverdier fra veileder og forslag til grenseverdier for utslipp i anleggsfase.

Parameter (µg/l)	Vulua etter innblanding		Grenseverdi god tilstand	Grenseverdi moderat tilstand	Forslag grenseverdier utslipp***
	Normalvannføring	Lavvannføring			
PAH*	0,037	0,222	0,00017	0,27**	2
Bly	0,556	3,333	1,5	14	30
Kobber	1,389	8,333	7,8	7,8	75
Sink	1,852	11,111	11	11	100
Krom	1,389	8,333	3,4	3,4	75
Nikkel	1,389	8,333	4	34	75
pH	-	-	-	-	6-9
Suspendert stoff (SS) (mg/l)	3,7	22,2	-	-	200
Olje (mg/l)	-	-	-	-	20

*Jf. veileder 2018-02 skal benzo(a)pyren betraktes som markør for PAH, derfor er grenseverdier for denne brukt.

** Dette er verdien som er satt som maksimal verdi for miljøkvalitetsstandarder i vann jf. tabell 11.9.1 i Veileder 2018-02.

*** Gjelder for minimum 90 % av prøvene. Overskridelse på enkeltparametre godtas i enkelttilfeller.

Verdiene viser økningen i vassdraget i utslippspunktet. Faktaark M-1288/2019 viser til at det skal brukes influensområde og nærstasjoner for utslipp. Viser beregninger at utslippet har konsentrasjoner over god tilstand (AA-EQS) kan man definere et influensområde for utslippet. Vi har ikke beregnet vannhastigheter for utslippsstedene, men Vulua på disse strekningene har både rolige områder og strekninger med høyere strømhastighet. Vi tar derfor utgangspunkt i figur 4 i faktaarket, samt kurven for 0,5 m/s i strømhastighet. Dette er en reel hastighet for de aktuelle utslippsstedene. Verdiene fra tabell

Prosj. nr
80100408-147

E6 Kvithammar – Åsen. | Byggefase

Dok. Nr
R2-YM-03

Søknad om utslippstillatelse

6 og 7 i søknaden viser at det ved lavvannføring vil bli 2-3 ganger overskridelse for noen av stoffene (for forslåtte grenseverdier). I og med at figur 4 i faktaarket viser 10 ganger fortykning drøyt 20 m fra utslippsstedet, vil det i vårt tilfelle være snakk om et influensområde på noen få meter før verdiene er under AA-EQS. PAH skiller seg ut med tanke på AA-EQS, men viser til kommentarene ang. miljøkvalitetsstandard under tabell 6 og 7 for dette. Enkeltverdier med noe forhøyet konsentrasjon vil få noe større influensområde, men det vi likevel være kun for korte strekninger av vassdraget.

En nærstasjon er et overvåkingpunkt plassert innenfor et forventet influensområde. Vi har i utgangspunktet ikke lagt opp til vannprøvepunkt så nært utslippsstedet som influensområdet tilser, men dette kan justeres i overvåkingprogrammet som uansett revideres etter nye tillatelser. Viser et prøvepunkt i nærstasjonen under AA-EQS, vet man jo at tilstanden vil være god lenger nedstrøms. Vi vil også sørge for å legge utslippene på steder med høyest mulig strømhastighet, som vil si strekninger med høyere hastighet enn 0,5 m/s.

Driftsfase

Når det gjelder driftsfasen forventes det i utgangspunktet lavere verdier for de fleste parameter. Dette har først og fremst sammenheng med betydelig lengre sedimentasjonstid, samt at vannet til slutt skal gjennom et infiltrasjonsanlegg. Erfaring tilsier likevel at man også her kan få enkeltverdier som er høyere enn grenseverdiene. Forslag til grenseverdier er satt lavere enn i anleggsfasen (tabell 7), da renseprosessen er mer omfattende. Her er det viktig å nevne at den totale mengden utslippsvann i driftsfasen er betydelig lavere enn i anleggsfasen, slik at belastningen på vassdraget totalt sett vil være lavere og kun i noen få døgn gjennom året.

Tabell 7 Verdier for ulike vannføringer etter innblanding, grenseverdier fra veileder og forslag til grenseverdier for utslipp i driftsfase.

Parameter (µg/l)	Vulua etter innblanding		Grenseverdi god tilstand	Grenseverdi moderat tilstand	Forslag grenseverdier utslipp***
	Normalvannføring	Lavvannføring			
PAH*	0,037	0,222	0,00017	0,27**	2
Bly	0,556	3,333	1,5	14	30
Kobber	0,926	5,556	7,8	7,8	50
Sink	1,389	8,333	11	11	75
Krom	1,389	8,333	3,4	3,4	75
Nikkel	1,389	8,333	4	34	75
pH	-	-	-	-	6-9
Suspendert stoff (SS) (mg/l)	3,8	25	-	-	100
Olje (mg/l)	-	-	-	-	20

*Jf. veileder 2018-02 skal benzo(a)pyren betraktes som markør for PAH, derfor er grenseverdier for denne brukt.

** Dette er verdien som er satt som maksimal verdi for miljøkvalitetsstandarder i vann jf. tabell 11.9.1 i Veileder 2018-02.

*** Gjelder for minimum 90 % av prøvene. Overskridelse på enkeltparametre godtas i enkelttilfeller

8.3 Måleprogram for anleggsfasen

Resipient

Overvåkingprogram for anleggsfasen er vist i vedlegg 4. Dette innebærer månedlige vannprøver, samt loggere for pH og turbiditet opp- og nedstrøms utslippspunktet.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefasen
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Renseanlegg

Renseanlegget i anleggsfasen vil ha loggere med alarmer for pH, og skal automatisk stoppe utslippet ved overskridelser. Det legges også opp til ukentlige blandprøver basert på daglig prøveuttak. Det skal analyseres på suspendert stoff, pH, olje, total-nitrogen, ammonium, total fosfor og relevante metaller. pH og suspendert stoff vil overvåkes kontinuerlig i renseanlegget. Det skal legges til rette for avbøtende tiltak dersom utslippsvannet får høy pH slik at en unngår dannelse av toksisk ammoniakk (NH₃).

Uttak av vannprøver vil bli gjort av prosjektet, men analysene skal foretas av laboratorium som er akkreditert for denne typen analyser. Oppfølging av renseanlegget vil bli gjort av miljørådgiver i samarbeid med driftspersonell med opplæring på anlegget.

8.4 Måleprogram for driftsfasen

Ved vasking av tunnelen skal det tas vannprøver av vaskevannet før det slippes til resipient, og analyseresultat skal foreligge før utslipp. Det skal analyseres på suspendert stoff, olje, PAH, bly, kobber, sink, krom og nikkel.

Analysene skal foretas av laboratorium som er akkreditert for denne typen analyser. Det vil stilles krav til at veieier har gode kontrollrutiner for sitt renseanlegg som følges opp.

9 Referanser

Brekke og Strand 2021. R2-AKU-01. Støyfaglig fagrapport. Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune.

NILU 2021. R2-LUFT-01. Fagrapport luft. Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune.

Sweco 2021 (1). R2-YM-01. Konsekvensutredning naturmangfold. Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune.

Norsk forening for fjellsprenningsteknikk (NFF). 2009: Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09.

Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet, 2013. Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.

NVE, «Vann-nett,» Miljøforvaltningen og NVEs innsynsløsning for informasjon om vannforekomster i Norge. , [Internett]. Available: <https://www.vann-nett.no/portal/>.

Statens vegvesen, Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen. SVV rapport nr. 597, 2016.

Klima- og miljødepartementet, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T1442/2021)».

Sweco 2021 (2). Resultater forundersøkelser vannmiljø, E6 Kvithammer-Åsen

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vianova 2021. R2-VA-01. Fagrapport VA. Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune.

Miljødirektoratet 2019. Faktaark M-1288.

10 Vedlegg

Vedlegg 1: Forundersøkelser vannmiljø E6 Kvithammar-Åsen. Overvåkingsprogram (Sweco 2020).

Vedlegg 2: Resultater forundersøkelser vannmiljø E6 Kvithammar-Åsen (Sweco 2020).

Vedlegg 3: Sårbarhetsanalyse vassdrag Levanger (Sweco 2021).

Vedlegg 4: Overvåkingsprogram anleggsfase (Hæhre 2021). Senest revidert 14.03.2023.

Vedlegg 5: Vianova 2021. R2-VA-01. Fagrapport VA. Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune.

Vedlegg 6: Brekke og Strand 2021. R2-AKU-01. Støyfaglig fagrapport. Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune.

Vedlegg 7: NILU 2021. R2-LUFT-01. Fagrapport luft. Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune.

Vedlegg 8: Skisser av prosjektert renseanlegg for driftsfasen.




Proj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vedlegg 1. Forundersøkelser vannmiljø E6 Kvithammar-Åsen.
Overvåkingsprogram (Sweco 2020).



«E6 Kvithammar – Åsen»

Samhandlingsfase

Hæhre prosj.nr: 80100408-147	NOTAT	Utarbeidet av: SWECO 	
Dok.nr /Tema: N0-YM-02	Tittel: Forundersøkelser vannmiljø E6 Kvithammar-Åsen - Overvåkingsprogram		
Dato: 14.09.2020	Fra: Hæhre Entreprenør AS	Til: Fylkesmannen i Trøndelag	
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
N0-YM-02

Overvåkingsprogram vannmiljø

Innhold

1	Bakgrunn	3
2	Plan for registrering/kartlegging	3
2.1	Overvåking av resipient før anleggsperioden	8
2.2	Overvåking av resipient i anleggsperioden	9

1 Bakgrunn

Nye Veier AS skal bygge ny E6 fra Kvithammar til Åsen. I forbindelse med dette prosjektet kan det potensielt bli påvirkning på en rekke vassdrag. Det er behov for å dokumentere dagens tilstand før anleggsarbeidene starter, og det er derfor laget et overvåkingsprogram. Perioden overvåkingen er planlagt strekker seg fra sommeren 2019 til planlagt oppstart for anleggsarbeidene vinteren 2020/21. Det vil bli laget et eget overvåkingsprogram for anleggsperioden, tilpasset planlagt framdrift i anlegget.

Vulua fører anadrom fisk gjennom prosjektområdet og Vollselva og Taura er anadrom nedstrøms prosjektområdet. Langsteinelva har også en kort potensiell anadrom strekning helt nede ved fjorden. Bestanden av sjørørret har vært i kraftig tilbakegang i Trondheimsfjorden, og kvaliteten på bekker og mindre elver er pekt på som en av de viktigste faktorene for tilbakegangen. Det vil derfor være stort fokus på å unngå uheldige hendelser i disse vassdragene i anleggsperioden. Dullumbekken er en mindre bekk som også fungerer som gytebekk for ørret i fra Hammervatnet, samt at den har utløp i Hammervatnet naturreservat (RAMSAR) Fossingelva var opprinnelig en del av overvåkingen, men vassdraget blir ikke lenger påvirket på grunn av tunnel forbi vassdraget. Figur 1 til 4 viser oversikt over vassdragene som vil bli berørt i prosjektet.

2 Plan for registrering/kartlegging

Der skal gjøres en rekke undersøkelser før anleggsstart for å innhente god dokumentasjon på førtilstand i vassdragene. Dette innebærer overvåking av vannkjemi, ungfisk- og bunndyrundersøkelser, samt kartlegging av substrat. Figur 1 og figur 2 viser oversiktskart over de biologiske kartleggingene som er planlagt gjennomført før anleggsarbeidene starter, mens figur 3 og figur 4 viser den vannkemiske overvåkingen.

Alle innsamlede data vil bli lagt inn i databasen Vannmiljø minimum fire ganger i året.



**Oversiktskart ungfisk- og bunndyrundersøkelser
E6 Kvithammar - Åsen. Stjørdal kommune**

0 0,75 1,5 3 Kilometers

Dato: 12.06.2020
Utarbeidet av:
NOBJOL
Prosjektnr.:
10212645
Oppdragsgiver:
Nye Veier AS

Målestokk:
1:30 000
Koordinatsystem:
ETRS98 UTM33

Figur 1 Oversikt over lokaliteter for ungfisk- og bunndyrundersøkelser for strekningen Kvithammar – Langsteindalen. For Raudhåmmårbekken og Langsteinelva 2 utføres kun ungfiskundersøkelse.



**Oversiktskart ungfish- og bunndyrundersøkelser
E6 Kvithammar - Åsen. Levanger kommune**

Dato: 21.07.2020
Utarbeidet av:
NOBJOL
Prosjektnr.:
10212645
Oppdragsgiver:
Nye Veier AS

Målestokk:
1:30 000
Koordinatsystem:
ETRS98 UTM33



Figur 2 Oversikt over lokaliteter for ungfish- og bunndyrundersøkelser for strekningen Vuddudalen – Åsen. For Vulua 2 og 3 utføres kun ungfishundersøkelse.

Prosj. nr
 80100408-147
 Dok. Nr
 N0-YM-02

E6 Kvithammar – Åsen. | Samhandlingsfase
 Overvåkingsprogram vannmiljø



Oversiktskart vannovervåking
E6 Kvithammar - Åsen. Strekning
Kvithammar - Langsteindalen



Dato: 25.07.2019

Utarbeidet av:

NOBJOL

Prosjektnr.:

10212645

Oppdragsgiver:

Nye Veier AS

Målestokk:

1:30 000

Koordinatsystem:

ETRS98 UTM33

Figur 3 Oversikt over lokaliteter for vannovervåking for strekningen Kvithammar – Langsteindalen. Røde punkter viser i tillegg plassering av automatiske loggere i perioden før anleggsstart



**Oversiktskart ungfisk- og bunndyrundersøkelser
E6 Kvithammar - Åsen. Levanger kommune**



Dato: 14.09.2020
Utarbeidet av:
NOBJOL
Prosjektnr.:
10212645
Oppdragsgiver:
Nye Veier AS

Målestokk:
1:30 000
Koordinatsystem:
ETRS98 UTM33

Figur 4 Oversikt over lokaliteter for vannovervåking for strekningen Vuddudalen – Åsen. Røde punkter viser i tillegg plassering av automatiske loggere i perioden før anleggsstart.

2.1 Overvåking av resipient før anleggsperioden

Byggherre er ansvarlig for overvåking av resipient. Utførelsen av prøvetaking og vurdering av resultatene skal utføres av personell med miljøfaglig kompetanse hos entreprenør.

Vannprøvetaking

Vannprøvetaking skal skje månedlig og startet opp våren 2020, da de første anleggsarbeidene er tiltenkt startet opp vinteren 2020/21. Følgende parametere vil prøvetas: pH, turbiditet, suspendert stoff, total fosfor, totalnitrogen, ammonium, PAH, totale hydrokarboner, kalsium, aluminium, arsen, bly, jern, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink og kvikksølv. Disse parameterne vil gi et godt bilde av fysisk/kjemiske forhold i vannforekomstene, både hva gjelder eutrofiering/organisk belastning, toksisk belastning og nedslamming.

Det er lokalisert prøvepunkter opp- og nedstrøms steder hvor det er forventet at vassdragene kan bli påvirket av anleggsarbeidene. For Taura er det kun etablert prøvepunkt nedstrøms, da det ikke finnes åpen bekk oppstrøms anleggsområdet. I Dullumbekken er det kun et prøvepunkt da anlegget vil påvirke bekken helt ned til den møter vannspeilet fra Hammervatnet.

Automatiske loggere

Det ble våren 2020 satt ut automatiske loggere for pH og turbiditet på tre lokaliteter vist med røde punkter i figur 3 og 4. Dette vil gi svært gode data på disse parameterne over tid. Loggere er mulig å følge on-line. Før anleggsperioden starter vil det blir etablert loggere opp og nedstrøms anleggsområdene. Dullumbekken og Taura er vurdert til å ikke være egnet for automatisk logging, da vannføringen trolig vil være for lav i tørre perioder.

Undersøkelser: fisk og bunndyr

Prøver av bunndyr og ungfisk som en økologisk parameter på situasjonen i vassdragene gjennomføres på stasjonene vist i figur 1 og 2. Nøyaktig plassering av stasjonene må gjøres på stedet, og vil bli oppgitt med koordinater ved rapportering. Prøvetakingen ble gjennomført høsten 2019, samt suppleres høsten 2020 etter endringer i prosjektet.

Elvemusling og ål

Kartlegging av elvemusling ble gjennomført i de ulike vassdragene høsten 2019, samt supplert høsten 2020. Det er ikke gjennomført spesifikke undersøkelser etter ål, da det er vurdert til at veiutbyggingen ikke vil kunne påvirke vandring av ål.

Bunnkartlegging

Bunnsubstratet på de strekningene som blir direkte berørt blir kartlagt. Dette gjøres for å sikre et godt nok grunnlag, slik at man kan tilbakeføre vassdragene i like god eller bedre tilstand enn tidligere. Kartlegging ble gjennomført sommeren 2019, og suppleres med nye områder høsten 2020.

Prosj. nr
80100408-147

E6 Kvithammar – Åsen. | Samhandlingsfase

Dok. Nr
N0-YM-02

Overvåkingsprogram vannmiljø

2.2 Overvåking av resipient i anleggsperioden

Før anleggsarbeidet starter opp skal det som nevnt etableres ytterligere tre stasjoner med automatiske loggere for pH og turbiditet. Ved anleggsstart vil det derfor være loggere opp- og nedstrøms ny E6 i Vollselva, Vulua og Langsteinelva. Vannprøvetaking vil fortsette minimum en gang i måneden på samme måte som før anleggsarbeidene. Det vil lages et eget overvåkingsprogram for anleggsperioden, tilpasset planlagt framdrift i anlegget.

Sluttrapportering

Resultater fra overvåkingsperioden før anleggsstart vil oppsummeres i en samlet rapport som beskriver hva som er gjort, metodikk og bearbejdede data fra overvåkingen. Data vil sammenstilles med værddata og andre relevante forhold som kan være med på å påvirke prøvene (f.eks. mulig avrenning jordbruk, andre forurensningskilder rundt vassdragene, m.m.).



Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vedlegg 2: Resultater forundersøkelser vannmiljø E6 Kvithammar-Åsen (Sweco 2020).



E6 Kvithammar – Åsen

Forundersøkelser vannmiljø

Rapport nr.


R0-YM-01

Dato

05.03.2021



Revisjonshistorikk

SWECO 					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
00	05.03.2021	Detaljregulering	ØLA	OKB	OKB

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



Innholdsfortegnelse

1 Sammen drag	2
2 Bakgrunn.....	3
3 Ungfiskundersøkelser.....	3
3.1 Metodikk	3
3.2 Resultater	7
4 Bunndyrundersøkelser.....	12
4.1 Metodikk	12
4.2 Resultater	13
5 Elvemusling.....	14
6 Vannovervåking.....	15
6.1 Vannprøver	15
6.2 Automatiske loggere.....	18
7 Referanser	18
8 Vedlegg	19

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

1 Sammendrag

Nye Veier AS skal bygge ny E6 fra Kvithammar - Åsen. I forbindelse med dette prosjektet kan det potensielt bli påvirkning på flere vassdrag. For å dokumentere før-tilstand og påvirkning av anleggsarbeidene underveis og i etterkant, er det utarbeidet et overvåkingsprogram [1]. Undersøkelsene i denne rapporten oppsummerer status for bunndyr, ungfisk, elvemusling og vannkvalitet for Vollselva og Langsteinelva med sidebekker i Stjørdal kommune og for Vulua, Fossingelva, Taura og Dullumbekken i Levanger kommune, fram til og med desember 2020.

Ungfiskundersøkelsene viste lave og svært lave tettheter av ungfisk på alle stasjoner i Vollselva og Langsteinelva, samt i sidebekker. Vulua som fører anadrom fisk viste høye tettheter av ørret i nedre del. Tetthetene i Taura var lave, mens tetthetene i Fossingelva var lav til middels høye for bekkørret å være. Dullumbekken som er en gytebekk for ørret fra Hammervatnet viste middels tettheter av 0+ ørret, men lave tettheter av eldre ungfisk. Det kommer trolig av at 0+ vandrer ut i Hammervatnet i ung alder.

Bunndyrundersøkelsene viste etter ASPT-indeksen god/svært god tilstand i Langsteinelva og god tilstand i Vollselva. De viser riktignok betydelig færre arter i Vollselva enn Langsteinelva, noe som indikerer dårligere vannkvalitet i Vollselva. Vulua hadde svært god økologisk tilstand i på den nederste stasjonen basert på ASPT-indeks, men middels tilstand på den øverste. Resten av de undersøkte vannforekomstene, Taura, Fossingelva og Dullumbekken, viste god økologisk tilstand på alle undersøkte stasjoner.

Det ble kun funnet elvemusling i Fossingelva, som er en kjent elvemuslingslokalitet. Det ble kun gjennomført systematiske søk etter arten i Vollselva. I resten av vassdragene ble det kun gjennomført enkle søk etter elvemusling i forbindelse med elektrisk fiske, men noe grundigere søk på to stasjoner i Fossingelva.

Foreløpig vurdering av vannprøvedata viser at vannkvaliteten i Vollselva er betydelig belastet av avrenning fra jordbruk og trolig en del andre kilder. Langsteinelva og Vulua framstår derimot med god vannkvalitet. Vannkvaliteten i Taura og Dullumbekken viste høye verdier for nitrogen, noe som trolig er et resultat av avrenning fra jordbruk.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

2 Bakgrunn

Nye Veier AS skal bygge ny E6 fra Kvithammar - Åsen. Prosjektet kan påvirke flere vassdrag. For å dokumentere før-tilstand og påvirkning fra anleggsarbeidene underveis og i etterkant, er det utarbeidet et overvåkingsprogram [1]. Dette innebærer vannprøvetaking, ungfisk- og bunndyrundersøkelser i Vollselva og Langsteinelva med aktuelle sidebekker, Vulua, Fossingelva, Taura og Dullumsbekken.

Undersøkelsene i denne rapporten oppsummerer status for bunndyr, ungfisk og vannkvalitet fram til og med november 2020. Forundersøkelsene pågår fortsatt, og endelig rapport fra undersøkelsene forventes våren 2021. Det vil bli laget et eget overvåkingsprogram for anleggsfasen, som baserer seg på programmet for forundersøkelsene.

Etterundersøkelser på de samme lokalitetene vil gjennomføres når anleggsarbeidene er avsluttet, og presentert i en egen rapport.

3 Ungfiskundersøkelser

3.1 Metodikk

Ungfiskundersøkelsene ble gjennomført på stasjoner tilpasset planlagt utbygging av ny E6 Kvithammar-Åsen. Det vil si at det i vassdragene er etablert stasjoner opp- og nedstrøms ny E6.

Tabell 3-1, figur 3-1 og Figur 3-2 viser lokalisering av prøvestasjonene.

Tabell 3-1 De ulike stasjonene for ungfiskundersøkelsene koordinatfestet.

Stasjonsnavn	Elektrisk fiske			
	Stasjonsnavn vannmiljø	UTM-sone	Nord	Øst
Vollselva 1	<i>Vollselva 2</i>	32	7041191	594409
Vollselva 2	<i>Voldselva 1</i>	32	7042544	592870
Langsteinelva 1	<i>Langsteinelva 1</i>	32	7048342	595918
Langsteinelva 2	<i>Langsteinelva 2</i>	32	7048911	579253
Langsteinelva 3	<i>Langsteinelva 3</i>	32	7049302	589419
Vulua 1	<i>Vulua nedre</i>	32	7050249	596912
Vulua 2	<i>Vulua ved jernbanebro</i>	32	7051807	599425
Vulua 3	<i>Vulua ved kryssing E6</i>	32	7053558	601554
Vulua 4	<i>Vulua nord for E6</i>	32	7053813	602052
Vulua 5	<i>Vulua ved skytebane</i>	32	7053925	602632
Taura	<i>Taura bunndyrprøve</i>	32	7054167	597441
Fossingelva 1	<i>Fossingelva nedre høyspent</i>	32	7055551	602492
Fossingelva 2	<i>Fossingelva øvre høyspent</i>	32	7055498	605911
Dullumsbekken 1	<i>Dullumsbekken nedre</i>	32	7056653	602592
Dullumsbekken 2	<i>Dullumsbekken øst</i>	32	7056756	602897

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø



**Oversiktskart ungfisk- og bunndyrundersøkelser
E6 Kvithammar - Åsen. Stjørdal kommune**

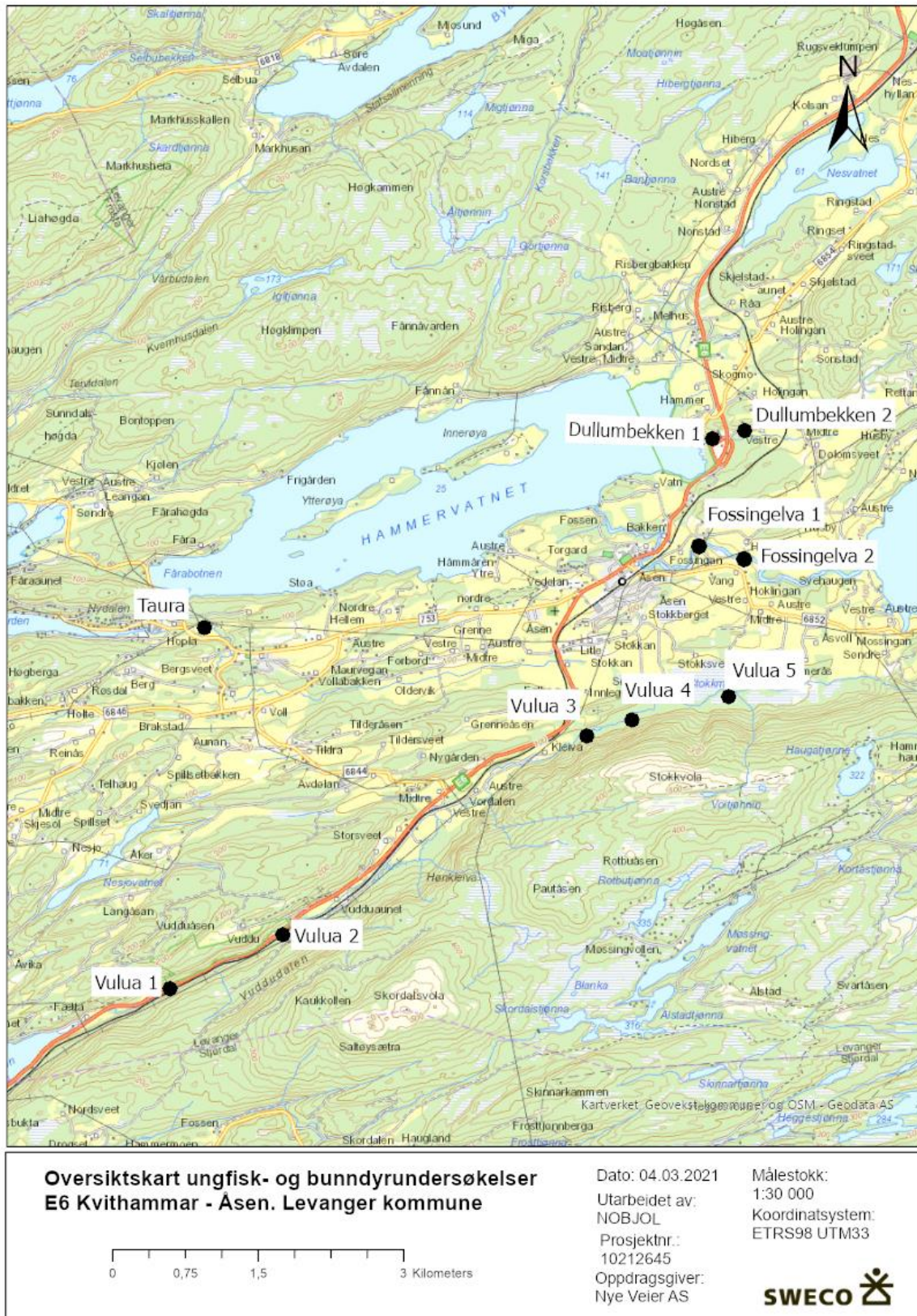
0 0,75 1,5 3 Kilometers

Dato: 12.06.2020
 Utarbeidet av:
 NOBJOL
 Prosjektnr.:
 10212645
 Oppdragsgiver:
 Nye Veier AS

Målestokk:
 1:30 000
 Koordinatsystem:
 ETRS98 UTM33

Figur 3-1 Oversiktskart over lokaliteter for ungfisk- og bunndyrundersøkelser for strekningen Kvithammar – Langsteindalen. Det er ikke utført bunndyrundersøkelser i Raudhåmmårbekken og Langsteinelva 2.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø



Figur 3-2: Oversiktskart over lokaliteter for ungfisk- og bunndyrundersøkelser for strekningen Langsteindalen – Hammervatnet. Det er ikke utført bunndyrundersøkelser på stasjon Vulua 2 og Vulua 3.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

Elektrofiske ble gjennomført med tre gjentatte overfiskinger etter standardisert metode (jf. NS-EN 14011). Det er minimum 30 minutter mellom hver påbegynt fiskeomgang [2]. Ved svært liten fangst ble det fisket færre enn tre omganger. Fisken ble registrert og lengdemålt til nærmeste mm når de lå utstrakt i en målesylinder, og oppbevart levende til fisket på stasjonen var avsluttet. Etter lengdemåling ble de sluppet tilbake i elva.

Tettheten av fisk beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang, og det totale antallet fangede fisk etter Zippin [3]. Ved enkelte tilfeller kan tetthetsestimater bli usikkert. Dette skjer vanligvis når det ikke er en jevn nedgang i antallet fisk mellom fiskeomganger. Dersom 95% - konfidensintervallet overstiger 75% av tetthetsestimater, er følgende formel benyttet:

$$N_s = T_s \times (1 - [1 - p]^k)^{-1} \quad (1)$$

hvor T_s er totalfangsten på stasjonen, k er antall fiskerunder og p er fangbarheten for fisk. Den gjennomsnittlige fangbarheten i elva er brukt, og det er skilt mellom fangbarheten til årsyngel ($p=0,37$) og ungfisk ($p=0,51$). Fangbarheten ble regnet ut fra stasjonene hvor det ble benyttet Zippin [3] for å regne ut tettheter, etter tre gangers fiske. Stasjon K2 ble overfiske kun én gang på grunn av lite fangst. Metoden i formel (1) er benyttet på denne. For å finne tettheten av fisk i elva er det tatt hensyn til størrelsene på stasjonene, og dermed laget et veid gjennomsnitt. Det er regnet ut egne tetthetsestimater for ørret og laks, og det skilles mellom årsyngel og fisk som er ett år eller eldre. I denne rapporten er begrepet "ungfisk" brukt om fisk som er ett år eller eldre.

Tettheten av årsyngel og ungfisk er presentert som antall individ per 100 m² elveareal og vurdert til lav, middels eller høy etter skalaen i Tabell 3-2 **Feil! Fant ikke referanseskilden..**

Tabell 3-2: Tetthet av årsyngel og eldre ungfisk (etter Bergan m.fl. 2011)

Kategori	Lav	Middels	Høy	Meget høy
Årsyngel	< 40	40 - 100	100 - 200	> 200
Ungfisk	< 20	20 - 50	50 - 100	> 100

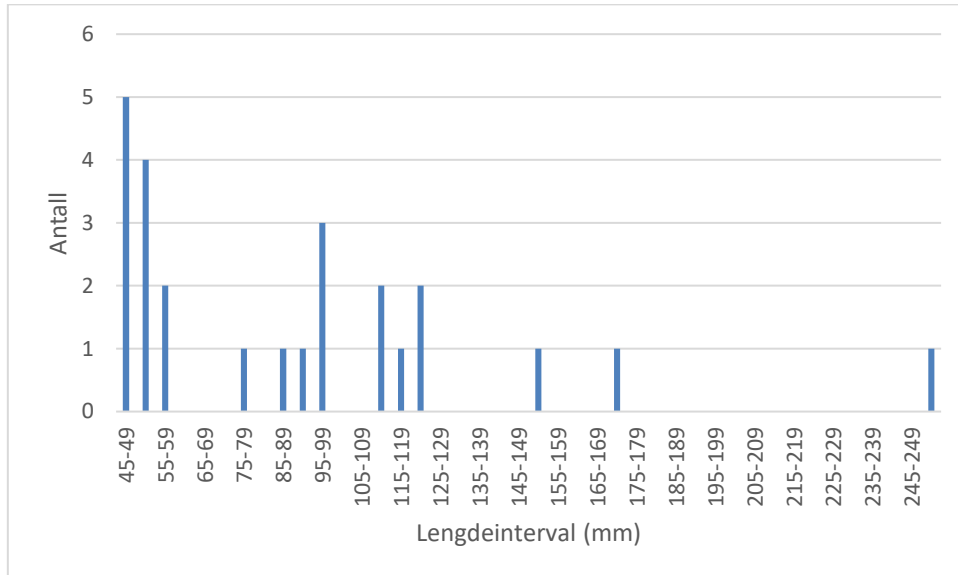
Feltarbeidet for alle vassdragene ble gjennomført høsten 2019, foruten Taura, hvor feltarbeidet ble gjennomført høsten 2020. Været var pent eller overskyet oppholdsvær og vannføringen lav med gode forhold for elfiske. Feltarbeidet ble gjennomført av biologene Ole Kristian Haug Bjølstad og Jørgen Skei (begge Sweco Norge AS).

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

3.2 Resultater

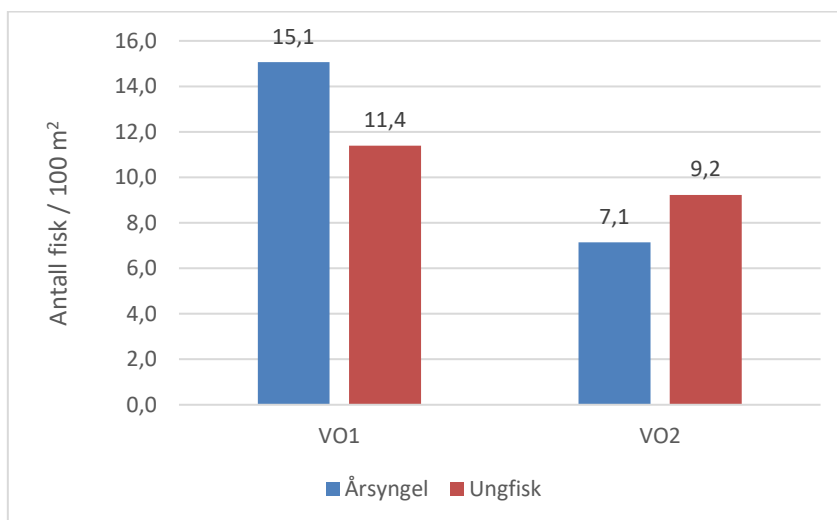
Vollselva

Figur 3-3 viser lengdefrekvensfordeling av ørret i Vollselva. Det ble påvist minst 4 årsklasser.



Figur 3-3 Lengdefrekvensfordeling ørret i Vollselva.

Tetthetsestimatene for ørret i Vollselva viser lav tetthet av årsyngel og ungfisk på begge stasjonene (figur 3-4). For stasjon 1, som ligger i anadrom strekning, kunne man forvente betydelig høyere tettheter. Det er mye som tyder på at tilstanden i vassdraget er for dårlig med tanke på god gytesuksess for sjørørret, spesielt på grunn av stor sedimenttransport. Stasjon 2 ligger i en del av elva med mangel på både gyteområder og oppvekstområder for ungfisk. Tetthetene må regnes å være som forventet ut fra habitatet på denne strekningen.

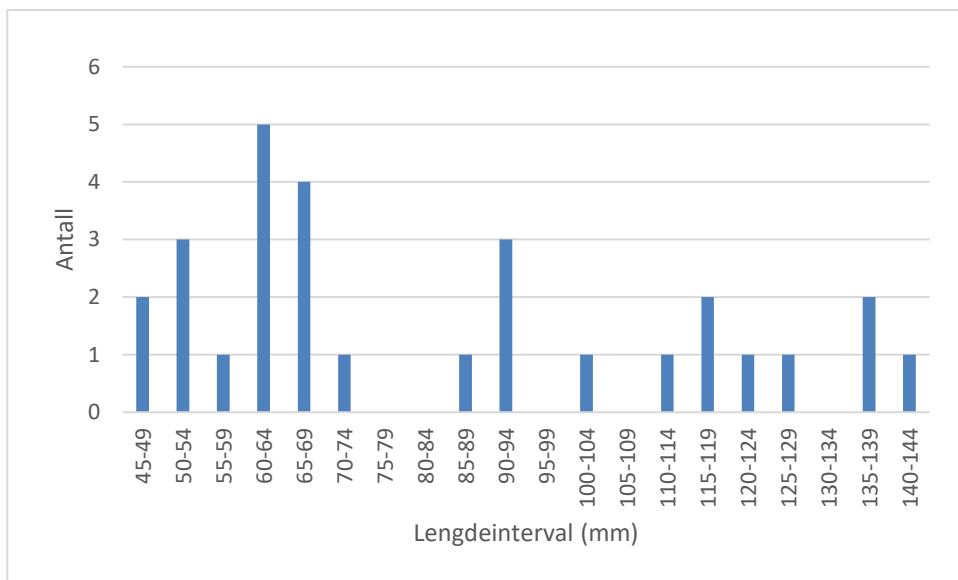


Figur 3-4 Tetthetsestimater for ørret (målt i antall individer per 100 m²) i Vollselva.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

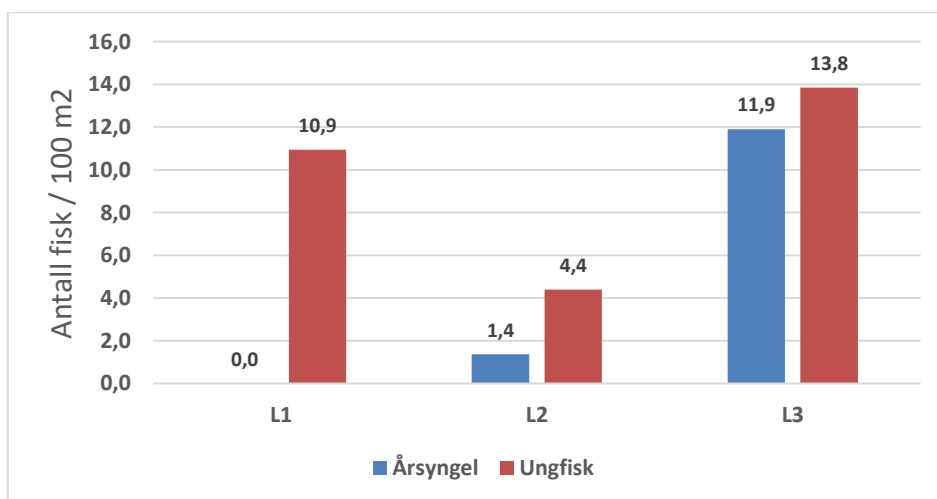
Langsteinelva

Figur 3-5 viser lengdefrekvensfordeling av ørret i Langsteinelva. Det ser ut til å være minst fire årsklasser.



Figur 3-5: Lengdefrekvensfordeling ørret i Langsteinelva

Tetthetsestimatene for ørret i Langsteinelva viser lave tettheter for alle stasjonene (figur 3-6). Stasjon 1 hadde ikke årsyngel, mens stasjon 3 skilte seg ut med høyest tetthet av både årsyngel og ungfisk. Resultatene er som forventet for en typisk bestand av bekkørret.

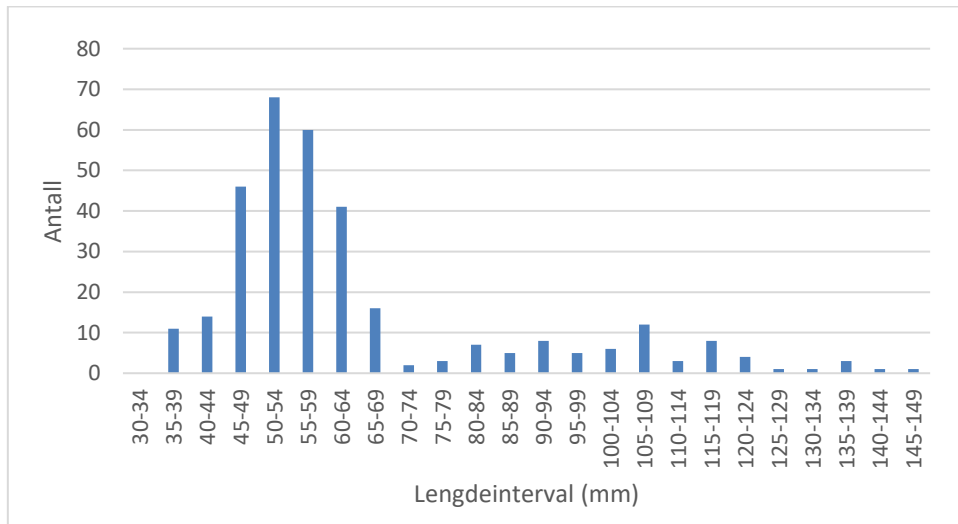


Figur 3-6 Tetthetsestimater for ørret (målt i antall individer per 100 m²) Langsteinelva.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

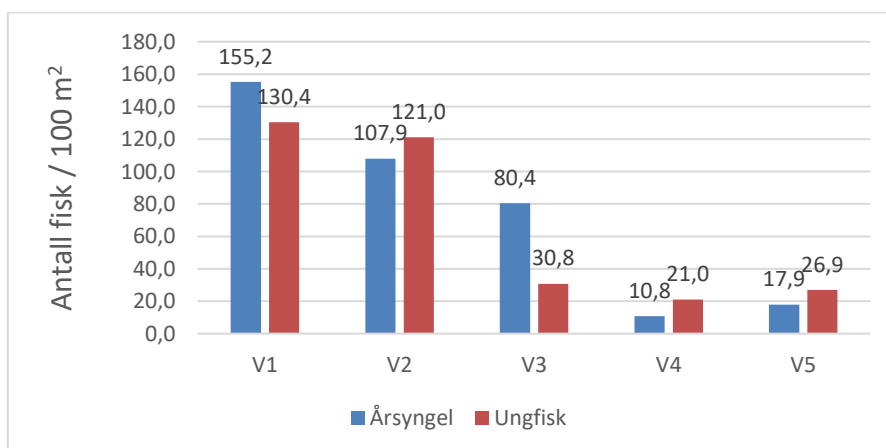
Vulua

Figur 3-7 viser lengdefordelingen av ørret i Vulua. Det er minst fire årsklasser av ørret i bekken. Flere individer av de lengre lengdeintervallene er trolig stasjonær bekkørret.



Figur 3-7: Lengdefrekvensfordeling av ørret i Vulua.

Tetthetsestimaterne for ørret i Vulua viser høy tetthet for årsyngel og svært høy tetthet av ungfisk på stasjon 1 og 2. På stasjon 3 er tettheten av ørret middels for begge alderskategoriene. For stasjon 4 var tettheten for både årsyngel og ungfisk lav, mens på stasjon 5, var tetthetene henholdsvis lav og middels for årsyngel og ungfisk. Resultatene viser at det er høyere tetthet av ørret nærmere utløpet i fjorden enn lengre opp i vassdraget. Dette er som forventet da forholdene for gyting og oppvekst er betydelig bedre i de nedre delene av vassdraget. Lavere tettheter på de øverste stasjonene kommer av lavere vannhastighet, økt sedimentering og dermed mer monotont substrat. Dette gir dårligere gyte- og oppvekstforhold.

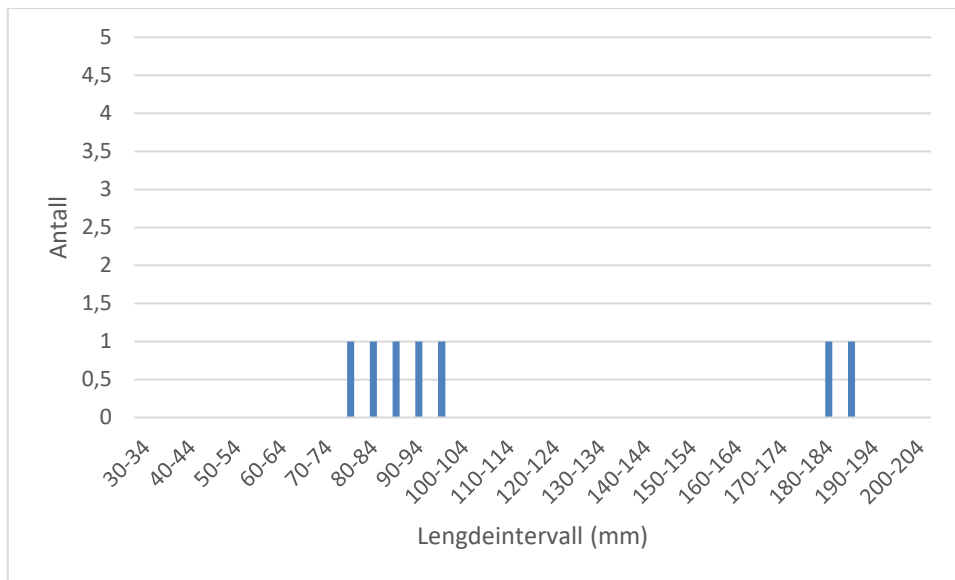


Figur 3-8: Tetthetsestimater for ørret (målt i antall individer per 100 m²) i Vulua

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

Taura

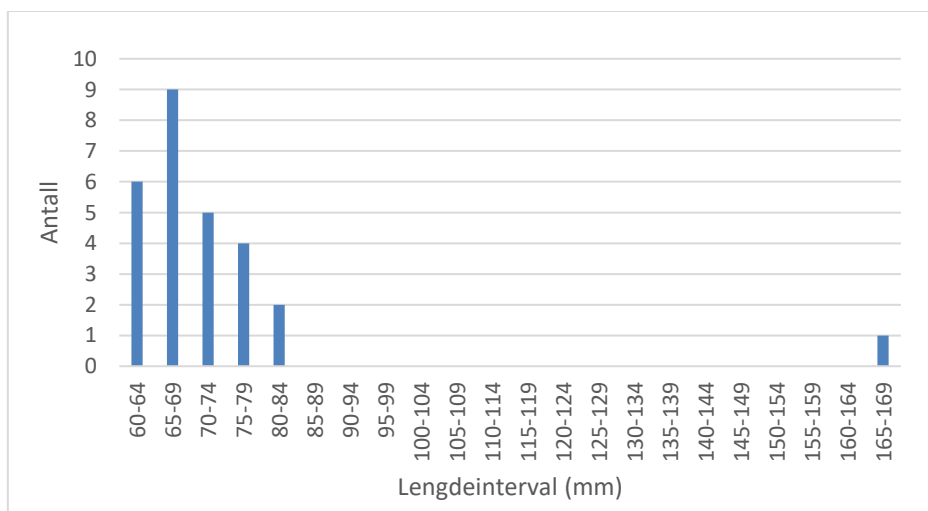
Det ble kun fanget seks ørreter i Taura (figur 3-9), hvorav ingen årsyngel. Bekken har potensial til å føre sjørørret i ca. to kilometer. Tettheten for ungfisk var 10,8 individer per 100 m², som må regnes som lavt på en anadrom strekning



Figur 3-9: Lengdefrekvensfordeling av ørret i Taura.

Fossingelva

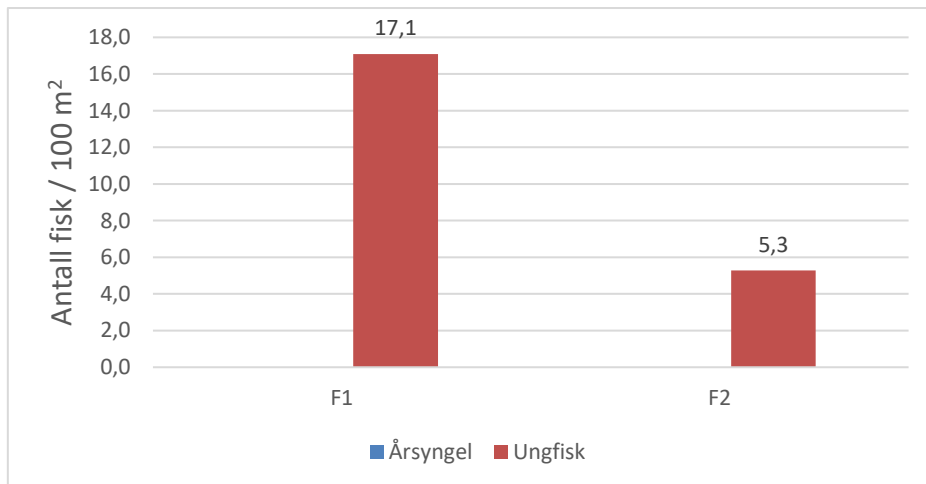
Figur 3-10 viser lengdefordelingen av ørret i Fossingelva. Det er minst tre forskjellige årsklasser av ørret i bekken. Det ble ikke funnet årsyngel i bekken.



Figur 3-10: Lengdefrekvensfordeling av ørret i Fossingelva.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

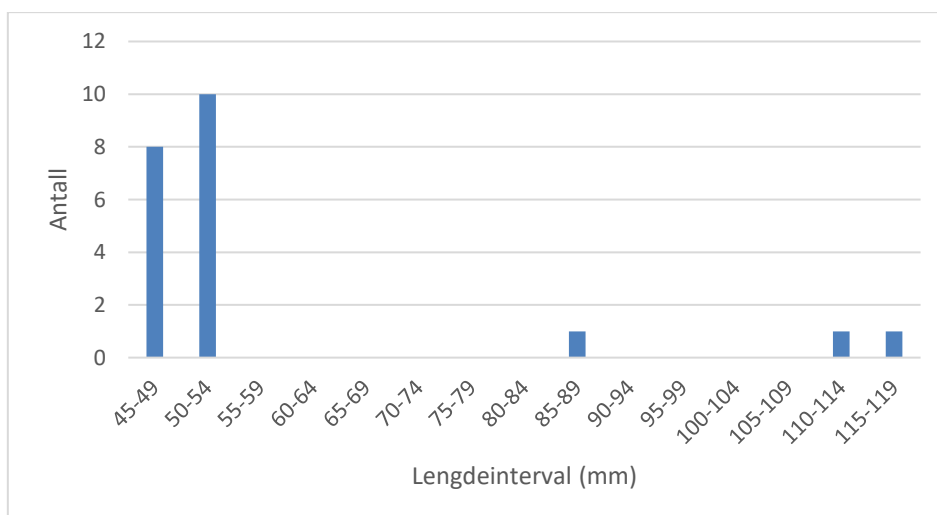
Tettheten av ørret i Fossingelva kan sies å være moderate til gode for en bekkørrestamme på stasjon 1 (Figur 3-11). Tettheten på stasjon 2 var derimot lav.



Figur 3-11: Tetthetsestimater for ørret (målt i antall individer per 100 m²) i Fossingelva.

Dullumsbekken

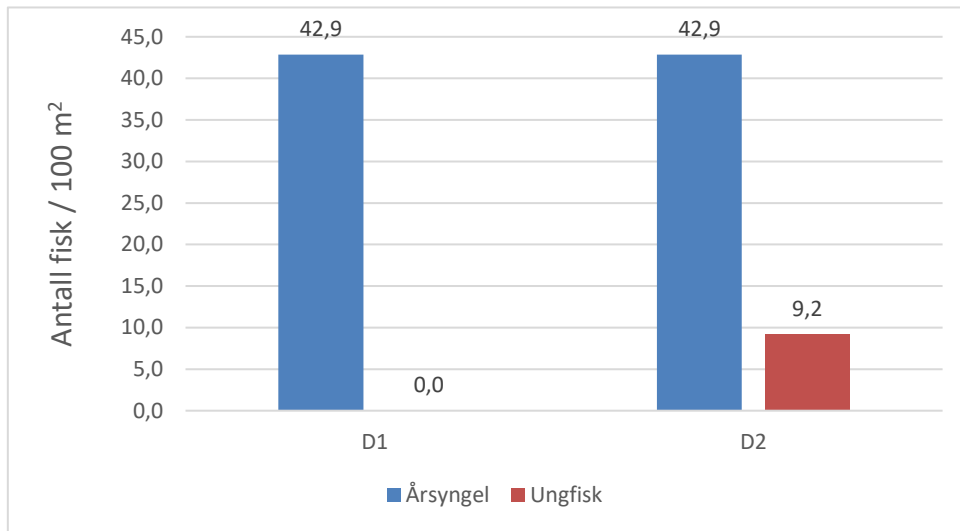
Det ble fanget ørret av to årsklasser på de to stasjonene i Dullumbekken (Figur 3-12).



Figur 3-12: Lengdefrekvensfordeling av ørret i Dullumbekken.

Det var middels høye tettheter av årsyngel av ørret på begge stasjonene i Dullumbekken (Figur 3-13). Det ble kun funnet ungfisk på stasjon 2 i bekken, med lav tetthet. Den middels høye tettheten av årsyngel viser at bekken har en funksjon som gytebekk for fisk fra Hammervatnet. Den lave forekomsten av ungfisk kan komme av at mesteparten vandrer ut i Hammervatnet etter sitt første leveår. Årsaken er trolig dårlige oppvekstforhold for ungfisk i bekken, samt svært lav vannføring i tørre perioder.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø



Bis

Figur 3-13: Tetthetsestimater for ørret (målt i antall individer per 100 m2) i Dullumsbekken.

4 Bunndyrundersøkelser

4.1 Metodikk

Det ble gjennomført bunndyrundersøkelser høsten 2019. I Taura ble bunndyrundersøkelser gjennomført høsten 2020. Prøvene ble tatt av biologene Jørgen Skei og Ole Kristian Bjølstad (begge Sweco Norge AS) ved sparkeprøve etter standard metode. Prøvene er artsbestemt av biolog Ulla P. Ledje (Ecofact).

Tabell 4-1, Figur 3-1 og Figur 3-2 viser lokalisering av prøvestasjonene.

Tabell 4-1 De ulike stasjonene for bunndyrundersøkelsene koordinatfestet.

Bunndyrprøver				
Stasjonsnavn	Stasjonsnavn vannmiljø	UTM-sone	Nord	Øst
Vollselva 1	Vollselva 2	32	7041191	594409
Vollselva 2	Voldselva 1	32	7042544	592870
Langsteinelva 1	Langsteinelva 1	32	7048342	595918
Langsteinelva 3	Langsteinelva 3	32	7049302	589419
Vulua 1	Vulua nedre	32	7050249	596912
Vulua 4	Vulua ved skytebane	32	7053925	602632
Taura 1	Taura bunndyrprøve	32	7054167	597441
Fossingelva 1	Fossingelva nedre høyspent	32	7055551	602492
Fossingelva 2	Fossingelva øvre høyspent	32	7055498	605911
Dullumsbekken nedre	Dullumsbekken nedre	32	7056653	602592
Dullumsbekken øvre	Dullumsbekken øst	32	7056756	602897

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

Bunndyrprøver ble samlet inn med sparkemetoden [4]. Metoden går ut på at en firkantet håv (25*25 cm²) med maskevidde på 250 µm holdes ned mot elvebunnen. Substratet ovenfor håven sparkes opp, slik at bunndyrene blir ført med vannstrømmen inn i håven (NS-EN ISO 10870:2012) [5]. Det ble tatt tre ett minutt prøver på strykpartier med ulik karakter for å få med et så bredt spekter av arter som mulig. For hvert minutt sparking ble håven tømt for å hindre tetting av nettmaskene. Større stein ble inspisert visuelt og eventuelle bunndyr ble plukket for hånd. Dyrene ble skilt fra annet organisk materiale i felt og fiksert med etanol for videre bearbeidelse og artsbestemmelse i laboratoriet.

Vurderingsmetodikk – klassifisering

ASPT-indeks (Average Score Per Taxon) [6] ble anvendt for å vurdere den taksonomiske sammensetningen i bunndyrsamfunnet. Indeksen baserer seg på at bunndyrarter og -familier har ulik toleranse for organisk belastning og næringssaltinnhold, og at fravær av familier eller arter indikerer organisk belastning i lokaliteten. Toleranseverdiene varierer fra 1 – 10, der 1 angir høyeste toleranse. Indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven. Målt indeksverdi sammenholdes deretter med referanseverdien for hver vanntype. Referanseverdien er satt til 7 for alle vanntyper. Klassegrensene er vist i tabell 4-2.

Tabell 4-2 Grenseverdier mellom tilstandsklassene ved bruk av ASPT-indeks.

Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Meget dårlig
6,9	>6,8	6,8-6,0	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

EPT-indeks er et mål på antall arter vår-, døgn- og steinfluer i prøvene.

Det vil alltid være knyttet usikkerhet til innsamling av bunndyr ved kun ett tidspunkt på året. I de tilfeller det er registrert få arter, kunne prøveuttak både vår og høst ha medført annerledes tilstand enn det som fremkommer i denne undersøkelsen.

4.2 Resultater

Resultatene viser at alle stasjonene i undersøkelsen hadde god eller svært god tilstand etter ASPT-indeksen (tabell 4-3; Tabell 4-4), foruten Vulua 5, som hadde moderat tilstand. ASPT-verdien på stasjon Vulua 5, er som forventet da substratet i stor grad besto av finpartikler, og var relativt monotont.

Tabell 4-3 ASPT-indeks og ETP-indeks for de ulike bunndyrstasjonene i Stjørdal kommune.

	Vollselva 1	Vollselva 2	Langsteinelva 1	Langsteinelva 2
ASPT-indeks	6,44	6,00	6,50	6,88
EPT-indeks	10	9	11	16

Tabell 4-4: ASPT-indeks og ETP-indeks for de ulike bunndyrstasjonene i Levanger kommune.

	Vulua 1	Vulua 5	Taura	Fossingelva 1	Fossingelva 2	Dullumbekken N	Dullumbekken Ø
ASPT-indeks	6,93	5,91	6,10	6,31	6,40	6,15	6,38
EPT-indeks	14	14	9	13	16	10	13

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

5 Elvemusling

Vollselva ble undersøkt for elvemusling da det er en kjent bestand i en annen del av vassdraget (Gråelva/Mælaselva). Det er ikke kjent at det er elvemusling i Vollselva fra tidligere. Undersøkelse av lokalitetene ble gjennomført etter metodikk beskrevet i 'Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling' [7]. Dette innebar undersøkelse ved vading og bruk av vannkikkert. I hovedsak ble dette gjennomført ved frisøk, der en undersøker områder med potensiale for arten. Strekningen som ble undersøkt var fra dagens E6 og ned til ny planlagt E6. Elvebunnen på strekningen er dominert av finsedimenter og mye leire, noe som er dårlig egnet habitat for elvemusling. Det ble heller ikke påvist elvemusling her. Det er ikke søkt spesifikt etter elvemusling i Langsteinelva, men det ble ikke påvist i forbindelse med ungfisk- og bunndyrundersøkelsene.

Det ble ikke foretatt systematiske søk etter elvemusling i vassdragene i Levanger, men det ble foretatt søk på stasjonene hvor det også ble gjennomført elektriske fiske og bunndyrundersøkelser. Det ble kun gjort funn av elvemusling i Fossingelva, som har en kjent forekomst av arten (EM-basen). Her ble det funnet muslinger på begge stasjonene (Tabell 5-1). Det ble også funnet juvenile muslinger, noe som viser tilstrekkelige oppvekstforhold for elvemusling på stasjonene. Den minste muslingen var 19 mm lang (Figur 4-1).

Tabell 5-1: Stasjonsplassering, areal og antall levende muslinger per stasjon i Fossingelva.

Stasjonsnavn	Areal	Antall levende muslinger	UTM sone	Nord	Øst
Fossingelva 1	180	42	32	7055551	602492
Fossingelva 2	280	33	32	7055498	605911



Figur 5-1: Juvenile elvemuslinger fra feltundersøkelser i Fossingelva i 2019.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

6 Vannovervåking

6.1 Vannprøver

Vannprøvene er tatt etter standard metodikk, og analysert av Eurofins Environment Testing Norway AS. Lokalisering av de ulike prøvestasjonene er vist i tabell 6-1, figur 6-1 og Figur 6-2.

Tabell 6-1 De ulike stasjonene for vannprøvetaking koordinatfestet.

Stasjonsnavn	Vannprøver			
	Stasjonsnavn vannmiljø	UTM-sone	Nord	Øst
Vollselva 1	<i>Vollselva 2</i>	32	7041191	594409
Vollselva 2	<i>Vollselva 1</i>	32	7042544	592870
Langsteinelva nedre	<i>Langsteinelva nedre</i>	32	7048342	595918
Langsteinelva øvre	<i>Langsteinelva 3</i>	32	7049302	589419
Vulua 1	<i>Vulua nedre</i>	32	7050249	596912
Vulua 2	<i>Vulua ved kryssing E6</i>	32	7053544	601540
Taura midtre	<i>Taura midtre</i>	32	7053626	598410
Hammervatnet sørøst	<i>Hammervatnet sørøst</i>	32	7056219	601713
Dullumsbekken 1	<i>Dullumsbekken nedre</i>	32	7056653	602592

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø



**Oversiktskart vannovervåking
E6 Kvithammar - Åsen. Stjørdal kommune**



Dato: 12.06.2020

Utarbeidet av:
NOBJOL

Prosjektnr.:
10212645

Oppdragsgiver:
Nye Veier AS

Målestokk:

1:30 000

Koordinatsystem:
ETRS98 UTM33

Figur 6-1 Prøvestasjoner for vannprøver E6 Kvithammar-Åsen. De røde punktene har automatiske loggere for pH og turbiditet i tillegg til vannprøvetaking.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø



**Oversiktskart ungfisk- og bunndyrundersøkelser
E6 Kvithammar - Åsen. Levanger kommune**

0 0,75 1,5 3 Kilometers

Dato: 23.02.2021

Utarbeidet av:

NOBJOL

Prosjektnr.:

10212645

Oppdragsgiver:

Nye Veier AS

Målestokk:

1:30 000

Koordinatsystem:

ETRS98 UTM33

Figur 6-2: Prøvestasjoner for vannprøver E6 Kvithammar-Åsen. De røde punktene har automatiske loggere for pH og turbiditet i tillegg til vannprøvetaking.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

Resultatene fra vannprøvetakingen er vist i vedlegg 1. Vurdering av resultatene bekrefter at vannkvaliteten i Vollselva er betydelig belastet av avrenning fra jordbruk, men sannsynligvis også andre kilder. Langsteinelva framstår derimot med god vannkvalitet. Vannkvaliteten i Vulua viser i all hovedsak god vannkvalitet, men ligger i moderat tilstand for nitrogen. Dette skyldes trolig avrenning fra jordbruk. Taura og Dullumbekken viser høye verdier fra spesielt nitrogen, noe som trolig kommer av avrenning fra landbruk. Verdier fra Hammervatnet viser generelt sett gode verdier for vannkvalitet.

6.2 Automatiske loggere

Det er utplassert loggere for turbiditet og pH i Langsteinelva, Vollselva og Vulua (figur 6-1 og figur 6-2). Data fra loggingen er vist i vedlegg 2.

For Langsteinelva viser loggingen at pH varierer mellom 7,3 på de høyeste vannføringene til 7,8 på de laveste. Dette stemmer godt med vannprøvene fra samme sted. Turbiditeten varierer fra under 1 NTU til over 300 NTU. Gjennomsnittlig turbiditet ligger på ca. 4,5 NTU, noe som viser at dette er et vassdrag med lite utvasking av fine masser.

For Vollselva viser loggingen at pH varierer mellom 7 på høye vannføringer og 8,2 på lave vannføringer. Dette stemmer godt med vannprøvene på samme sted. Turbiditeten varierer svært mye fra 10 NTU til topper på over 800 NTU. Gjennomsnittlig turbiditet ligger på ca. 50 NTU, noe som viser at elva fører svært mye finstoff.

I Vulua viser loggingen at pH varierer mellom 6,7 på høye vannføringer og 8,9 på lave vannføringer. Dette stemmer godt med vannprøven tatt i vassdraget. Turbiditeten varierer med vannføringen, men topper rundt 800 NTU. Gjennomsnittlig turbiditet ligger på ca. 5 NTU, noe som viser at vassdraget ikke er spesielt belastet med utvasking av fine masser.

7 Referanser

- [1] P. D. Armitage, D. Moss, J. F. Wright og F. M. T, «The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted water sites.,» Water Research 17: 333-347, 1983.
- [2] S. Frost, A. Huni og W. E. Kershaw, «Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna,» Can. J. Zool. 49. 167-173, 1971.
- [3] L. B. M og R. Hartvigsen, «Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling Margaritafera margaritafera,» NINA-Fagrapport 037: 1-41, 1999.
- [4] NS-EN ISO 10870:2012, «Vannundersøkelse Veiledning i valg av prøvetakingsmetoder og utstyr til makroinvertebrater i ferskvann».
- [5] Sweco, «Overvåkningsprogram miljøovervåkning E6 Kvithammer-Åsen,» 2020.

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

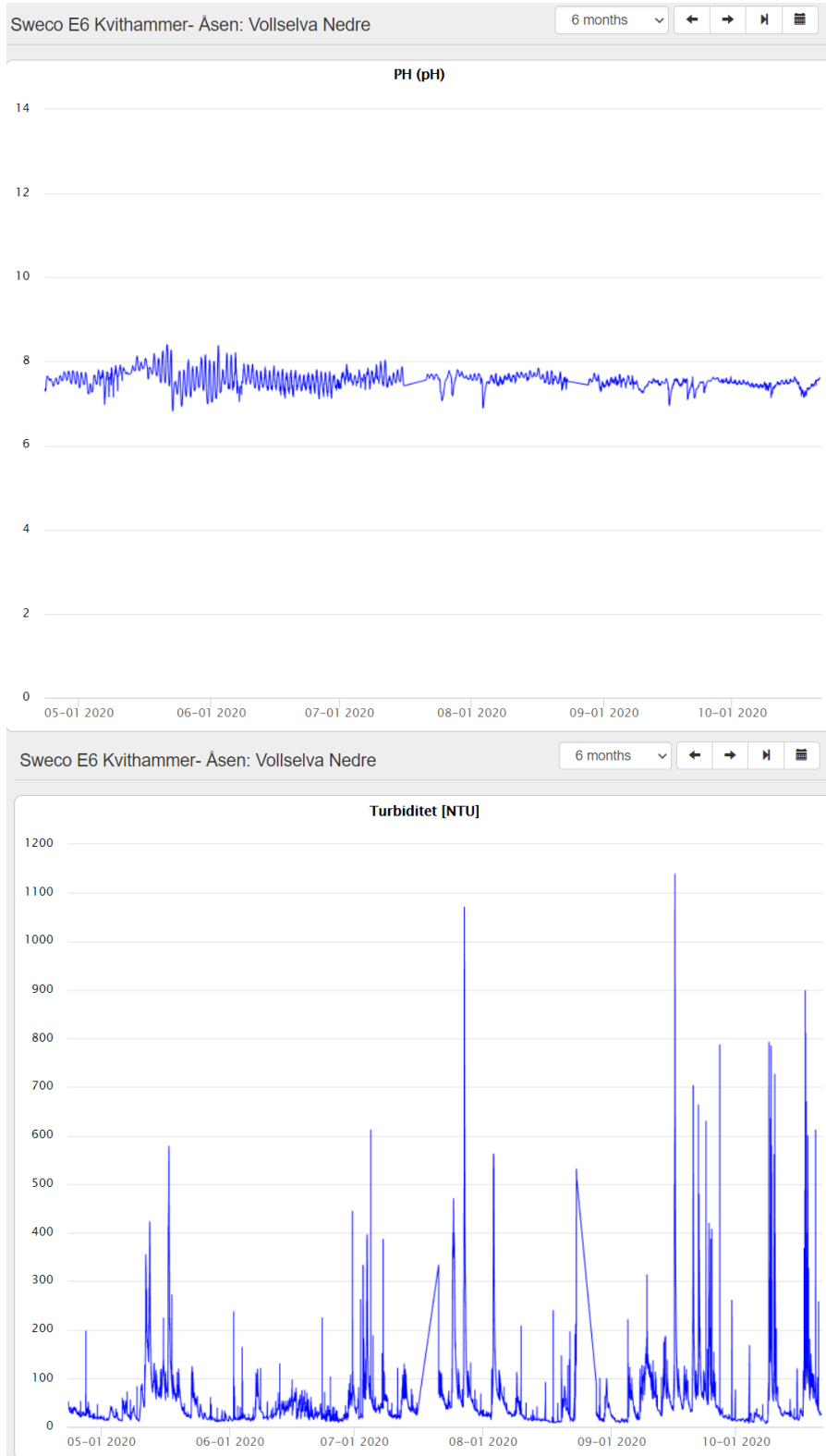
8 Vedlegg

Vedlegg 1. Vannprøvedata for Stjørdal.

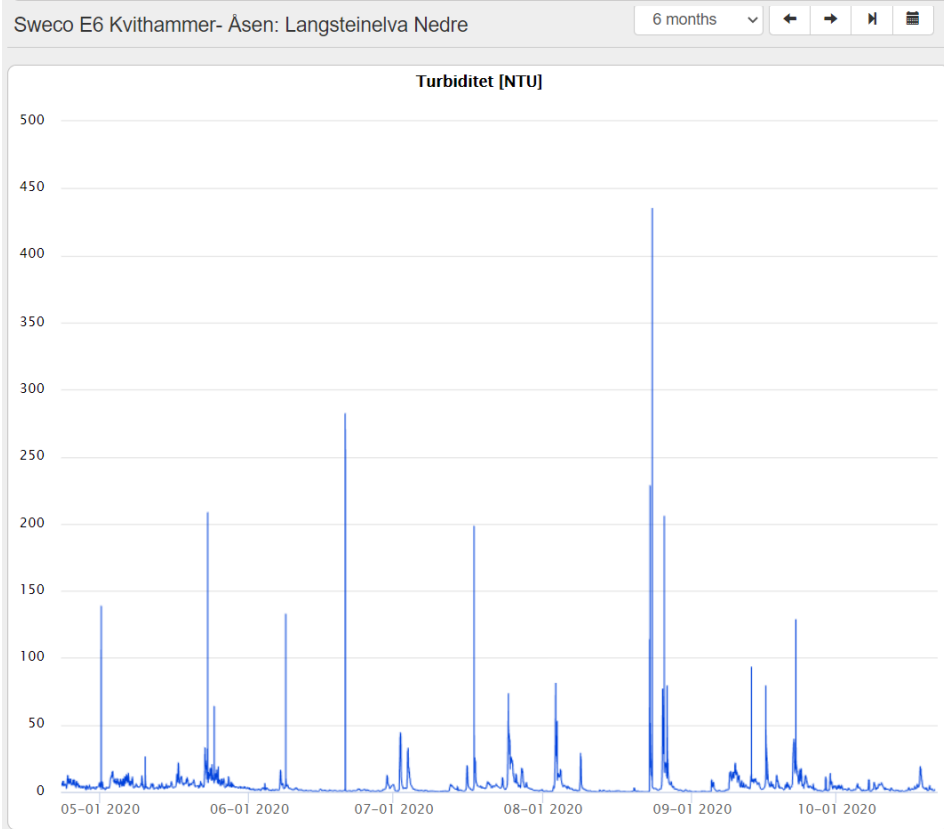
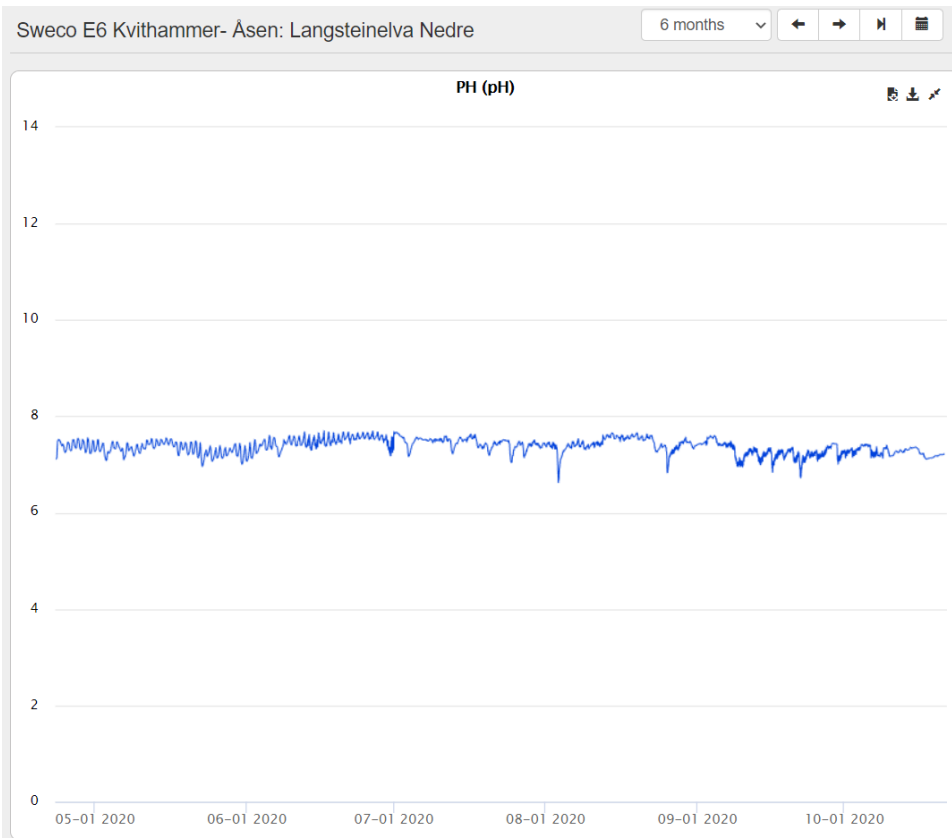
14. mai.20																					
Proveferanse	pH	Turbiditet	Suspendert stoff	Total Fosfor	Total Nitrogen	Ammonium	TOC/NPOC	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Aluminium (Al)	Jern (Fe)	Sum THC (>CS-C35)	Sum PAH(16)	Kalsium (Ca)	
FNU	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Volleslva nedre	8,0	21	12	45	3100	88	6,8	0,67	0,66	0,014	9,1	3,0	<0,005	3,2	5,9	1300	1400	nd	nd	31	
Volleslva øvre	8,0	19	23	55	3100	130	7,0	0,64	1,2	0,046	6,8	5,4	<0,005	5,3	6,4	1600	1800	nd	nd	29	
Langsteinelva øvre	7,5	0,22	<2	8,4	280	<5	4,3	<0,20	<0,20	<0,010	0,88	<0,50	<0,005	0,80	<2,0	77	95	nd	nd	8,8	
Langsteinelva nedre	7,4	0,49	<2	7,8	310	<5	4,9	<0,20	<0,20	<0,010	1,1	<0,50	<0,005	0,80	<2,0	100	120	nd	nd	8,4	
19. jun.20																					
Proveferanse	pH	Turbiditet	Suspendert stoff	Total Fosfor	Total Nitrogen	Ammonium	TOC/NPOC	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Aluminium (Al)	Jern (Fe)	Sum THC (>CS-C35)	Sum PAH(16)	Kalsium (Ca)	
FNU	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Volleslva nedre	7,8	4,3	3,7	90	2800	69	5,9	0,69	<0,20	0,013	1,9	<0,50	<0,005	1,3	<2,0	200	250	nd	nd	37	
Volleslva øvre	7,6	3,3	5,6	180	4300	510	6,0	0,015	<0,20	<0,010	1,9	<0,50	<0,005	0,99	2,3	170	210	nd	nd	37	
Langsteinelva øvre	7,7	0,39	2,8	9,1	220	18	4,0	<0,20	<0,20	<0,010	1,4	<0,50	<0,005	<0,50	<2,0	34	55	nd	nd	11	
Langsteinelva nedre	7,7	0,37	<2	8,4	210	<5	4,0	<0,20	<0,20	0,043	0,98	<0,50	<0,005	<0,50	<2,0	40	44	nd	nd	13	
20. jun.20																					
Proveferanse	pH	Turbiditet	Suspendert stoff	Total Fosfor	Total Nitrogen	Ammonium	TOC/NPOC	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Aluminium (Al)	Jern (Fe)	Sum THC (>CS-C35)	Sum PAH(16)	Kalsium (Ca)	
FNU	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Volleslva nedre	7,8	5,4	57	170	2200	50	7,2	1,3	1,5	0,038	6,3	7,1	<0,005	5,9	10	3400	3600	nd	nd	26	
Volleslva øvre	7,5	1,30	210	250	4100	61	11	1,8	3,7	0,037	11	16	0,010	1,3	24	7600	8100	nd	nd	27	
Langsteinelva øvre	7,6	1,00	2,5	12	260	<5	6,3	<0,20	<0,20	0,014	1,7	<0,50	<0,005	0,89	<2,0	130	270	nd	nd	13	
Langsteinelva nedre	7,3	1,2	3,3	16	360	<5	12	<0,20	<0,20	0,018	1,5	<0,50	<0,005	0,63	<2,0	290	450	nd	nd	7,4	
14. aug.20																					
Proveferanse	pH	Turbiditet	Suspendert stoff	Total Fosfor	Total Nitrogen	Ammonium	TOC/NPOC	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Aluminium (Al)	Jern (Fe)	Sum THC (>CS-C35)	Sum PAH(16)	Kalsium (Ca)	
FNU	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Volleslva nedre	7,9	3,7	11	130	2800	340	4,4	0,62	<0,20	<0,010	0,91	<0,50	<0,005	0,97	<2,0	130	180	nd	nd	38	
Volleslva øvre	7,8	3,0	3,2	74	2600	61	4,3	0,55	<0,20	<0,010	1,7	<0,50	<0,005	1,0	<2,0	140	220	nd	nd	37	
Langsteinelva øvre	7,8	0,42	<2	5,1	400	<5	6,3	<0,20	<0,20	<0,010	<0,50	<0,50	<0,005	<0,50	<2,0	44	120	nd	nd	15	
Langsteinelva nedre	7,8	0,37	<2	5,1	350	<5	6,0	<0,20	<0,20	<0,010	<0,50	<0,50	<0,005	0,63	<2,0	63	110	nd	nd	15	
09. sep.20																					
Proveferanse	pH	Turbiditet	Suspendert stoff	Total Fosfor	Total Nitrogen	Ammonium	TOC/NPOC	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Aluminium (Al)	Jern (Fe)	Sum THC (>CS-C35)	Sum PAH(16)	Kalsium (Ca)	
FNU	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Volleslva nedre	7,8	68	33	140	2900	46	12	1,4	1,7	0,018	7,3	7,8	0,007	6,8	11	4000	4000	nd	nd	31	
Volleslva øvre	7,7	82	57	160	3500	55	14	1,5	2,1	0,035	8,9	11	0,006	9,4	18	5400	6000	nd	nd	30	
Langsteinelva øvre	7,6	3,3	2,3	15	340	9,0	8,8	0,26	<0,20	0,011	1,7	0,95	<0,005	1,3	<2,0	420	570	nd	nd	12	
Langsteinelva nedre	7,7	1,3	2,1	13	340	7,0	14	<0,20	<0,20	<0,010	1,6	0,59	<0,005	0,99	<2,0	300	480	nd	nd	8,4	
22. okt.20																					
Proveferanse	pH	Turbiditet	Suspendert stoff	Total Fosfor	Total Nitrogen	Ammonium	TOC/NPOC	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Aluminium (Al)	Jern (Fe)	Sum THC (>CS-C35)	Sum PAH(16)	Kalsium (Ca)	
FNU	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Volleslva nedre	8,1	5,7	4,4	37	2400	53	5,7	0,45	<0,20	0,013	2,4	0,82	<0,005	2,7	<2,0	330	410	nd	nd	37	
Volleslva øvre	8,0	6,6	4,2	38	2800	63	7,6	0,51	<0,20	0,010	2,4	0,81	<0,005	2,6	<2,0	420	480	nd	nd	36	
Langsteinelva øvre	7,7	0,58	<2	8,5	340	8,8	6,1	<0,20	<0,20	<0,010	1,1	<0,50	<0,005	0,62	<2,0	53	210	nd	nd	13	
09. des.20																					
Proveferanse	pH	Turbiditet	Suspendert stoff	Total Fosfor	Total Nitrogen	Ammonium	TOC/NPOC	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Aluminium (Al)	Jern (Fe)	Sum THC (>CS-C35)	Sum PAH(16)	Kalsium (Ca)	
FNU	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Volleslva nedre	7,8	4,3	<2	56	3100	190	3,7	0,46	<0,20	<0,010	1,3	0,53	<0,005	1,1	<2,0	230	300	nd	nd	39	
Volleslva øvre	8,0	4,3	2,6	55	3000	120	3,9	0,41	<0,20	<0,010	1,3	0,52	<0,005	1,1	<2,0	200	340	nd	nd	39	
Langsteinelva øvre	7,7	0,38	5,2	5,8	510	14	3,8	<0,20	<0,20	<0,010	0,79	<0,50	<0,005	0,58	<2,0	47	110	nd	nd	18	
Langsteinelva nedre	7,6	0,39	<2	7,4	590	5,4	5,0	<0,20	<0,20	0,013	1,1	0,57	<0,005	0,57	<2,0	85	140	nd	nd	13	

Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

Vedlegg 2. Data fra automatisk logging av pH og turbiditet.



Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Samhandlingsfase
Dok. Nr R0-YM-01	Resultater fra forundersøkelser vannmiljø

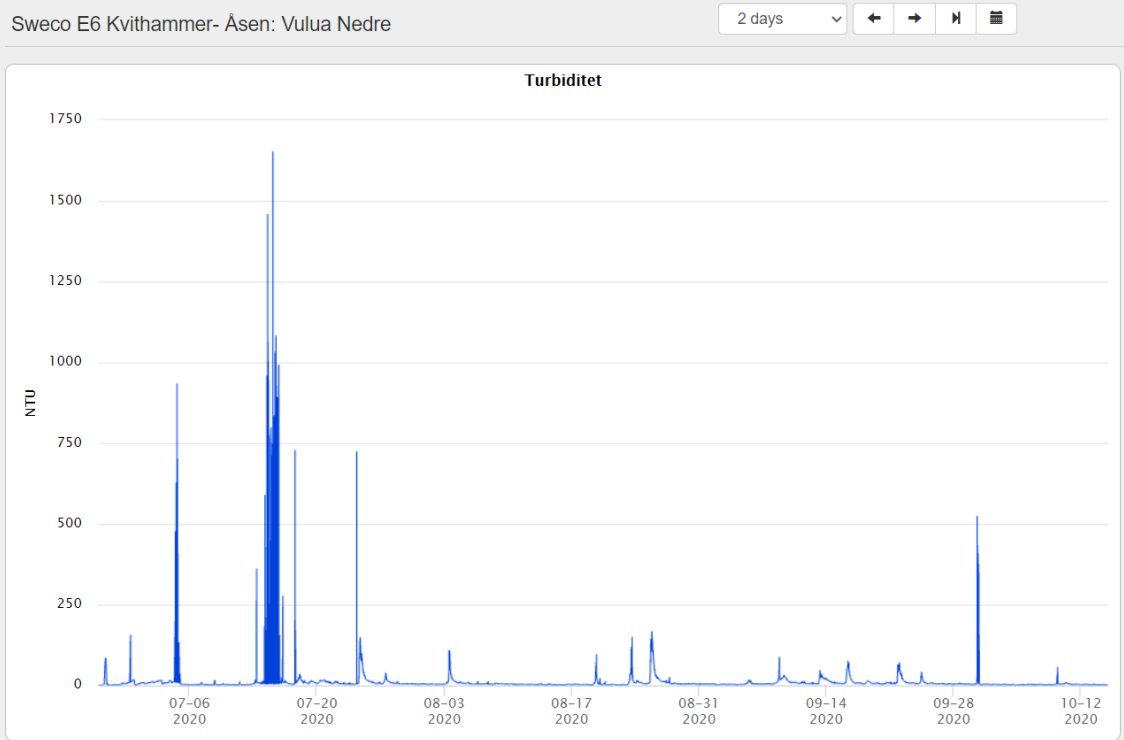
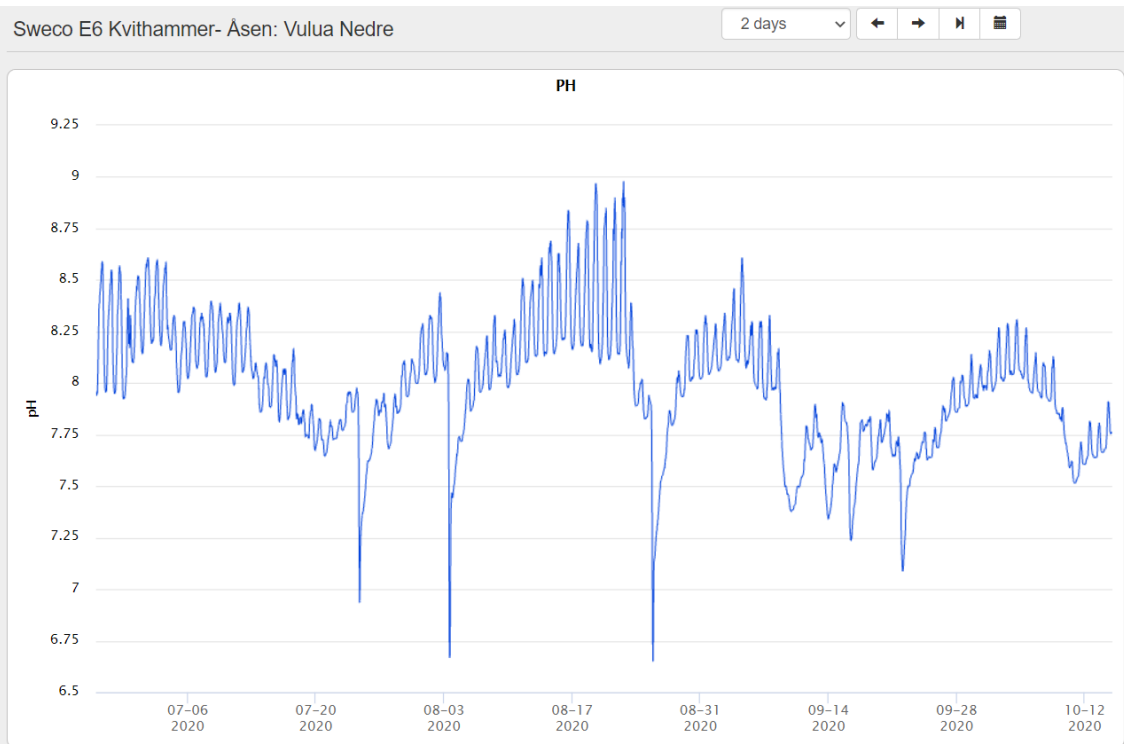


Prosj. nr
80100408-147

E6 Kvithammer – Åsen. | Samhandlingsfase

Dok. Nr
R0-YM-01

Resultater fra forundersøkelser vannmiljø





Proj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vedlegg 3: Sårbarhetsanalyse vassdrag Levanger (Sweco 2020).

NOTAT

PROSJEKT 10212645 – E6 Kvithammar - Åsen	DATO 23.02.2021
OPPRETTET AV Lars Erik Andersen	SIDEMANNSKONTROLL Ole Kristian Bjørstad

E6 Kvithammar – Åsen: Levanger

Vannforekomstens sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anleggs- og driftsfase

I forbindelse med detaljregulering av E6 Kvithammar – Åsen i Levanger kommune er det utarbeidet analyser av de påvirkede vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra veg under anleggs- og driftsfase.

Dette innebærer sårbarhetsvurdering av de aktuelle vannforekomstene og resipienter som ligger innenfor den aktuelle veistrekningen, som kan bli påvirket av utslippsvann fra anleggsfasen inkludert tunnelvann eller avrenning fra deponi og riggområder. Metoden som er beskrevet i Statens vegvesens rapport 597¹ ble brukt for å vurdere de ulike vannforekomstenes sårbarhet, både etter naturmangfoldloven (NMFL) og vannforskriften (VF).

Kunnskapsgrunnlaget baseres på:

- Offentlige databaser: vann-nett (vann-nett.no), vannmiljø (vannmiljo.miljødirektoratet.no), artskart (artskart.artsdatabanken.no) og økologisk grunnkart (okologiskegrunnkart.artsdatabanken.no).
- Informasjon innhentet gjennom konsekvensutredning E6 Kvithammar – Åsen.²
- Undersøkelser av aktuelle vannforekomster 2020.

De vurderte vannforekomstene er Dullumbekken, Hammervatnet, Taura og Vulua.

¹ Statens vegvesen 2016. Vannforekomsters sårbarhet for avrenning fra veg under anleggs- og driftsfase. Rapport 597.

² E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune, temarapport konsekvensutredning naturmangfold

Dulumbekken

Dulumbekken vannforekomst ID: 125-256-R

Sårbarhetsvurderingen omfatter nedre del av Dulumbekken, ned til Hammervatnet. Selve Hammervatnet er ikke inkludert i disse vurderingene. Likevel dekkes verneinteressene i Hammervatnet i vurderingen ettersom vernegrensen inkluderer nedre Dulumbekken.

Dulumbekken: Sårbarhet basert på Vannforskriften				
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer/forklaring
Økologisk og kjemisk tilstand			3*	Økologisk moderat/dårlig tilstand. Udefinert kjemisk tilstand.
Størrelse på vannforekomst			3	Karakterisert som små.
Vanntype mht. kalk	1			Kalkrik.
Vanntype mht humus		2		Humøs.
Beskyttet område iht. vannforskriften		2		Nedre del inngår i Hammervatnet naturreservat
Andre påvirkninger		2		Diffus avrenning fra byer/tettsteder og fulldyrket mark
Brukerinteresser/ økosystemtjenester			3	Sterke interesser tilknyttet naturreservatet.
Vei langs vannforekomst		2		Vei berører liten del av total vannforekomst
Kantvegetasjon mellom vei og vann			3	Kantvegetasjon redusert i planområdet
Poeng, gjennomsnitt			2,33	
Samlet vurdering			Høy sårbarhet	

* ved moderat økologisk tilstand eller dårligere gjelder ingen av sårbarhetskategoriene, og tiltak skal i prinsippet iverksettes før man går videre til de andre sårbarhetskriteriene.

Dullumbekken: Sårbarhet basert på naturmangfoldloven				
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer/forklaring
Relevante naturtyper	1			
Ansvarsarter	1			
Truede arter	1			
Fredede arter	1			
Prioriterte arter	1			
Nær truede arter	1			
Poeng, gjennomsnitt	1,0			
Samlet vurdering				

Dullumbekken: Samlet sårbarhet		
Sårbarhet etter vannforskriften	Sårbarhet etter naturmangfoldloven	Samlet sårbarhet
Høy sårbarhet	Lav sårbarhet	Høy sårbarhet*

*følger prinsippet om av verste sårbarhet styrer

Hammervatnet

Hammervatnet vannforekomst ID: 125-912-L.

Hammervatnet: Sårbarhet basert på Vannforskriften				
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer/forklaring
Økologisk og kjemisk tilstand			3	Økologisk moderat- og kjemisk god tilstand iht. vann-nett. Moderat utelukkende grunnet endring i plantesamfunn.
Størrelse på vannforekomst		2		Karakterisert som middels iht. vann-nett.
Vanntype mht. kalk		2		Moderat kalkrik iht. vann-nett og vannprøver (vannmiljø).
Vanntype mht humus		2		Humøs iht. Vann-nett.

Beskyttet område iht. vannforskriften			3	Hammervatnet naturreservat (RAMSAR-område, verneforskrift) og badevann (Helse- og omsorgstjenesteloven)
Andre påvirkninger			3	Diffus avrenning fra jordbruk, avløpsvann, vegtransport og vannuttak. Ref. vann-nett
Brukerinteresser/øk osystemtjenester			3	Betydelige interesser tilknyttet rekreasjon og undervisningsformål; ornitologi, fiske og bading.
Vei langs vannforekomst	1			Vei berører ikke total vannforekomst
Kantvegetasjon mellom vei og vann	1			Betydelig kantvegetasjon mellom vei og vannforekomst
Poeng, gjennomsnitt		2,2		
Samlet vurdering		Middels sårbarhet		

Hammervatnet: Sårbarhet basert på naturmangfoldloven				
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer/forklaring
Relevante naturtyper		2		Rik kulturlandskapssjø
Ansvarsarter	1			Ingen registrert
Truede arter			3	Flere truede ferskvannstilknyttede fuglearter, samt ål
Fredede arter	1			Ingen registrert
Prioriterte arter	1			Ingen registrert
Nær truede arter		2		Flere ferskvannstilknyttede fuglearter; svartand, havelle, fiskemåke, toppdykker
Poeng, gjennomsnitt		2		
Samlet vurdering		Middels sårbarhet		

Hammervatnet: Samlet sårbarhet		
Sårbarhet etter vannforskriften	Sårbarhet etter naturmangfoldloven	Samlet sårbarhet
Middels sårbarhet	Middels sårbarhet	Middels sårbarhet

Taura

Tauras vannforekomst ID: 125-76-R

Sårbarhetsvurderingen omfatter hele vannforekomsten fra dens opphav ved Stokkan til utløp i Hoplafjorden, en strekning på vel 6,7 km.

Taura: Sårbarhet basert på Vannforskriften				
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer/forklaring
Økologisk og kjemisk tilstand			3*	Økologisk moderat- og kjemisk god tilstand iht. vann-nett. Økologisk tilstand bekreftet i undersøkelser i 2020. Betydelig påvirket fra avrenning jordbruk/husdyrhold
Størrelse på vannforekomst			3	Karakterisert som små.
Vanntype mht. kalk	1			Moderat kalkrik iht. vann-nett. Egne undersøkelser 2020 viser kalkrik og er styrende i vår vurdering.
Vanntype mht humus		2		Humøs iht. Vann-nett og egne undersøkelser 2020.
Beskyttet område iht. vannforskriften	1			Ingen beskyttede områder.
Andre påvirkninger		2		Diffus avrenning fra fulldyrket mark og husdyrhold
Brukerinteresser/øk osystemtjenester	1			Ingen betydelige interesser
Vei langs vannforekomst	1			Vei berører liten del av total vannforekomst
Kantvegetasjon mellom vei og vann			3	Kantvegetasjon varierer fra redusert til fraværende i planområdet
Poeng, gjennomsnitt		1,88		
Samlet vurdering		Middels sårbarhet		

* ved moderat økologisk tilstand eller dårligere gjelder ingen av sårbarhetskategoriene, og tiltak skal i prinsippet iverksettes før man går videre til de andre sårbarhetskategoriene.

Taura: Sårbarhet basert på naturmangfoldloven				
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer/forklaring
Relevante naturtyper	1			Igjen registrert.
Ansvarsarter		2		Anadrom strekning nederste 2 km.
Truede arter	1			Ingen registrert
Fredede arter	1			
Prioriterte arter	1			
Nær truede arter	1			
Poeng, gjennomsnitt	1,2			
Samlet vurdering				

Taura: Samlet sårbarhet		
Sårbarhet etter vannforskriften	Sårbarhet etter naturmangfoldloven	Samlet sårbarhet
Middels sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet*

*følger prinsippet om av verste sårbarhet styrer

Vulua

Vannforekomst ID: 125-71-R

Vulua: Sårbarhet basert på Vannforskriften				
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer/forklaring
Økologisk og kjemisk tilstand			3	Økologisk tilstand god, kjemisk tilstand udefinert
Størrelse på vannforekomst			3	Karakterisert som smått.
Vanntype mht. kalk		2		Moderat kalkrik.
Vanntype mht humus		2		Humøs.
Beskyttet område iht. vannforskriften	1			Ingen beskyttede områder iht. vannforskriften.

6 (7)

NOTAT
FEIL! FANT IKKE REFERANSEKILDEN.

Andre påvirkninger	1			Ingen betydelige påvirkninger
Brukerinteresser/ økosystemtjenester	1			Ubetydelige interesser
Vei langs vannforekomst	1			Vei berører liten del av total vannforekomst
Kantvegetasjon mellom vei og vann		2		Kantvegetasjon delvis redusert i planområdet.
Poeng, gjennomsnitt		1,78		
Samlet vurdering		Middels sårbarhet		

Vullua: Sårbarhet basert på naturmangfoldloven				
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet	Kommentarer/forklaring
Relevante naturtyper		2		Viktig bekkedrag (B-verdi)
Ansvarsarter		2		Anadrom strekning passerer planområdet. Sjørørret og laks.
Truede arter	1			
Fredede arter	1			
Prioriterte arter	1			
Nær truede arter	1			
Poeng, gjennomsnitt	1,33			
Samlet vurdering				

Vullua: Samlet sårbarhet		
Sårbarhet etter vannforskriften	Sårbarhet etter naturmangfoldloven	Samlet sårbarhet
Middels	Lav	Middels*

*følger prinsippet om av verste sårbarhet styrer



Proj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vedlegg 4: Overvåkingsprogram anleggsfase (Hæhre 2021)

Overvåkningsprogram

E6 Kvithammar - Åsen

Dato: 17.12.2021	Utarbeidet av: Hæhre Entreprenør AS	
Dok.nr./tema: N0-YM-02/YM	Tittel: Overvåkningsprogram	
Fase: Anleggsfase	Fra: Hæhre Entreprenør AS	Til: Statsforvalteren i Trøndelag
Beskrivelse: Vannovervåkningsprogram for anleggsfase basert på gjennomførte forundersøkelser og tillatelser. Oppdateres i henhold til vilkår i nye tillatelser.		

Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.
1	01.12.2021	Opprettet	AMS
2	10.01.2022	Justert iht. tillatelse til etablering av deponi Langsteindalen	AMS
3	15.03.2022	Justert iht. tillatelse til etablering av deponi Høghåmmåren	AMS
4	21.04.2022	Oppdatert iht. utslippstillatelse Vassmarka	BB
5	07.09.2022	Oppdatert iht. utslippstillatelse Åstunnelen	BB
6	06.10.2022	Gjennomgang og oppdatering før ny innsendelse til Statsforvalter	BB
7	09.03.2023	Oppdatert iht. utslippstillatelse Ramshåmmårtunnelen	BB
8	14.03.2023	Endret frekvens på prøvetaking og fjernet følgende analyseparameter: Turbiditet, Ca, Al og THC. La til olje i vann (C10-C40).	AA

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	3
1.1	Kartlegging av før-tilstanden.....	3
1.2	Påvirkning fra anleggsarbeid.....	4
1.2.1	Utslipp fra riggområder.....	5
2	Plan for vannovervåkning i anleggsfase.....	5
2.1	Vannprøvetaking.....	6
2.1.1	Parsell 11 – Vassmarka.....	7
2.1.2	Måleprogram for tunneldriving.....	8
2.1.3	Måleprogram for deponi – Langsteindalen og Høghåmmåren.....	10
2.1	Overvåkning av utslippspunkt i Hammervatnet.....	10
2.2	Automatiske loggere.....	10
2.3	Samlet oversikt over fast prøveprogram i anleggsperioden.....	10
2.4	Dokumentasjon og rapportering.....	11

1 Innledning

Nye Veier AS skal bygge ny E6 fra Kvithammar til Åsen. Hæhre Entreprenør er totalentreprenør for prosjektet. I forbindelse med utbyggingen kan det potensielt bli påvirkning på en rekke vassdrag. Overvåkningsprogrammet skal ivareta følgende utslippstillatelser:

- *Utslippstillatelse for dagsonen i Vassmarka ved Hammervatnet E6 Kvithammer – Åsen, datert 12.04.22, ref. 2022/1004.*
- *Tillatelse til drift av deponi for rene masser - Langsteindalen - Nye Veier AS – Stjørdal, datert 19.11.21, ref. 2021/6124, tillatelsesnummer: 2021.1015.T.*
- *Tillatelse til drift av deponi for rene masser - Høghåmmåren – Nye Veier AS – Levanger, datert 21.02.22, ref. 2021/12652, tillatelsesnummer: 2022.0159.T.*
- *Utslippstillatelse for anleggsarbeider og utslipp av vaskevann fra ferdig tunnel for E6 mellom Kvithammar og Åsen i Stjørdal og Levanger kommuner - Forbordsfjelltunnelen og Høghåmmårtunnelen, datert 16.02.2021, ref. 2020/12306, tillatelsesnummer 2021.0147.T.*
- *Utslippstillatelse for avløpsvann fra Åstunnelen til Hammervatnet, datert 15.08.2022, ref. 2022/1004.*
- *Utslippstillatelse for anleggsarbeider og utslipp av vaskevann fra Ramshåmmårtunnelen på E6 mellom Kvithammar i Stjørdal kommune og Åsen i Levanger kommune, datert 21.02.23, ref. 2022/11907.*

Overvåkingsprogrammet er utarbeidet for anleggsfasen med grunnlag i kravene i utslippstillatelser, tillatelser for fysiske inngrep i vassdrag, klassifiseringsveileder 02:2018 og M-997/2018 (eksempelsamling for tiltaksorientert overvåkning).

Overvåkingsprogrammet skal gjelde for alle vannforekomster som kan bli berørt av anleggsdriften, og skal inkludere alle parametere som er relevante for anleggsvirksomheten. Det har blitt gjennomført en kartlegging av før-tilstanden før anleggsstart, der både fysisk-kjemiske (vann, sediment) samt biologiske kvalitetselementer ble undersøkt (R0-YM-01 E6 Kvithammar – Åsen - Forundersøkelser vannmiljø).

Vulua har anadrom strekning gjennom prosjektområdet, Vollselva og Taura er anadrom nedstrøms prosjektområdet. Langsteinelva har en kort potensiell anadrom strekning helt nede ved Fættenfjorden. Bestanden av sjørret har vært i kraftig tilbakegang i Trondheimsfjorden, og kvaliteten på bekker og mindre elver er pekt på som en av de viktigste faktorene for tilbakegangen. Det vil derfor være stort fokus på å unngå uheldige hendelser i disse vassdragene i anleggsperioden. Dulumbekken er en mindre gytebekk for ørret i Hammervatnet, den har utløp i Hammervatnet naturreservat (RAMSAR). Figur og Figur viser oversikt over vassdragene som vil bli berørt i prosjektet.

Overvåkingsprogrammet skal revideres og oppdateres i henhold til fremtidige vilkår i tillatelser og tilpasses planlagt fremdrift i prosjektet.

1.1 Kartlegging av før-tilstanden

Det er gjort en rekke undersøkelser før anleggsstart for å innhente god dokumentasjon på førtilstand i vassdragene. Dette innebærer overvåking av vannkjemi, ungfisk- og bunndyrundersøkelser, samt kartlegging av substrat. Innsamlede data er registrert i databasen Vannmiljø. Foreløpige resultater er gitt i RO-YM-01 E6 Kvithammar – Åsen - Forundersøkelser vannmiljø. Etterundersøkelser på de samme lokalitetene vil gjennomføres når anleggsarbeidene er avsluttet, og presenteres i en egen rapport. Vannet i resipienten skal kartlegges og klassifiseres etter Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann fra Direktoratgruppen for gjennomføring av vandirektivet eller andre/nyere nasjonale standarder.

1.2 Påvirkning fra anleggsarbeid

Anleggsperioden er anslått til å vare fra desember 2021 til juni 2027. Overvåkingsprogrammet skal gjelde for alle vannforekomster som kan bli berørt av anleggsdriften, og skal inkludere alle parametere som er relevante for anleggsvirksomheten.

Hensikten med overvåkingsprogrammet er blant annet å:

- Kontrollere at avbøtende tiltak fungerer etter hensikten.
- Avdekke eventuelle uønskede effekter.
- Dokumentere at virksomheten overholder krav som er gitt i utslippstillatelsen.
- Dokumentere at vannforekomster ikke får dårligere tilstand i henhold til vannforskriften.
- Gi mulighet til å sette i verk strakstiltak ved behov.

I anleggsfasen vil mulig forurensning være knyttet til:

- Midlertidige rigg- og anleggsområder:
 - Fylling av diesel og søl av hydraulikkolje.
 - Forurensning fra PAH-forbindelser (forbrenning av drivstoff).
 - Forurensning fra såpeforbindelser (vasking av maskin og utstyr).
 - Partikler
 - Utslipp fra tunnelrenseanlegg
- Veifyllinger, deponier og masseutskiftning av løsmasser:
 - Partikkel- og nitrogenspredning.
 - Plastspredning ifm. Sprenging.
 - Avrenning av metaller og andre forbindelser i bergarter.
 - Avrenning fra deponier.

Annen anleggsrelatert aktivitet i nedbørsfeltet vil være hogst/avskoging og bruk av sprengstoff. Også andre forhold som ikke er relatert til anleggsaktiviteten kan påvirke vannkvaliteten, herunder større nedbørsepisoder og avrenning fra jordbruk. Det gjennomføres tiltak for å forhindre forurensning i forbindelse med disse aktivitetene, jf. utslippssøknad og oppfølging gjennom prosjektets YM-plan og tilhørende tiltaksplaner. I prosjekteringsfase skal det planlegges for avskjærende grøfter og etablering av sedimentasjonsbasseng for å minimere partikkelavrenning. I forbindelse med støpearbeid skal det etableres vaskeplass for betongbiler slik at det ikke er fare for avrenning til vann og vassdrag.

1.2.1 Utslipp fra riggområder

Avløp fra riggområder skal avklares med kommunal myndighet. Utslipp fra oljeutskillere skal overvåkes jevnlig gjennom vannprøver. Vannprøvene tas fra utløp, og det er derfor ikke lagt opp til målinger i resipient. Det vil bli tatt ukentlige vannprøver i starten etter at oljeutskilleren er etablert. Sandfang og oljeutskiller kontrolleres ukentlig og tømmes ved behov. Oljeslam leveres til godkjent mottakssted. Videre skal det etableres nødvendig beredskapsutstyr på riggområder (oljelenser og absorberende midler).

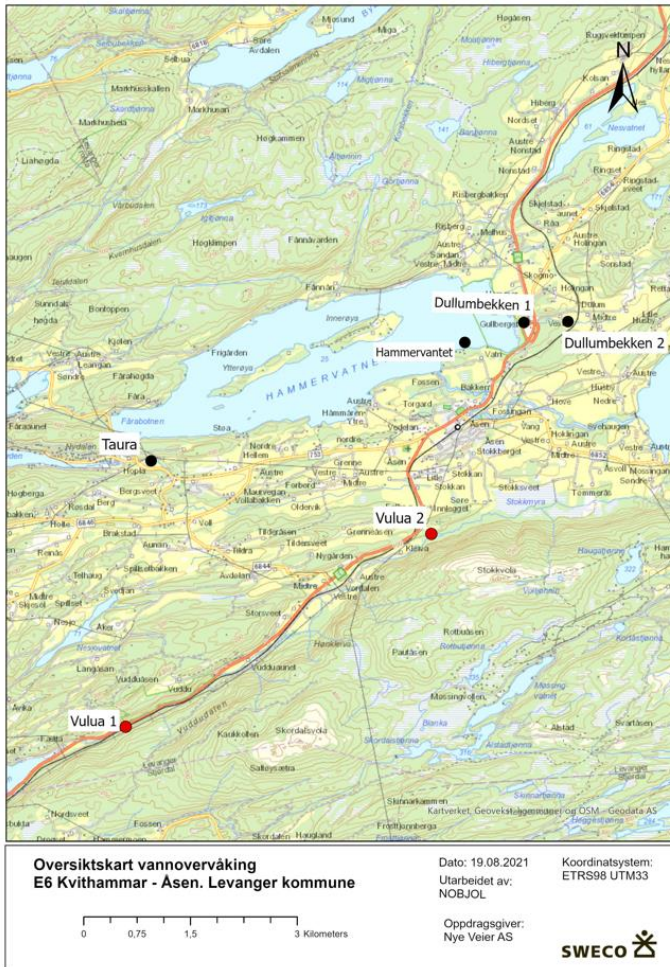
Avløp fra vaskeplassene tilknyttet tunnelriggplassene føres igjennom sandfang og oljeutskiller etablert på vaskeplate, deretter pumpes vannet inn i tunnelrenseanlegg for en ny runde igjennom anleggets sandfang, oljeutskiller og partikkelfilter. Det tas ukeblandprøver fra alle renseanlegg.

2 Plan for vannovervåkning i anleggsfase

I overvåkingsprogrammet tas det utgangspunkt i å videreføre vannprøvelokaliteter og loggestasjoner som er brukt i kartlegging av før-tilstanden i vassdragene (Figur og Figur).



Figur 1: Oversikt over prøvestasjoner Stjørdal kommune. Røde punkter indikerer også automatiske loggere i tillegg til vannkjemiske prøveparametere.



Figur 2: Oversiktskart prøvestasjoner i Levanger kommune. Røde punkter indikerer automatiske loggere i tillegg til vannkjemiske analyser. I Vulua vil det i oktober bli satt opp en supplerende automatisk loggestasjon i Kleiva.

2.1 Vannprøvetaking

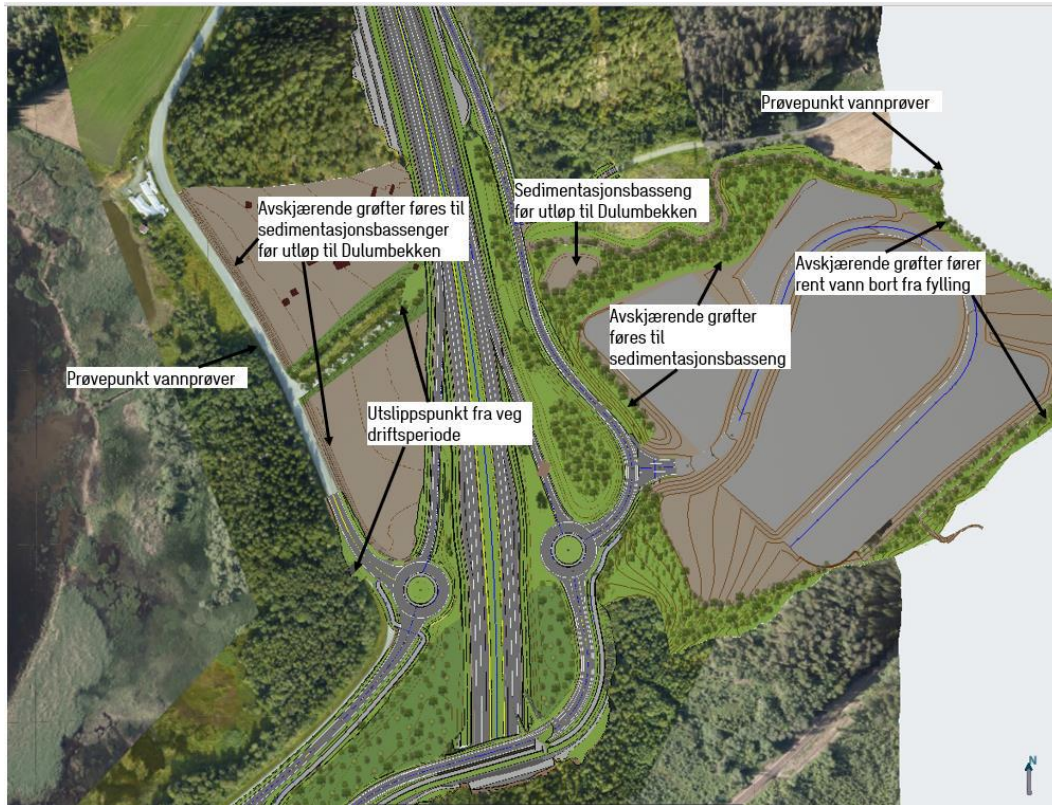
Vannprøvene skal utføres etter standard metodikk, og analyseres av akkreditert laboratorium. Vannprøvetaking skal skje månedlig og starter opp når hovedarbeidene tilknyttet reguleringsplan for E6 Kvithammar – Åsen har oppstart. Følgende parametere vil prøvetas: pH, suspendert stoff, total fosfor, totalnitrogen, ammonium, PAH, olje i vann (C10-C40) arsen, bly, jern, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink og kvikksølv. Disse parameterne vil gi et godt bilde av fysisk/kjemiske forhold i vannforekomstene, både når det gjelder eutrofiering/organisk belastning, toksisk belastning og nedslamming.

Det er lokalisert prøvepunkter opp- og nedstrøms steder hvor det er forventet at vassdragene kan bli påvirket av anleggsarbeidene. For Taura er det kun etablert prøvepunkt nedstrøms, da det ikke finnes åpen bekk oppstrøms anleggsområdet. I Dullumbekken etableres prøvepunkt oppstrøms (østsiden av næringsarealet) og et nedstrøms gamle E6 (Figur).

Ved alle feltrunder skal det fylles ut en digital sjekklister der det noteres forhold som kan ha betydning for prøveresultater, eller for miljøtilstanden i vassdragene. Det skal blant annet noteres værforhold, tidspunkt og dato, navn på prøvetaker, visuelle observasjoner ved stasjonene, og eventuelle observasjoner av forhold i nedbørsfeltet som kan påvirke vannkvaliteten.

2.1.1 Parsell 11 – Vassmarka

For dagsoneparsellen P11 – Vassmarka er det gitt egen utslippstillatelse med hensyn til Hammervatnet naturreservat. Figur 2 viser prøvepunkter i Dullumbekken og Hammervatnet. Figur 3 gir oversikt over tiltak i Vassmarka med prøvepunktet i Dulumbekken.



Figur 3: Oversikt planlagte tiltak, prøvepunkt og utslippspunkt for avrenning.

Det er satt følgende grenseverdier for konsentrasjoner i Dullumbekken etter utslipp av rensset anleggsvann:

- Suspendert stoff (SS) skal ikke overstige 25 mg/l
- pH skal ligge i området 6-8,5.
- For tungmetaller, pH og PAH skal utslippet ikke overstige følgende grense:

Komponent	Grense i mikrogram (µg) pr. liter
Bly (Pb)	1,2
Kobber (Cu)	4
Sink (Zn)	11
Krom (Cr)	3,4
Nikkel (Ni)	4
PAH (benzo(a)pyren)	0,00017

Siden det i forkant av anleggsarbeidene er målt episoder med konsentrasjoner i Dullumbekken innenfor tilstandsklasse 3, tillates det at inntil 10 % av prøvene i bekken kan ligge i tilstandsklasse 3 i veileder 02:2018.

2.1.2 Måleprogram for tunneldriving

For renseanleggene skal det tas ukentlige blandprøver. Ukeblandprøven består av minimum 6 stikkprøver per døgn, disse tas med mengdestyrt automatisk prøvetaker. Vannprøvene analyseres på akkreditert laboratorium. Det skal analyseres på parametere satt krav om i utslippstillatelsene. pH og turbiditet skal i tillegg måles kontinuerlig fra utløpet til renseanleggene med alarmsystemer ved overskridelser. I Vulua, Langsteinelva og Vollselva etableres faststående kontinuerlig vannloggere for turbiditet og pH oppstrøms og nedstrøms ny E6. Slam fra renseanlegg og bunnrensk vil analyseres og leveres til godkjent mottak dersom verdiene overskrider verdiene i forurensingsforskriften kapittel 2.

Tabell 1: Oversikt over tunneler med driveretning, resipient for renset tunnelvann og parametere med grenseverdi, jf. utslippstillatelser tilknyttet prosjektet E6 Kvithammar-Åsen.

Tunnelreanseanlegg	Utslippspunkt/resipient	Parameter	Grenseverdi µg/l
Forbordsfjelltunnelen sør	Via Raudhåmmårbekken til Vollselva	Bly (Pb)	30
		Kobber (Cu)	150
		Sink (Zn)	150
		Krom (Cr)	150
		Nikkel (Ni)	150
		PAH	3
		Olje (mg/l)	20 mg/l
		pH	6 – 8,5
		Suspendert stoff	400 mg/l SS
Forbordsfjelltunnelen nord	Langsteinelva (via liten bekk fra sør)	Bly (Pb)	20
		Kobber (Cu)	100
		Sink (Zn)	100
		Krom (Cr)	75
		Nikkel (Ni)	75
		PAH	2
		Olje (mg/l)	20 mg/l
		pH	6 – 8,5
		Suspendert stoff	200 mg/l SS
Høghåmmårtunnelen sør	Langsteinelva	Bly (Pb)	20
		Kobber (Cu)	100
		Sink (Zn)	100
		Krom (Cr)	75
		Nikkel (Ni)	75
		PAH	2
		Olje (mg/l)	20 mg/l
		pH	6 – 8,5
		Suspendert stoff	200 mg/l SS
Åstunnelen nord	Hammervatnet, dykket utløp utenfor naturreservat	Bly (Pb)	20
		Kobber (Cu)	100
		Sink (Zn)	100
		Krom (Cr)	75
		Nikkel (Ni)	75
		PAH	2
		Olje (mg/l)	20 mg/l
		pH	6 – 8,5
		Suspendert stoff	100 mg/l SS
Ramshåmmårtunnelen	Vulua	Bly (Pb)	30
		Kobber (Cu)	75
		Sink (Zn)	100
		Krom (Cr)	75
		Nikkel (Ni)	75
		PAH (benzo(a)pyren)	2
		Olje (mg/l)	20 mg/l
		pH	6 – 8,5
		Suspendert stoff	200 mg/l SS
Grubbåstunnelen	Vulua	*	*

**Overvåkningsprogrammet oppdateres og revideres når det foreligger utslippstillatelse for resterende tunnelstrekninger i prosjektet.*

2.1.3 Måleprogram for deponi – Langsteindalen og Høghåmmåren

Avrenningen skal gå via et sedimentasjonsbasseng, før utslipp til resipient. Avskjærende grøfter vil lede overflatevann til fangdam. Det er stilt krav til prøvetaking etter renseinnretning, og overvåking i resipient etter vannforskriftens bestemmelser (jf. tillatelse til drift av deponiene). Følgende parametere vil analyseres annenhver måned: pH, suspendert stoff, total fosfor, totalnitrogen, ammonium, nitrat, PAH, olje i vann (C10-C40) arsen, bly, jern, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink og kvikksølv. Det skal tas vannprøver og stikkprøver av vannmengde fra utløpet. pH og turbiditet overvåkes med kontinuerlig logger i Langsteinelva og i Vulua som ligger nedstrøms rensbassengene.

Tabell 2 Minimumskrav til måleprogram

Parameter	Måleenhet	Etter renseinnretning
Vannmengde	l/s	6 prøvetakinger per år
Suspendert stoff (SS)	mg/l	
pH	pH	
Ammonium (NH ₄ ⁺)	Relevant	
Nitrat (NO ₃ ⁻)		
Fosfor-total (P-tot)		
Nitrogen-total (N-tot)		

2.1 Overvåking av utslippspunkt i Hammervatnet

Det er i forbindelse med utslippstillatelsen for Åstunnelen satt ekstra krav om overvåking. Overvåkingen skal inkludere om det blir økt sedimentasjon i Hammervatnet som følge av utslipp av partikler fra tunnelrenseanlegget. Overvåkingen vil bli utført med undervannsdroner (ROV) som tar bilder og video. Bildedokumentasjonen tas før oppstart og utføres en gang i kvartalet, så lenge rensanlegget er i drift.

2.2 Automatiske loggere

I forbindelse med forundersøkelser ble det etablert automatiske loggere for pH og turbiditet som videreføres i anleggsgfase. Dette vil gi svært gode data på disse parameterne over tid. Loggerdata overvåkes i egen innsynsløsning på internett. Før anleggsperioden starter vil det bli etablert loggere opp og nedstrøms anleggsområdene i Vollselva, Langsteinelva og Vulua. Dullumbekken og Taura er vurdert til å ikke være egnet for automatisk logging, da vannføringen vil være for lav i tørre perioder, samt om vinteren når elva fryser til.

2.3 Samlet oversikt over fast prøveprogram i anleggsperioden

Oppsummering av vannloggestasjoner og prøvetakingslokaliteter er vist i Tabell .

Stasjonsnavn	Automatisk logger	Vannkjemi
Vollselva 1 (nedre)	x	Månedlig første år i anleggsfase*
Vollselva 2 (øvre)	x	Månedlig første år i anleggsfase*
Utløp deponi Langsteindalen		Vannprøve + vannmengde annen hver måned
Langsteinelva 1 (nedre)	x	Månedlig første år i anleggsfase*
Langsteinelva 2 (øvre)	x	Månedlig første år i anleggsfase*
Vulua 1 (nedre)	x	Månedlig første år i anleggsfase*
Vulua midtre	x	
Vulua 2 (øvre)	x	Månedlig første år i anleggsfase*
Utløp deponi Høghåmmåren		Vannprøve + vannmengde annen hver måned
Taura		Månedlig første år i anleggsfase*
Dullumbekken 1		Månedlig første år i anleggsfase*
Dullumbekken 2		Månedlig første år i anleggsfase*
Hammervatnet		Månedlig første år i anleggsfase*

Tabell 2: Vannloggerstasjoner, prøvetakingsfrekvens og prøvetakingslokaliteter tilknyttet prosjektet E6 Kvithammar-Åsen.

*Etter første året i anleggsfasen tas det en vurdering mht. behovet for prøvetakingsfrekvens for hver enkelt lokalitet.

2.4 Dokumentasjon og rapportering

Alle innsamlede data vil bli lagt inn i databasen Vannmiljø fire ganger i året. Det skal utarbeides årsrapport til Statsforvalteren innen 1. mars frem til prosjektet er ferdig. Dette skal minst omfatte utslipp fra anlegget, resultat fra overvåking i resipient, disponering av avfall og eventuelle avvik i forhold til utslippstillatelsen.



Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vedlegg 5: Vianova 2021. R2-VA-01. Fagrapport VA.
Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune



E6 Kvithammar – Åsen

Detaljregulering Levanger kommune

Fagrapport VA

Rapport nr.

R2-VA-01

Dato

05.03.2021



Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

Revisjonshistorikk

Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
00	05.03.2021	Detaljregulering	ASI	SLF	SLF

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

Innhold

1	Bakgrunn	7
2	Sammendrag	8
3	Drens- og overvannsløsninger i dagsoner	9
3.1	Overordnet strategi for vannhåndtering	9
3.2	Generelle prinsipper	9
3.3	Dimensjonerende returperiode for flom	9
3.4	Hydrologiske beregningsmetoder	9
3.5	Forurenset vegvann og renseløsninger	10
4	Eksisterende vann- og avløpsanlegg innenfor planområdet	12
4.1	Kommunale vann- og avløpsløsninger	12
4.2	Private vann- og avløpsanlegg	14
4.3	Eksisterende overvannshåndtering og drenering	19
4.3.1	Vuddudalen	19
4.3.2	Kleiva.....	20
4.3.3	Stokkan	21
4.3.4	Vassmarka.....	22
5	Vannveger og flomveger	23
5.1	Vuddudalen	23
5.1.1	Høghåmmårbekken	24
5.1.2	Åkerseterbekken	25
5.1.3	Hønkleiva.....	27
5.2	Kleiva	28
5.3	Stokkan	29
5.3.1	Taura	29
5.4	Vassmarka	31
5.4.1	Sidebekker Vassmarka sør	31
5.4.2	Dulumbekken.....	33
5.4.3	Andre kryssende bekker.....	35
5.4.4	Flomhåndtering av Granåsbekken og Skjelstadbekken	37
5.4.5	Utslipp til Ramsarområdet	38

5.4.6	Flomnivå Hammervatnet	39
6	Avrenning fra områder med overskuddsmasser	40
6.1	Vuddudalen	40
6.2	Dagsone Stokkan.....	41
6.3	Vassmarka	41
7	Håndtering av tunnelvaskevann i dagsone.....	42
8	Håndtering av overflateavrenning i anleggsfasen.....	44
8.1	Renseløsning.....	45
8.2	Avbøtende tiltak.....	45
9	Referanser.....	46
10	Vedlegg.....	47

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

Figurliste

Figur 1: Oversiktskart over prosjektet.....	7
Figur 2: Nordre Hammer. Kommunal vannledning vist med blå linje.....	12
Figur 3: Lokalisering av kommunal vannkum 50092 markert med rød sirkel.....	13
Figur 4: Privat fjellbrønn (sort sirkel) registrert i Vuddudalen	14
Figur 5: Privat fjellbrønn nord i Vuddudalen. Sort sirkel angir plassering.	14
Figur 6: Berørte private VA- ledninger dagsone Stokkan. Blå farge indikerer eksisterende vannledninger. Rød angir vannledninger som må ivaretas. Lilla farge viser eksisterende pumpeledning for kloakk. Gul farge indikerer omlegging av privat pumpeledning.....	15
Figur 7: Ny privat vannledning ved Åsentunnelen. Lilla sirkel angir drikkevannsbrønn. Blå linjer angir eksisterende vannledninger. Rød linje angir etablering av ny vannledning.	16
Figur 8: Ny privat vannledning tilknyttet Husbygrenda 87. Sort linje angir Åsentunnelen. Blå line angir kommunalt vannforsyningsnett.....	17
Figur 9: Fjellbrønn registrert i Vassmarka	17
Figur 10: Private vannledninger i Vassmarka. Lyseblått angir privat vannledning.	18
Figur 11: Vuddudalen. Dagens E6 angitt med rød linje, Nordlandsbanen er angitt med sort linje, Ny E6 angitt med grønn linje. Vulua er angitt med lyseblå linje.	19
Figur 12: Kleiva. Røde linjer angir ny E6. Grønn linje angir ny adkomstveg. Sorte linjer angir tunnel	20
Figur 13: Stokkan. Røde linjer angir omtrent plassering ny E6. Grønne linjer angir nye på- og avkjøringsramper.....	21
Figur 14. Vassmarka. Rød linje angir omtrent plassering av ny E6. Sort linje angir tunnel.	22
Figur 15: Oversikt bekker og elver	23
Figur 16: Nedbørfelt Høghåmmårbekken. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen. Sort stiplet linje angir tunnel. Gule linjer angir lukket rør.....	24
Figur 17: Vannveger ved nordre påhugg Høghåmmårtunnelen	25
Figur 18: Nedbørfelt Åkerseterbekken. Rød stiplet linje angir ny E6. Sort stiplet linje angir Nordlandsbanen.....	25
Figur 19: Håndtering av Åkerseterbekken: Røde linjer indikerer lukket ledning, lyseblå indikerer åpen bekk, oransje indikerer eksisterende stikkrenne under jernbanen.	26
Figur 20: Nedbørfelt Hønkleiva øst. Rød stiplet linje angir ny E6. Sort stiplet linje angir tunnel.	27
Figur 21: Nedbørfelt Hønkleiva vest. Rød stiplet linje angir ny E6. Sort stiplet linje angir tunnel.	27
Figur 22: Kryssing av Hønkleiva vest og øst. Gul viser lukket rør under ny E6. Blått indikerer åpne vannveger. Bekkene treffer eksisterende bekkeløp som munner ut i Vulua.	28
Figur 23: Nedbørfelt Taura mot eksisterende E6. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen. Sort stiplet linje angir tunnel.	29
Figur 24: Planlagt vannveg og flomveg for Taura. Lyseblå linje viser åpen vannveg. Rød linje viser planlagt lukket rør. Gule linjer viser eksisterende stikkrenner under dagens E6 og Nordlandsbanen. ...	30
Figur 25: Nedbørfelt sidebekk 1 Vassmarka sør. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen. Sort stiplet linje angir tunnel. Lilla stiplet linje angir sideveger.....	31
Figur 26: Nedbørfelt sidebekk 2 Vassmarka sør. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen. Sort stiplet linje angir tunnel. Lilla stiplet linje angir sideveger.....	31
Figur 27: Planlagt vannveg sidebekker. Vassmarka sør. Rød stiplet linje viser lukket rørledning. Gule stiplede linjer viser planlagte stikkrenner.....	32
Figur 28: Nedbørfelt Dulumbekken. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen (sideveger og avkjøringer er ikke vist). Sort stiplet linje angir tunnel.	33
Figur 29: Åpen grøft mot Dulumbekken. Rød linje angir åpne vannveger fra stikkrenner tilknyttet Nordlandsbanen.....	34
Figur 30: Kryssende bekker langs eksisterende E6. Linjer i blått angir avrenningsveger.	35
Figur 31: Nedbørfelt Granåsbekken. Rød stiplet linje viser planlagt E6.	36
Figur 32: Nedbørfelt Skjelstadbekken. Rød stiplet linje viser planlagt E6.	36

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

Figur 33: Eksisterende overvannshåndtering. Stikkrenne A (SRA) tilhører nedbørfeltet fra Granåsbekken. Stikkrenne B (SRB) tilhører nedbørfeltet fra Skjelstadbekken.	37
Figur 34: Oversikt naturreservat. Rød stjerne viser utslippspunkt for prosessvann i anleggsfase. Blå punkter viser dagens utslipp fra E6 og fremtidig utslipp ved flomsituasjon.	38
Figur 35: Vannstand ved 200-årsflom. Skravert lyseblått område viser vannivåstigning ved kote 25,78 moh. Stiplede linjer viser planlagte vegtraseer.	39
Figur 36: Deponiområder Vuddudalen.	40
Figur 37: Jordbruksfyllinger (lilla) ved Grubbåskryset. Røde sirkler er aktuelle fangdammer. Gult angir lukket rør og lyseblått åpen bekk.	41
Figur 38: Næringsområde i Vassmarka. Rødt område angir mulig plasseringer av fangdam.	41
Figur 39: Dagsone Kleiva. Markert gult område angir plassering av sedimentasjonsbasseng og sandfilteranlegg.	42
Figur 40. Dagsone Vassmarka. Markert gult område angir plassering av sandfilteranlegg.	43

Tabelliste

Tabell 1: Tabell 403.2 fra HB N200 [1]. Risiko for biologisk skade i vannforekomst og behov for rensetiltak.	10
Tabell 2: Forventet rensegrad i filtergrøfter, V240 Vannhåndtering [3].....	11
Tabell 3: Effekter av partikler fra naturlig erodert materiale på fisk (retningslinjer fra den europeiske innlandsfiskekommisjonen EIFAC, NFF (2009)).....	44

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

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.

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

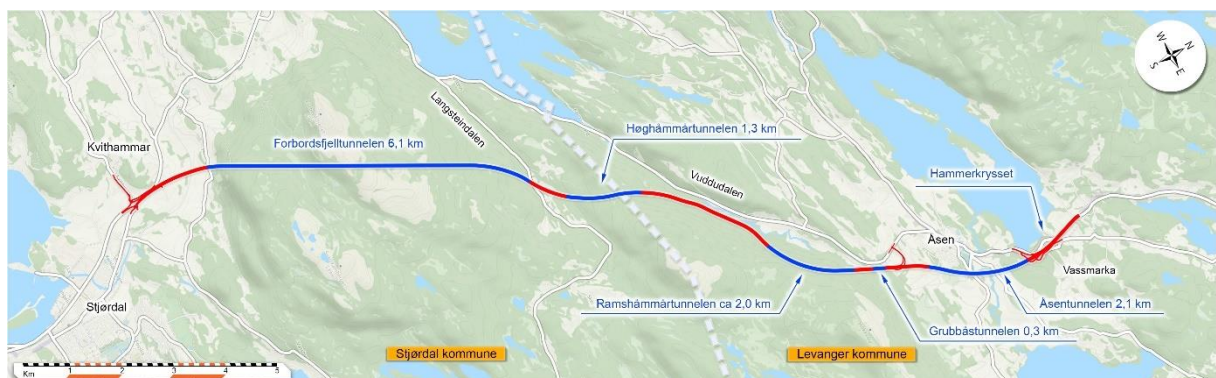
Strekningen er ulykkesutsatt, med en ulykkefrekvens som er dobbelt så høy som tilsvarende veger. ÅDT på dagens veg er ca. 12000 på strekningen Kvithammar – Skatval, mens det på strekningen Skatval – Åsen er en ÅDT på ca. 8800. Gjennom Åsen sentrum er ÅDT på ca. 8400, og nord for Åsen reduseres trafikkmengden til ca. 8200. Tungtrafikkandelen på strekningen er ca. 16 % (trafikktallene er 2019-tall fra NVDB).

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

I Levanger kommune omfatter planforslaget tre tunneler. Ramshåmmårtunnelen (ca. 2,0 km), Grubbåstunnelen (ca. 0,3 km) og Åsentunnelen (ca. 2,1 km). I tillegg ligger nordre del av Høghåmmårtunnelen i Levanger kommune.

Som en konsekvens av planforslaget vil dagens E6 på strekingen fra Kvithammar til Åsen bli nedklassifisert til fylkesveg.

Figur 1 viser et kart med oversikt over prosjektet.



Figur 1: Oversiktskart over prosjektet

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

2 Sammendrag

Fagrapporten er et vedlegg til planbeskrivelse for Levanger kommune og belyser infrastruktur i forbindelse med vann- og avløpsanlegg som har konsekvenser for disponering av areal i veien og sideareal. Rapporten beskriver også funksjon og utførelse av prosjektets drenerings- og overvannssystem.

Konflikter mellom planlagt arealbruk og eksisterende ledningsanlegg, både kommunalt og privat, og hvordan de planlegges løst, er belyst i rapporten.

Prosjektets drenerings- og overvannssystem tar utgangspunkt i Statens vegvesen håndbok N200 [1] og veileder V240 [2]. For vann- og avløpsløsninger i tunneler, henvises det til egen fagrapport tunnel R2-TUN-01. Utover dette henvises det til aktuelle fagrapporter underveis i kapitlene.

I byggeplanfasen vil løsningene knyttet til vann og avløp detaljeres videre. Det kan derfor bli mindre endringer i viste løsninger fra reguleringsplan til byggeplan.

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

3 Drens- og overvannsløsninger i dagsoner

3.1 Overordnet strategi for vannhåndtering

I samsvar med vannforskriften skal ikke det ferdige veganlegget medføre forringelse av miljøtilstanden i berørte vannforekomster. Vannforekomstene skal i henhold til §4 i vannforskriften ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand [11]. Veganlegget skal heller ikke medføre vesentlig økt hydraulisk belastning på den enkelte vannforekomst.

3.2 Generelle prinsipper

For å tilfredsstillte strategien for vannhåndtering, skal E6 Kvithammar - Åsen bygges ut med åpne, robuste overvannsløsninger med størst mulig grad av diffus avrenning/infiltrasjon. Det vil tilstrebes minst mulig endring i eksisterende vannveger.

Rent overvann fra omgivelse avskjæres for å begrense belastningen på filtergrøfter, som skal rense forurenset vegvann.

3.3 Dimensjonerende returperiode for flom

Veganlegget sitt vannhåndteringssystem dimensjoneres i samsvar med krav i Statens vegvesen håndbok N200 med tilhørende NA-rundskriv [1].

Krav i henhold til N200:

- Veg med ÅDT større enn 4 000, ligger i sikkerhetsklasse V3.
- For kryssende anlegg skal det benyttes 200-års returperiode for dimensjonerende flom ved sikkerhetsklasse V3.
- For langsgående anlegg skal det benyttes 100-års returperiode for dimensjonerende flom ved sikkerhetsklasse V3 [12].
- For å komme fram til dimensjonerende flom, må flommen for aktuell returperiode multipliseres med en faktor F_k (sikkerhetsfaktor for framtidige klimaendringer) og F_u (sikkerhetsfaktor for usikkerhet ved beregningsmetode).
For Nord Trøndelag er $F_k = 1,3$. For veg i sikkerhetsklasse V3 er $F_u = 1,2$.

Dimensjonerende avrenning: $Q_{dim,200 \text{ år}} = Q_{200} * F_k * F_u = Q_{200} * 1,56$

3.4 Hydrologiske beregningsmetoder

I henhold til HB N200 skal det benyttes flere metoder for avrenningsberegninger og valg av dimensjonerende vannføring. Det er benyttet regional flomfrekvensanalyse (NIFS), PQRUT-metoden og den rasjonelle metoden ved hydrologiske beregninger. Det er utført beregninger på et utvalg av nedbørfeltene til prosjektet for å identifisere hvilken beregningsmetode som egner seg best i dette prosjektet.

Basert på resultatene fra beregningene med de tre metodene er det konkludert med å benytte den rasjonelle formel for nedbørfelt med $A < 0,5 \text{ km}^2$. Videre henvises det til Håndbok V240 [2]. For felt med $A \geq 0,5 \text{ km}^2$ er det konkludert med å benytte NIFS formel. PQRUT er ofte ikke gyldig for nedbørfeltene med tanke på gyldighetsintervall for helning og størrelse til nedbørfeltene.

De største vannforekomstene i prosjektet omtales i egne fagrappporter. Elva Vulua er beregnet og utredet av NGI, se fagrapport R2-HYD-02. DHI har utført flom- og vannlinjeberegninger av

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

Hoplavassdraget, hvor dimensjonerende flomvannstand i Hammervatnet er omtalt. Se fagrapport R2-HYD-01.

I mangel på nærliggende målestasjoner er det valgt å konstruere nedbørdata for det aktuelle området. Det er benyttet metode angitt i «Dimensjonerende korttidsnedbør» fra NVE (2015). Basert på observerte nedbørsmålinger til de mest nærliggende målestasjonene og regionale kurver, er det konstruert nedbørdata for 200-års returperiode. Konstruert nedbørsdata er sammenlignet med nærliggende stasjoner.

3.5 Forurenset vegvann og renseløsninger

Overvann fra veger kan være forurenset, og direkte utslipp kan komme i konflikt med gjeldende lovverk. Forurenset overvann fra vegen skal i slike tilfeller renses før utslipp i aktuell resipient. Krav til rensertiltak er definert i tabell 403.2 i HB N200, se tabell 1 For et veganlegg med ÅDT fra 3000 – 30 000 er det middels til høy sannsynlighet for biologisk påvirkning i vannforekomsten. Ved ÅDT > 15 000 bør rensertiltaket minimum bestå av to trinn.

På strekningen Vuddudalen - Vassmarka vil Hammervatnet, Taura og Vulua være resipienter for vegvann. For lokalisering av elver og bekker, se figur 15. Trafikkberegning fra fagrapport R2-TS-01, framskrevet til 20 år etter vegåpning (2045), tilsier en ÅDT på 13 400 på strekningen Kvithammarkrysset – Grubbåskrysset og 10 700 på strekningen Grubbåskrysset – Hammerkrysset.

For strekningen til prosjektet tilsier dette at rensertiltak skal benyttes. For prosjektet er det valgt å benytte infiltrasjon og diffus avrenning langs med E6.

Tabell 1: Tabell 403.2 fra HB N200 [1]. Risiko for biologisk skade i vannforekomst og behov for rensertiltak.

Trafikk (ÅDT)	Biologisk påvirkning	Behov for rensertiltak
< 3 000	Lav sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Ikke rensertiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen.
3 000 – 30 000	Middels – høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten. Vannforekomstens sårbarhet (<i>lav, middels, høy</i>) er avgjørende.	Rensertiltak skal benyttes hvis vannforekomsten har <i>middels</i> eller <i>høy</i> sårbarhet. Ved vannforekomster med <i>høy</i> sårbarhet og hvor ÅDT > 15 000 bør rensertiltaket minimum bestå av to trinn.
> 30 000	Høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Rensertiltak skal benyttes, også ved utslipp til kystvann. Rensertiltak bør minimum bestå av to trinn.

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

Filtergrøfter

På strekningen Kvithammar - Åsen bygges det en løsning med oppsamling i midtdeler og rensing i sidegrøfter. Dette er en arealeffektiv løsning som minimerer beslag av jordbruksareal.

Viktige forutsetninger for en slik løsning:

- Etablering av avskjærende grøfter som i størst mulig grad holder rent terrengvann borte fra vegens sidegrøfter.
- Valg av infiltrasjonsmasser i sidegrøfter er avgjørende for renseseffekten.
- Etablering av langsgående drensgrøft eller drensledning i skjæringsprofil. Dette for å sikre at grunnvannstanden ikke stiger opp til grøftebunn og for å redusere vannstrøm på tvers av vegen.
- På områder der vegen har sidefall mot fyllingsskråninger etableres en infiltrasjonsgrøft med egnede masser.
- Vann fra avskjærende grøfter, drensgrøfter og drensledninger slippes ut til nærmeste stikkrenne/bekkeløp slik at den hydrauliske belastningen på eksisterende vannveger ikke påvirkes i vesentlig grad.

Ny E6 krysser over elva Vulua i Vuddudalen. Vegfylling over kulvert blir høy nok til at teknisk infrastruktur langs E6 kan legges i løsmassene over kulverten. Filtergrøfter avsluttes med utløp i Vulua.

Det er prosjektert en rampebru, over ny E6, i dagsone Stokkan. Her vil vegvannet samles opp ved endene av brua, og ledes kontrollert til overvannssystem.

I samsvar med veileder V240 [3] dimensjoneres filtergrøftene for å rense ca. 99 % av årsnedbøren. Det betyr at avrenning fra svært intense regntilfeller bare renses delvis. Negativ effekt på resipienten vil være neglisjerbar. I slike tilfeller vil kombinasjonen av lav forurensningskonsentrasjon i vegvannet, og økt vannføring i resipienten, sørge for god fortykning. Tabell 2 viser forventet rensegrad ved infiltrasjon i filtergrøfter.

Tabell 2: Forventet rensegrad i filtergrøfter, V240 Vannhåndtering [3]

Forbindelse	Rensegrad
Partikler	80 – 95 %
Olje	90 %
Tungmetaller (Cu, Pb, Zn)	80 – 95 %
PAH	70 – 90 %
Totalt fosfor	50 – 70 %
Totalt nitrogen	40 – 50 %

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

4 Eksisterende vann- og avløpsanlegg innenfor planområdet

4.1 Kommunale vann- og avløpsløsninger

Digitale ledningskart fra Levanger kommune tilsier at det kun er ved dagsone i Vassmarka at ny E6 kommer i konflikt med kommunale VA- anlegg.

I Vuddudalen går ny E6 i fjellsiden på østsiden av Vulua. Her er det ikke registrert kommunale VA-ledninger. Ny E6 er planlagt i tunnel under Åsen sentrum. Kommunale vann- og avløpsledninger i Åsen sentrum vil derfor ikke bli berørt.

Nord for Vassmarka, ved nordre Hammer, vil kommunal vannledning som krysser dagens E6 og vannledning langs med kommunal veg (kv. 9330) bli berørt av ny E6, se figur 2.



Figur 2: Nordre Hammer. Kommunale vannledning vist med blå linje.

Ny E6 vil ligge på omtrent samme høyde som eksisterende E6 der vannledning krysser lengst nord, se figur 2. Denne vannledningen er en 160 mm PE-ledning, og ligger trolig over frostfri dybde. Ved uttrauing og etablering av ny overbygning vil frostene kunne trenge lengre ned i grunnen. På denne strekningen isoleres vannledningen.

Vannledning langs kommunal veg (kv. 9330) vil komme i konflikt med skjæring i avkjøringsrampe. Denne vannledningen ligger i samme grøft som en overvannsledning og er koblet inn i en vannkum. Dette systemet må omlegges. Det er ikke registrert kommunale spillvannsledninger i dagsone Vassmarka.

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

Vann- og avløp til fremtidig næringsareal

I dagsone Vassmarka legges det til rette for at næringsvirksomheter kan benytte området øst og vest for ny E6. Næringsområdet øst for ny E6 fylles opp med overskuddsmasser fra prosjektet og er nærmere beskrevet i fagrapport R2-PLAN-09. Preakseptert krav for uttak av brannvann vil være 50 l/s for dette næringsområdet. Levanger kommune har gitt informasjon om at det er omlag 12 bars statisk trykk tilgjengelig i kommunal vannkum 50092, se figur 3 under. Videre har kommunen opplyst om at trykket i denne kummen styres av Slengslia høydebasseng. Utførte beregninger viser at trykktapet i ledningsnettet mellom høydebassenget og næringsområdet blir for stort til å kunne ta ut 50 l/s. Man vil med andre ord ikke kunne tilfredsstille kravet på 50 l/s. Levanger kommune planlegger et nytt høydebasseng på Husby. Dersom dette prosjektet realiseres, vil vannledning fra Husby høydebasseng sannsynligvis kunne forsyne næringsområdet med dimensjonerende vannmengde. De kommunale planene bør tilpasses dette behovet. Oppgradering av armatur i eksisterende vannkum 50092 og ny tilførselsledning må etableres. Eiendommen Vestre Dulum er ikke tilknyttet kommunalt vannforsyningsnett.

Levanger kommune utreder ulike løsninger for fremføring av avløpssystem til Vassmarka. Håndtering av avløpsvann fra fremtidig næringsområde er avhengig av løsning som bestemmes for det kommunale avløpssystemet. Trase må avklares med Levanger kommune.

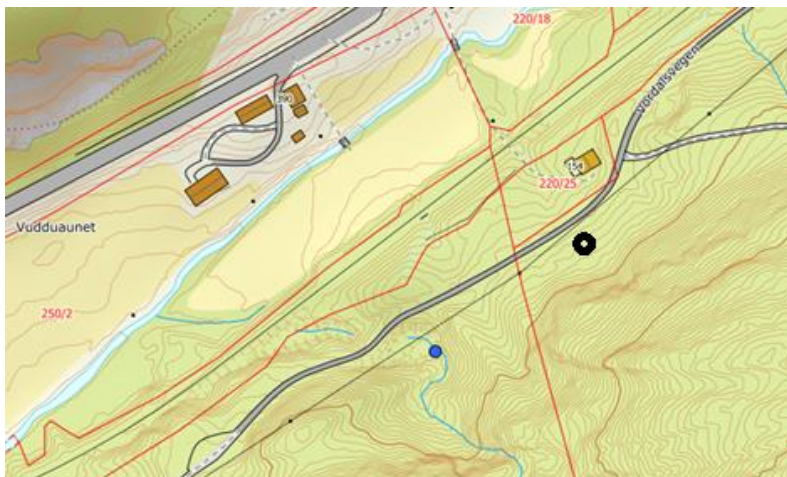


Figur 3: Lokalisering av kommunal vannkum 50092 markert med rød sirkel.

4.2 Private vann- og avløpsanlegg

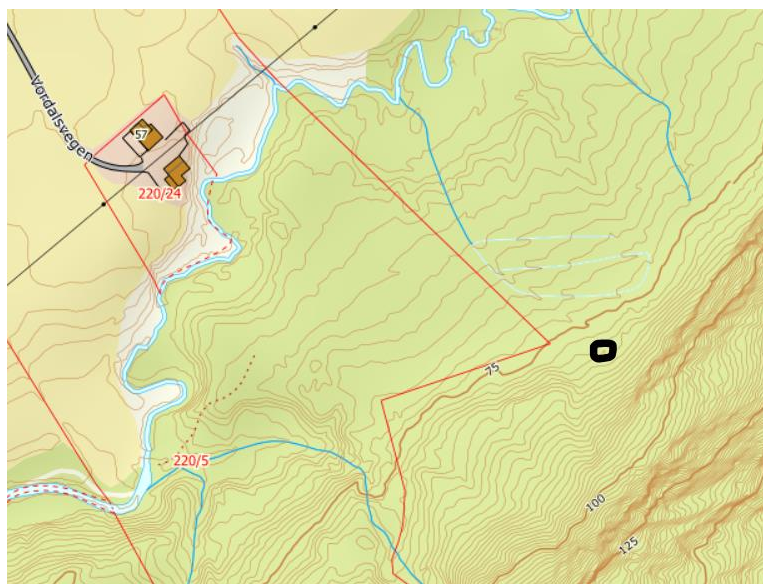
Vuddudalen

I Vuddudalen er det registrert en privat fjellbrønn som berøres av prosjektet. I Granada, nasjonal grunnvannsdatabase, har denne brønnen nr. 31683 og plassering er angitt som blått punkt i figur 4. Denne er ikke funnet på befaring, men det er funnet en brønn lengre nord-øst. Hytta på eiendom 220/25 forutsettes innløst av Nye Veier, og nevnte fjellbrønn vil utgå.



Figur 4: Privat fjellbrønn (sort sirkel) registrert i Vuddudalen

Litt lengre nord i Vuddudalen er det registrert en annen fjellbrønn, se figur 5. Denne brønnen forsyner bolig tilknyttet eiendom 220/24 og ligger nord for søndre påhugg Ramshåmmårtunnelen. Brønnen blir ikke berørt av prosjektet, men vannledning mellom brønn og bolig kan komme i konflikt med planlagt anleggsveg. Vannledning ivaretas dersom konflikt oppstår.

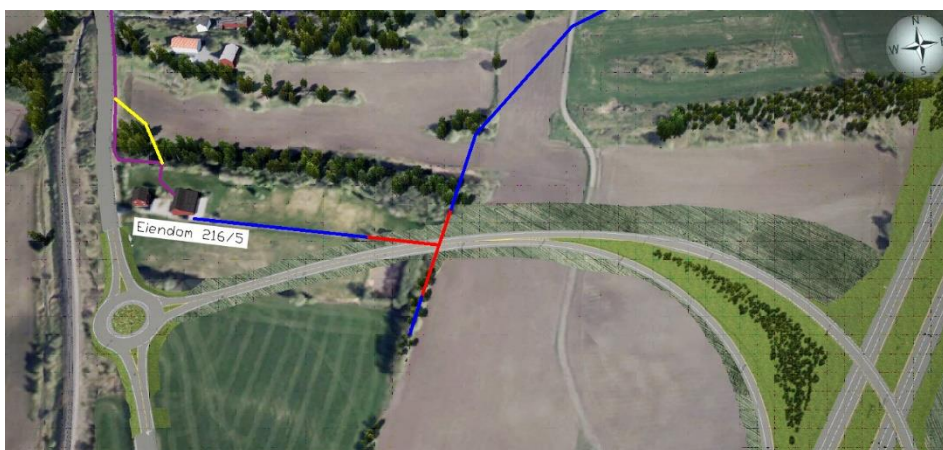


Figur 5: Privat fjellbrønn nord i Vuddudalen. Sort sirkel angir plassering.

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

Dagsone Stokkan

I dagsonen mellom Grubbåstunnelen og Åsentunnelen ligger en privat vannledning, Ø63 mm, som krysser ny på- og avkjøringsrampe. Denne legges i varerør for å sikre tilkomst uten å måtte grave av vegen. Vannledning mot bolig på eiendom 216/5 kan også bli berørt av på- og avkjøringsrampe til ny E6. Lokaliseringen av denne vannledningen er usikker, men må ivaretas om nødvendig. Avløpet fra eiendom 216/5 pumpes i dag nordover langs eksisterende E6. Pumpeledningen vil bli berørt av arbeider med oppgradering av stikkrenne under eksisterende E6, og må legges om. Figur 6 illustrerer berørte private VA- ledninger i dagsone Stokkan.



Figur 6. Berørte private VA- ledninger dagsone Stokkan. Blå farge indikerer eksisterende vannledninger. Rød angir vannledninger som må ivaretas. Lilla farge viser eksisterende pumpeledning for kloakk. Gul farge indikerer omlegging av privat pumpeledning.

Rapport nr.

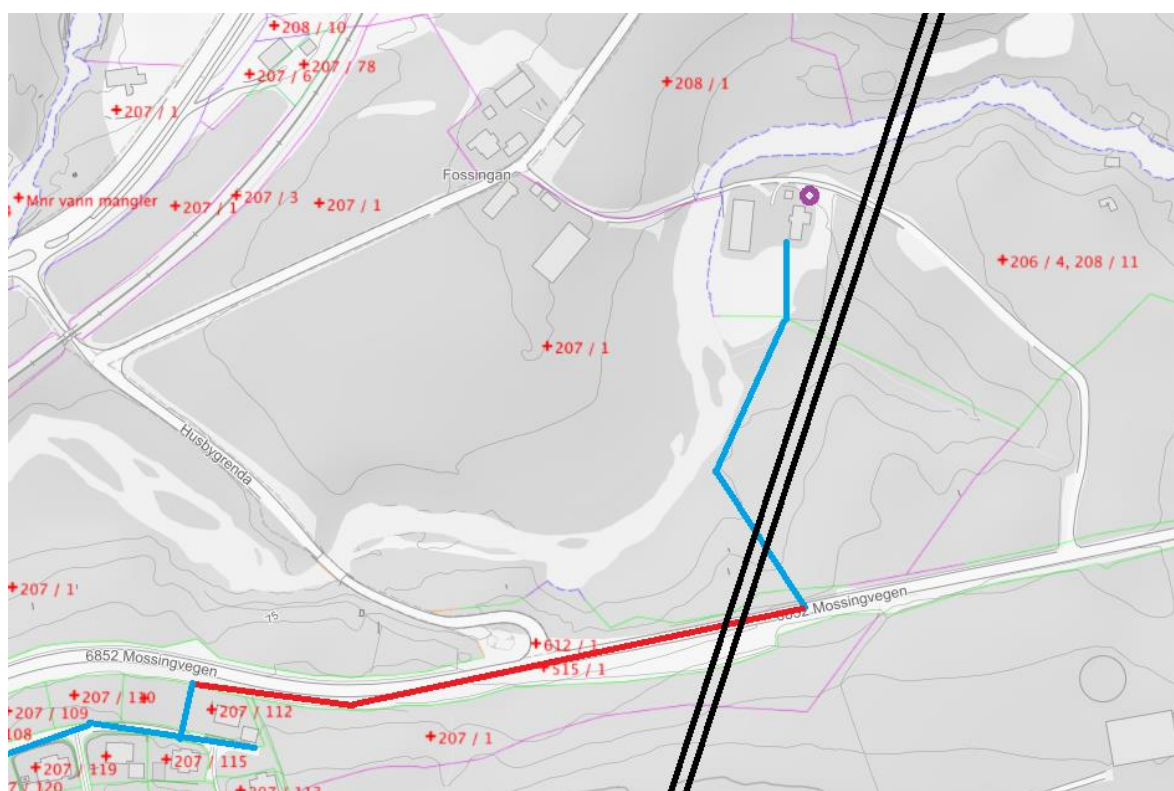
E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.

R2-VA-01

Fagrapport VA

Åsen museum

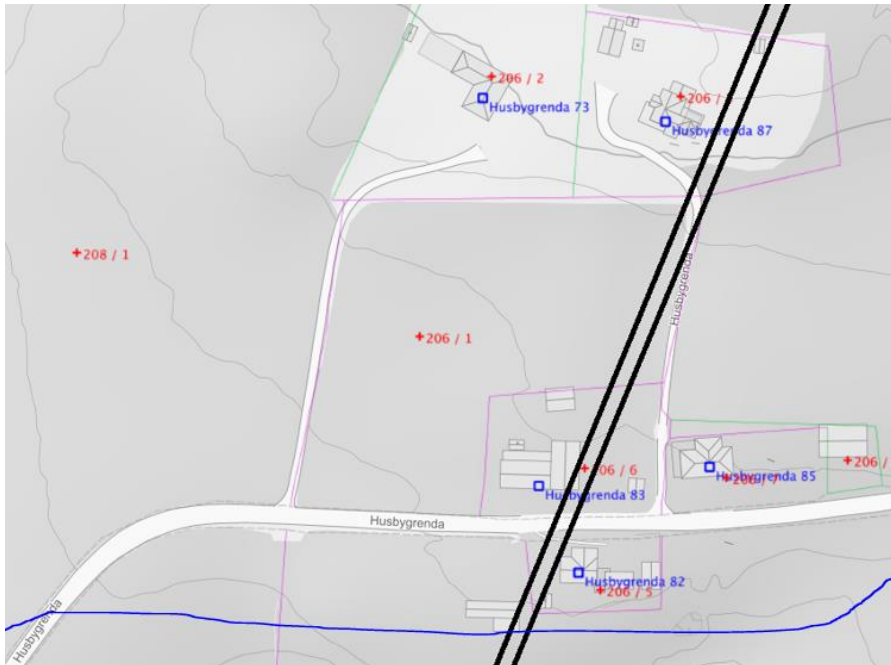
Rett ved lavbrekket i Åsentunnelen er det lokalisert en drikkevannsbrønn som forsyner Åsen museum og historielag. Brønnen kan få negativ påvirkning av tunnelens plassering på sikt. I forbindelse med at avløpet fra eiendommen ble tilknyttet kommunalt nett i Mossingvegen, ble en Ø32 mm vannledning lagt i samme grøft som kloakkledningen. Ny Ø50 mm vannledning etableres langs Mossingvegen og kobles inn på eksisterende kommunal vannledning ved boligfelt lenger vest. Se figur 7.



Figur 7: Ny privat vannledning ved Åsentunnelen. Lilla sirkel angir drikkevannsbrønn. Blå linjer angir eksisterende vannledninger. Rød linje angir etablering av ny vannledning.

Husbygrenda 87

I forbindelse med grunnundersøkelser er det registrert en privat drikkevannsbrønn tilknyttet Husbygrenda 87, som også kan bli negativt påvirket av Åsentunnelen. De andre eiendommene i området er tilknyttet kommunalt vannforsyningsnett. Dersom vannforsyningen til Husbygrenda 87 påvirkes negativt, vil dette ivaretas ved etablering av ny brønn på et egnet sted, eller tilkobles til kommunalt nett.



Figur 8: Ny privat vannledning tilknyttet Husbygrenda 87. Sort linje angir Åsentunnelen. Blå line angir kommunalt vannforsyningsnett.

Vassmarka

I Vassmarka er det registrert en privat fjellbrønn på tomta til Gullberget camping. I Granada har denne brønnen nr. 10661 og plassering er angitt som blått punkt, inne i en rød sirkel i figur 9. Tomta til campingplassen er kjøpt opp av Nye Veier, og det er her planlagt riggområde i anleggsperioden. Fjellbrønnen vil utgå eller bli brukt som midlertidig forsyning til rigg.



Figur 9: Fjellbrønn registrert i Vassmarka

Privat vannledning som krysser E6 rett nord for nordre påhugg av Åsentunnelen vil bli berørt av ny E6, se figur 10. Denne vannledningen forsyner kontrollstasjonen til Statens vegvesen, og eiendommen til Westgård Bil AS. Skisse i figur 10 er basert på oversendt håndtegnning fra Frosta entreprenør som leier eiendom av Statens vegvesen i området.

Eksisterende vannledning som forsyner kontrollstasjonen til Statens vegvesen, utgår. Vannledning mot Westgård Bil AS og Gullberget camping kan omlegges og benyttes som midlertidig vannforsyning til rigg.

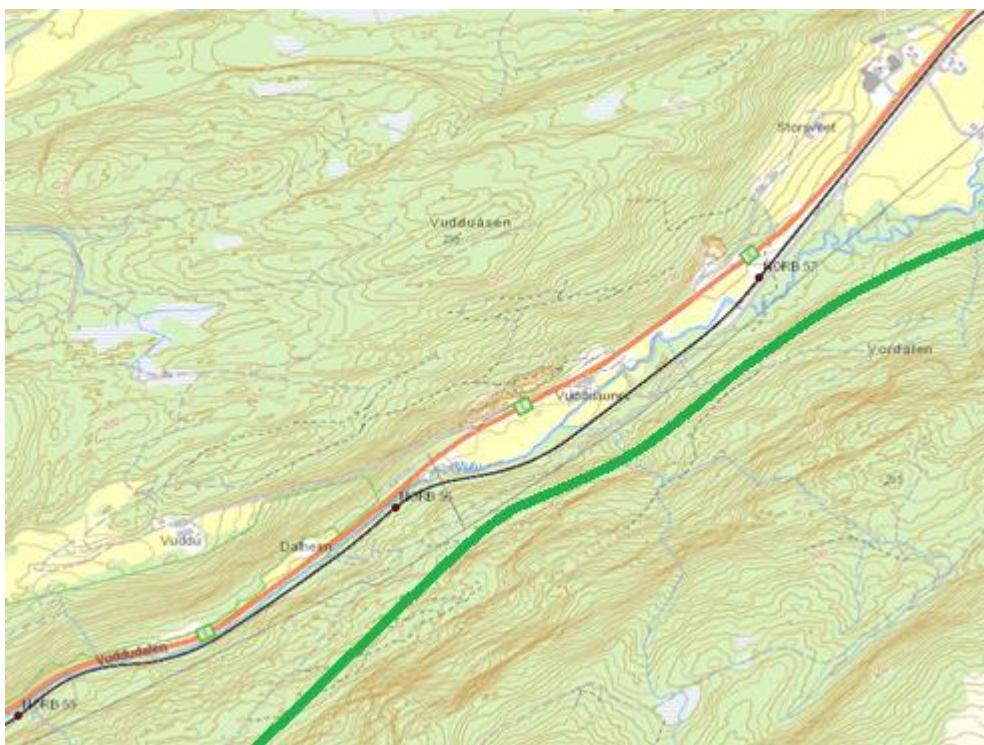


Figur 10: Private vannledninger i Vassmarka. Lyseblått angir privat vannledning.

4.3 Eksisterende overvannshåndtering og drenering

4.3.1 Vuddudalen

Vulua fungerer i dag som resipient for alt overvannet i Vuddudalen. Dagens E6 ligger på nordvest-siden av Vulua og går parallelt med elva oppover dalen. Nordlandsbanen går også opp igjennom Vuddudalen, men ligger på sørøst-siden av Vulua. Midtveis opp i dalen krysser jernbanen over Vulua (ved km 57) og følger eksisterende E6 parallelt videre oppover i dalen.

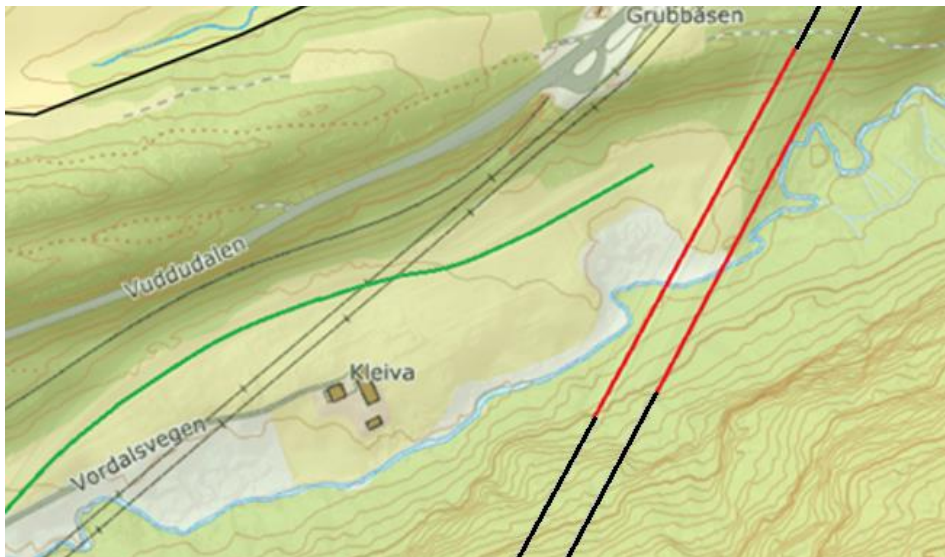


Figur 11: Vuddudalen. Dagens E6 angitt med rød linje, Nordlandsbanen er angitt med sort linje, Ny E6 angitt med grønn linje. Vulua er angitt med lyseblå linje.

Ny E6 vil komme ut av Høghåmmårtunnelen i fjellsiden sør i Vuddudalen. Stikkrenner etableres på strategiske punkter slik at avrenningsmønsteret ned mot jernbanen opprettholdes. Dette omtales nærmere i kapittel 5.1.

4.3.2 Kleiva

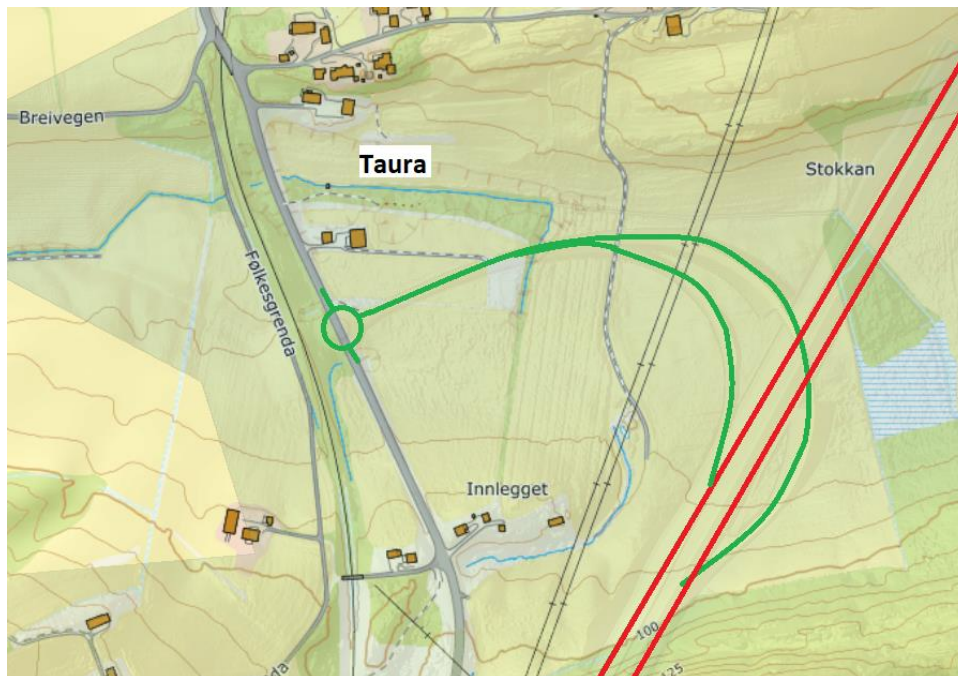
I dagsonen mellom Ramshåmmårtunnelen og Grubbåstunnelen renner elva Vulua. Vulua er resipient for all avrenning i området. Ny E6 krysser Vulua over en planlagt kulvert. Det henvises til fagrapport R2-ANL-01 for beskrivelse av omleggingen av Vulua i faser. Videre henvises det til fagrapport R2-HYD-02 Hydrologisk vurdering Vulua.



Figur 12. Kleiva. Røde linjer angir ny E6. Grønn linje angir ny adkomstveg. Sorte linjer angir tunnel

4.3.3 Stokkan

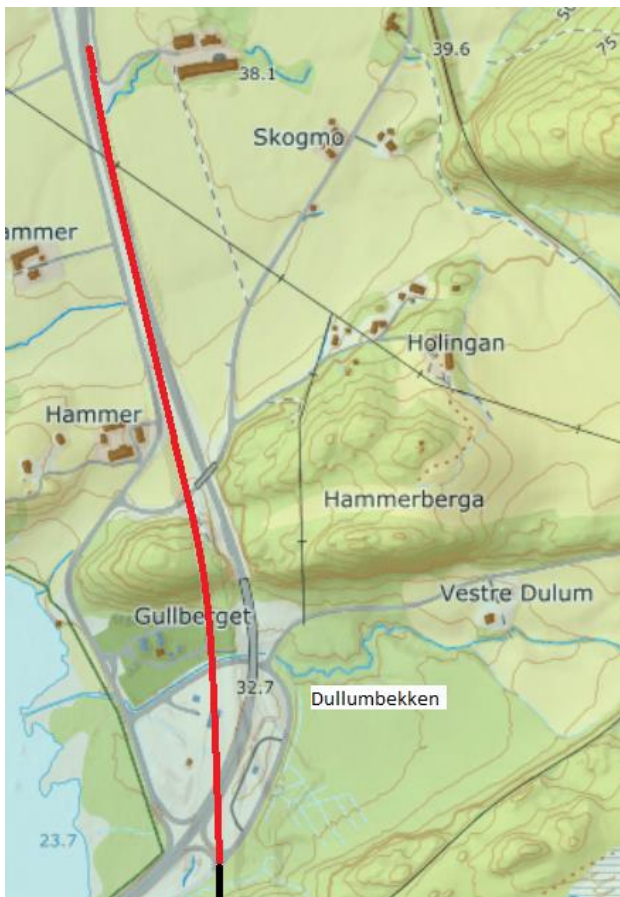
I dagsonen mellom Grubbåstunnelen og Åsentunnelen etableres Grubbåskrysset med av og påkjøring til dagens E6. I dag renner bekken Taura fra Stokkmyra, over Stokkan og ned mot eksisterende E6 og Nordlandsbanen. Bekken fungerer som resipient for jordbruksdrenering og avrenning i området. Berørt jordbruksdrens blir ivaretatt i nytt anlegg tilknyttet Taura. Håndtering av Taura er beskrevet nærmere i kapittel 5.3.1.



Figur 13: Stokkan. Røde linjer angir omtrent plassering ny E6. Grønne linjer angir nye på- og avkjøringsramper.

4.3.4 Vassmarka

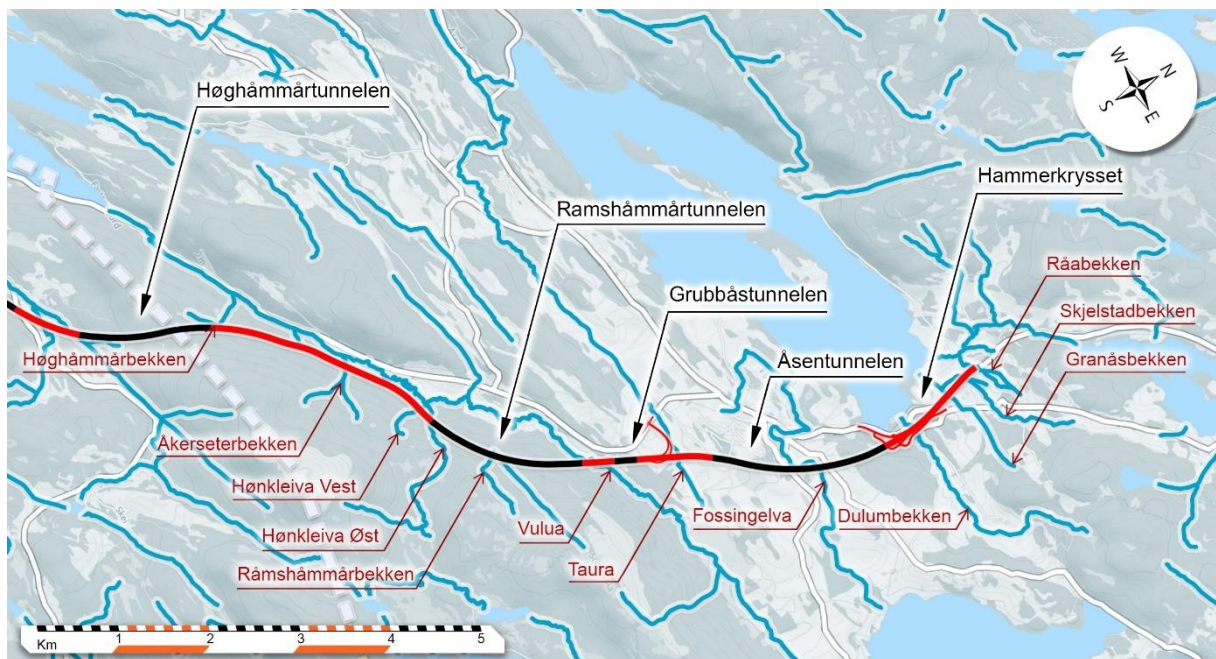
I Vassmarka renner Dulumbekken gjennom dagens E6 og ut i Hammervatnet, se figur 14. Dagens E6 krysser Dulumbekken på bru og fortsetter nordover mot Hammer. Dagens E6 har langsgående dreins- og overvannssystem med sandfang i sidegrøfter. Dette er tilkoblet kryssende stikkrenner i lavpunkt, hvor sidebekker og jordbruksdrenering krysser E6. Ny E6 vil svinge mot venstre gjennom Vassmarka. Dreinsystem og kryssende stikkrenner oppgraderes. Kryssende bekker i Vassmarka og nord for Hammer er beskrevet i kapittel 5.4.



Figur 14. Vassmarka. Rød linje angir omtrent plassering av ny E6. Sort linje angir tunnel.

5 Vannveger og flomveger

De største bekkene/elvne som blir berørt av prosjektet er Vulua, Høghåmmårbekken, Åkersesterbekken, Hønkleiva vest, Hønkleiva øst, Taura, Dulumbekken og Granåsbekken. For beskrivelse av tiltak i Vulua vises det til fagrapport for hydrologi: R2-HYD-02. Figur 14 viser en oversikt over kryssende bekker og elver i Levanger kommune.



Figur 15: Oversikt bekker og elver

Eksisterende bekker og elveløp som krysser ny E6 vil opptre som naturlige flomveger. I underkapitlene er det sett på lokalisering av vannveger og flomvegene for strekningen i Levanger.

5.1 Vuddudalen

I Vuddudalen ligger elva Vulua mellom gammel og ny E6. Vulua vil her fungere som hovedflomveg. Ny E6 er planlagt i fjellsiden, og vil krysse de naturlige vannvegene ned mot Vulua. Nordlandsbanen ligger mellom Vulua og ny E6 i store deler av denne dagsonen.

Generelt prinsipp i Vuddudalen er at stikkrenner planlegges under ny E6 slik at overflateavrenning fra nedbørfeltene mot jernbanen ikke blir påvirket. Med andre ord legges det avskjærende grøfter på egnede plasser oppstrøms ny E6 slik at vann ledes inn i stikkrenner under ny veg. På den måten vil eksisterende avrenningsmønster ned mot jernbanen opprettholdes. Dette betyr at tiltak utføres på en slik måte at belastningen på jernbanens stikkrenner ikke endres. I tillegg vil energidreping/erosjonssikring utføres ved behov, slik at jernbanens stikkrenner ikke utsettes for økt erosjon. Det må gjøres fortløpende vurderinger på endrede vannveger i anleggsperioden, etter hvert som berget avdekkes. Dette må ses i sammenheng med prosjekterte løsninger. Det vil utarbeides et notat som dokumenterer at stikkrenner for jernbanen ikke får økt tilrenning etter utbygging.

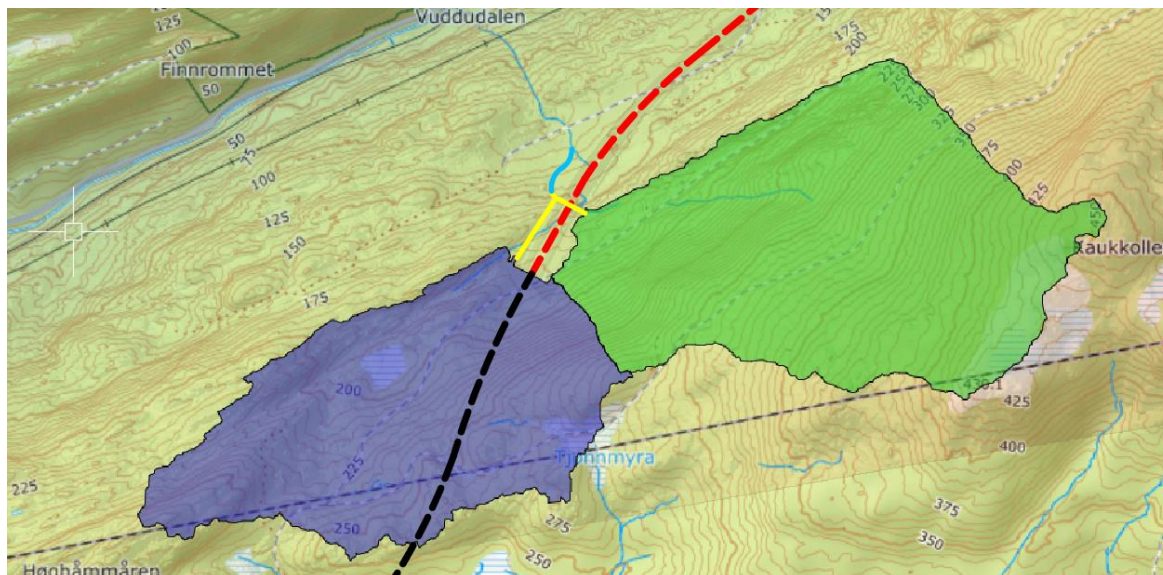
I områder der det ikke er mulig å etablere avskjærende grøfter langs toppen av skjæringer, vil det bli etablert parallell grøft ved siden av den langsgående filtergrøften. På den måten holdes rent vann og urensset vegvann separert. Alle stikkrenner vil bli dimensjonert ut ifra dimensjonerende avrenning, omtalt i kapittel 3.3. Nedføringsrenner på vegfyllinger erosjonssikres eller plastres. Videre i dette

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

underkapittelet beskrives de største nedbørfeltene mot ny E6 i Vuddudalen. Iskjøving og jord- og flomskred er omtalt i fagrapport R2-GEOL-01.

5.1.1 Høghåmmårbekken

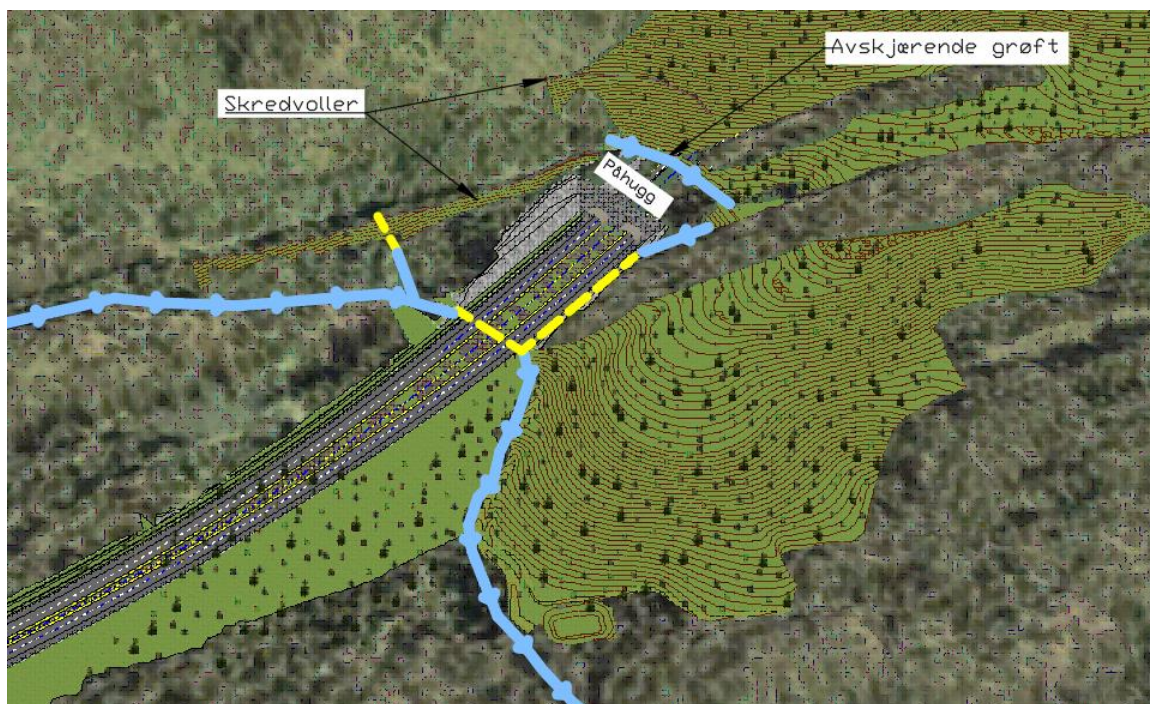
Avrenning til Høghåmmårbekken starter ved Kaukkollen og Høghåmmåren. Nedbørfeltet deles inn i to felt. Grønt område lengst øst er ca. 32 ha, mens lilla område er ca. 24,5 ha, se figur 16. Nedbørfeltene består hovedsakelig av skog (96 %).



Figur 16: Nedbørfelt Høghåmmårbekken. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen. Sort stiplet linje angir tunnel. Gule linjer angir lukket rør.

Overvann fra grønt område ledes inn i stikkrenne under ny E6 via fjellnisje. Overvann fra lilla område avskjæres og ledes til fjellnisje på vestsiden av E6 og føres lukket langs linja i ca. 100 meter frem til åpent bekkedrag. Videre renner vannet inn i eksisterende bekk før overvannet munner ut i Vulua.

Det er planlagt deponering av overskuddsmasser i egnede områder i nedbørfeltet med lilla skravur, se figur 16. Avrenningssituasjonen er vist i figur 17. Alle deponiområder i prosjektet er nærmere beskrevet i kapittel 6. Det er planlagt skredvoller i tilknytning ny E6, se fagrapport R2-GEOL-01.

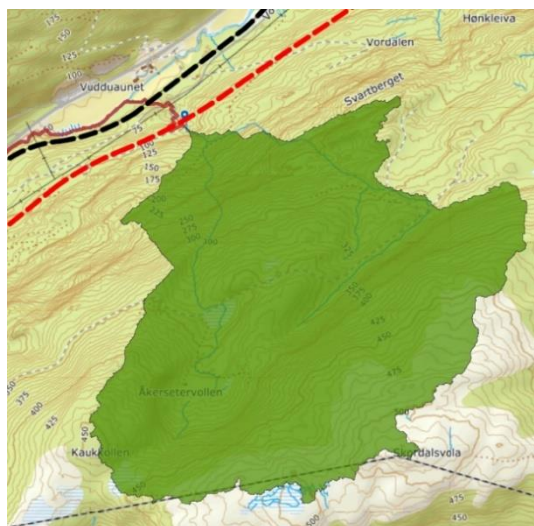


Figur 17: Vannveger ved nordre påhugg Høghåmmårtunnelen

Det gjøres tiltak for å lede vannet over påhugget i avskjærende grøft, og videre langs ytterkant av deponiområde før avrenning ned mot Vulua. Deponimasser holdes unna eksisterende bekkeløp der det er mulig. Håndtering av deponivannet i dette området er beskrevet i kapittel 6.1.

5.1.2 Åkersesterbekken

Åkersesterbekken renner fra Åkersester, mellom Kaukkollen og Skordalsvola, og ned mot Vulua. Nedbørfeltet er ca. 103,5 ha, og består i hovedsak av skog (83 %) og 16 % fast mark. Figur 18 viser nedbørfeltet til bekken. Ny E6 krysser Åkersesterbekken.

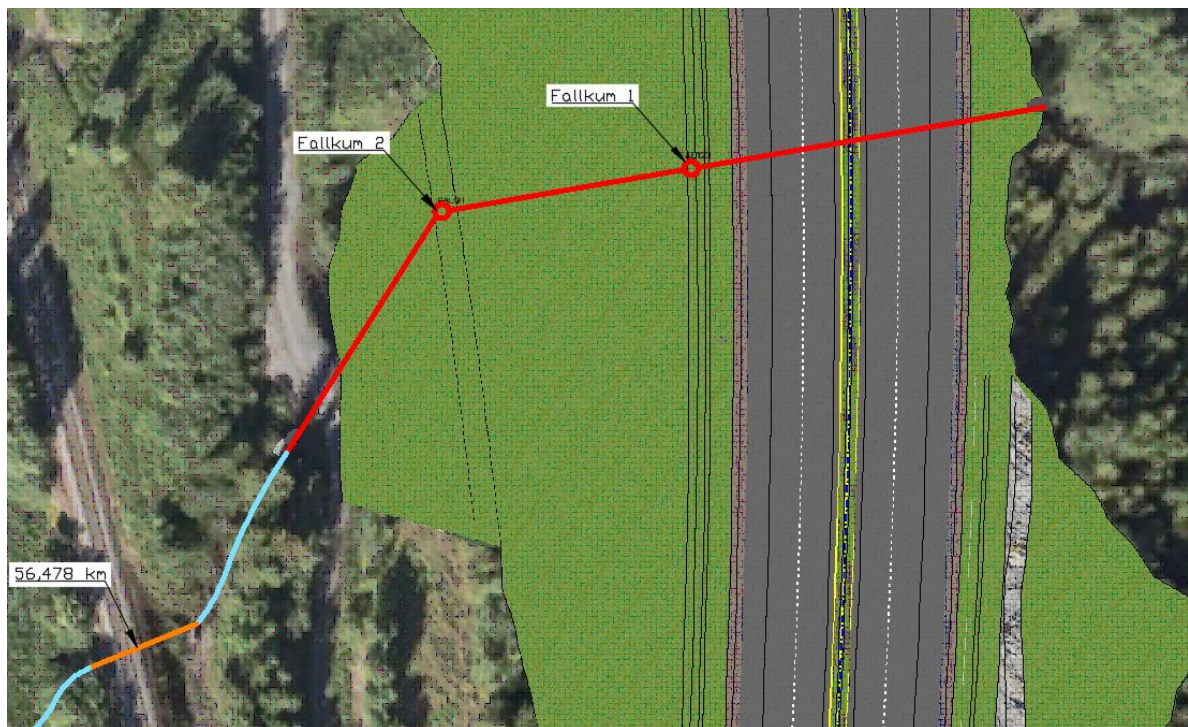


Figur 18: Nedbørfelt Åkersesterbekken. Rød stiplet linje angir ny E6. Sort stiplet linje angir Nordlandsbanen.

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

For å opprettholde avrenningsmønsteret mot eksisterende stikkrenne under Nordlandsbanen etableres avskjærende grøfter oppstrøms ny E6. På den måten vil alt vann fra Åkersesterbekken renne inn i prosjektert stikkrenne under ny E6 og ned mot eksisterende stikkrenne under Nordlandsbanen. Figur 19 viser håndtering av Åkersesterbekken.

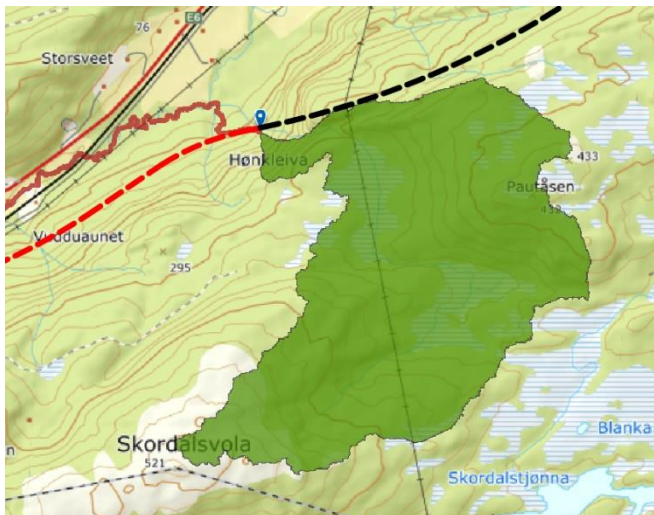
Det vil bli gjort tiltak for å redusere vannhastigheten inn mot jernbanen. Det er vurdert å benytte plastret eller støpt nedføringsrenne på vegfylling i form av trapping. Dette vil bli utfordrende da vegfyllingen på ny E6 er vurdert for bratt til å få tilstrekkelig nytte av trapping som energidreper. Ved å benytte fallkum med flat utløpsledning, vil vannhastigheten dempes inn mot jernbanefyllinga. I tillegg vil utløpet erosjonssikres. Løsning med fallkum anbefales, da vannhastigheten inn mot eksisterende stikkrenne under jernbanefyllinga reduseres vesentlig sammenlignet med dagens situasjon. Med denne løsningen vil det bli behov for to stk fallkummer, se figur 19. Fallkum 1, nærmest ny E6, vil ha inspeksjonsmulighet fra ny E6. Fallkum 2 kan inspiseres via en tre meter bred hylle som etableres på vegfylling.



Figur 19: Håndtering av Åkersesterbekken: Røde linjer indikerer lukket ledning, lyseblå indikerer åpen bekk, oransje indikerer eksisterende stikkrenne under jernbanen.

5.1.3 Hønkleiva

Lengst nord i dagsonen i Vuddudalen renner bekken Hønkleiva øst. Bekken strekker seg fra Hønkleivmyra og ned et søkk i dalsiden mot Vulua. Nedbørfeltet er ca. 164 ha og består av ca. 73 % skog, 19 % myr og 7 % åpen fast mark. Figur 20 viser nedbørfeltet til Hønkleiva øst.



Figur 20: Nedbørfelt Hønkleiva øst. Rød stiplet linje angir ny E6. Sort stiplet linje angir tunnel.

En annen sidebekk, Hønkleiva vest, renner forbi Svartberget og munner ut i samme område som Hønkleiva vest rett før Vulua. Dette nedbørfeltet har en overflate på ca. 36 ha, og består stort sett av skog (93 %), mens det resterende består av fast mark (2 %) og myr (5 %).



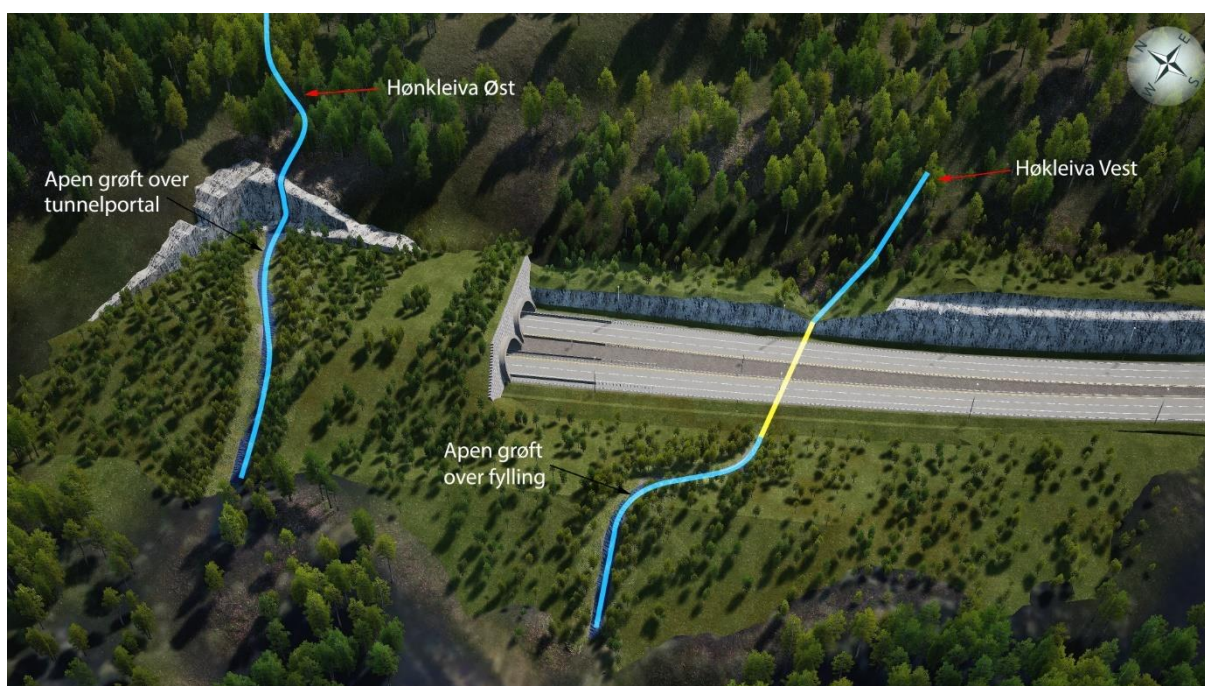
Figur 21: Nedbørfelt Hønkleiva vest. Rød stiplet linje angir ny E6. Sort stiplet linje angir tunnel.

Hønkleiva øst har avrenning ned mot planlagt tunnelportal til Ramshåmmårtunnelen. Med valgt veglinje er aktuelle alternativer omlegging av åpen bekk over portalområdet eller lukket under

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

tunnelportal. Av driftsmessige hensyn, usikkerhet knyttet til vann på avveie, legges bekken i en tett og erosjonssikret grøft over tunnelportalen. Bekken ledes først inn i en fjellnisje ned i et åpent fjellbasseng (energidleper). Herfra vil vannet føres inn i en åpen kanal over tunnelportalen før nedføring mot Vulua.

Hønkleiva vest munner ut i fjellskjæring rett sør for tunnelportalen til Ramshåmmårtunnelen. Denne bekken vil bli tatt inn i utsprengt fjellnisje og ledes i rør under ny E6. På vestsiden av ny E6 legges bekken åpent på fylling før avrenning mot Vulua. Det åpne bekkedraget erosjonssikres med stein. Se figur 22 for håndtering av de to bekkene i Hønkleiva. Illustrasjonen viser permanent situasjon.



Figur 22: Kryssing av Hønkleiva vest og øst. Gul viser lukket rør under ny E6. Blått indikerer åpne vannveger. Bekkene treffer eksisterende bekkeløp som munner ut i Vulua.

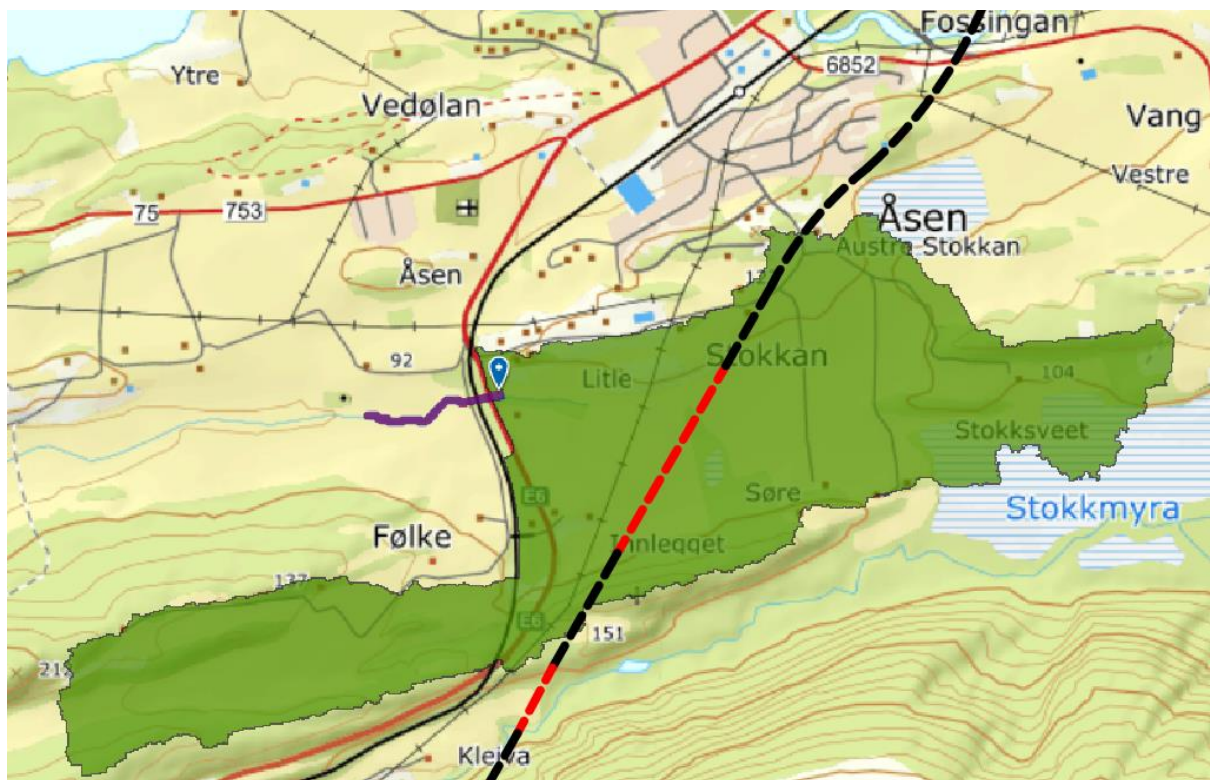
5.2 Kleiva

I dagsonen mellom Ramshåmmårtunnelen og Grubbåstunnelen renner elva Vulua. E6 krysser Vulua i ny planlagt kulvert. I forbindelse med etablering av fylling bestående av overskuddsmasser er det behov for stabiliserende tiltak. Det er derfor vurdert som nødvendig å legge om elva ca. 50 meter lenger nord for dagens elveløp. Fagrapport R2-ANL-01 beskriver omlegging av Vulua i faser. Videre henvises det til fagrapport R2-HYD-02 Hydrologisk vurdering Vulua og R2-GEOT-05.

5.3 Stokkan

5.3.1 Taura

I dagsone Stokkan er det eksisterende grøfte- og overvannssystemer som renner ut i bekken Taura. Nedbørfeltet er ca. 134 ha, og består av 64 % jordbruk, 25 % skog og 7 % myr. Området er meget flatt, og det er opplevd problemer med kapasitet i overvannssystemet som krysser dagens E6 ved større nedbørshendelser. Bekken krysser dagens E6 i et 800 mm betongrør, med en overgang til steinkistekulvert (B=1000, H=1500). Videre går bekken åpen frem til kryssing av Nordlandsbanen hvor den krysser i en ny steinkistekulvert (B=800, H=1200). Deretter renner bekken under en nyetablert adkomstveg i et Ø1200 mm betongrør.



Figur 23: Nedbørfelt Taura mot eksisterende E6. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen. Sort stiplet linje angir tunnel.

Krysningspunktet ved eksisterende E6:

Kapasitet på dagens stikkrenner under eksisterende E6 og Nordlandsbanen er underdimensjonert. For å unngå oppstuvning av flomvann, mot ny E6 og inn i Åsentunnelen, må stikkrennene under eksisterende E6 oppgraderes. Se figur 24 for illustrasjon. Det vil være en fordel å oppgradere stikkrenne under jernbanen i samme operasjon, slik at 200-års flomnivå ved ny E6 blir lavere enn planum i krysningspunktet. Alternativet med kun utskifting av stikkrenne under eksisterende E6, vil gi et 200-års flomnivå over dretnivået for ny E6. Det er derfor vurdert at alternativet med utskifting av stikkrenner under både eksisterende E6 og jernbanen skal planlegges videre. Det er nylig bygd en adkomstveg på vestsiden av jernbanen. Utskifting i form av gravefri metode vil ikke gi behov for midlertidig omlegging av eksisterende E6. Utredning med gravefri løsning utredes videre. Denne løsningen vil gi vesentlig bedre hydraulisk kapasitet.

Rapport nr.

E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.

R2-VA-01

Fagrapport VA

Åpen/ lukket bekk mellom eksisterende og ny E6:

Oppstrøms kryssingspunktet ved eksisterende E6 vil bekken ligge åpen i om lag 230 meter, noe den også gjør i dag. Videre ligger Taura lukket under dyrket mark frem til et nytt åpent bekkedrag lenger oppstrøms. Det lukkede anlegget oppgraderes i forbindelse med bygging av ny E6. Denne oppgraderingen er et kapasitetsøkende tiltak og bekken vil ligge i rør langs foten av rampefylling og under ny E6. Avrenning fra ny E6 føres inn i det oppgraderte lukkede anlegget, og overvann fra sørsiden av ramper føres inn i det åpne bekkedraget. Se illustrasjon i figur 24.



Figur 24: Planlagt vannveg og flomveg for Taura. Lyseblå linje viser åpen vannveg. Rød linje viser planlagt lukket rør. Gule linjer viser eksisterende stikkrenner under dagens E6 og Nordlandsbanen.

Det er forventet setningsdannelse i området. Den lukkede ledningen vil være utsatt for setninger, og det kan derfor være aktuelt å installere vertikaldren langs traseen. Dette vil redusere risiko for restsetninger på ledning etter at den er etablert. Det henvises til geoteknisk rapport R2-GEOT-06, kapittel 5.2.3, for omtale av setninger i dagsoner Stokkan.

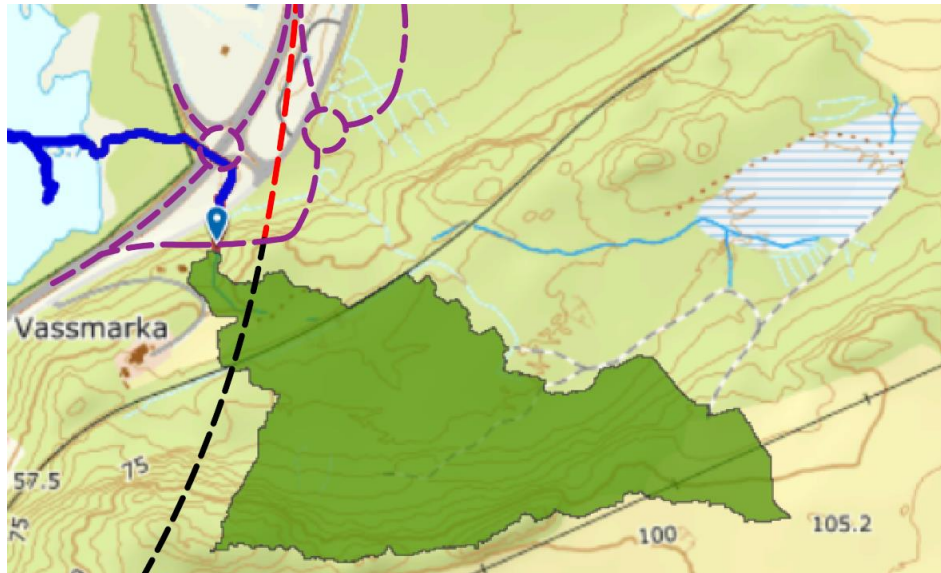
Fordrøyningsanlegg sør for Åsentunnelen:

Det ligger et høybrekk langs E6, ca. 510 meter sør for søndre portal Åsentunnelen. Kryssingspunktet med stikkrenne under E6 ligger ca. 200 meter sør for Åsentunnelen. E6 har derfor et lengdefall nordover inn i Åsentunnelen, nord for kryssingspunktet. Overvann som ikke kan kobles til Taura ledes gjennom Åsentunnelen via dykkerledning, med utslipp i dagsoner Vassmarka. Dette overvannet må fordrøyes før påslipp til dykkerledningen. For ytterligere beskrivelse av vannhåndtering i Åsentunnelen, se fagrapport R2-TUN-01. Gode avskjærende grøfter rundt søndre tunnelportal av Åsentunnelen er viktig for å lede terrengvannet vekk fra tunnelen. Dette vannet vil føres inn i det åpne/lukkede ledningsanlegget til Taura.

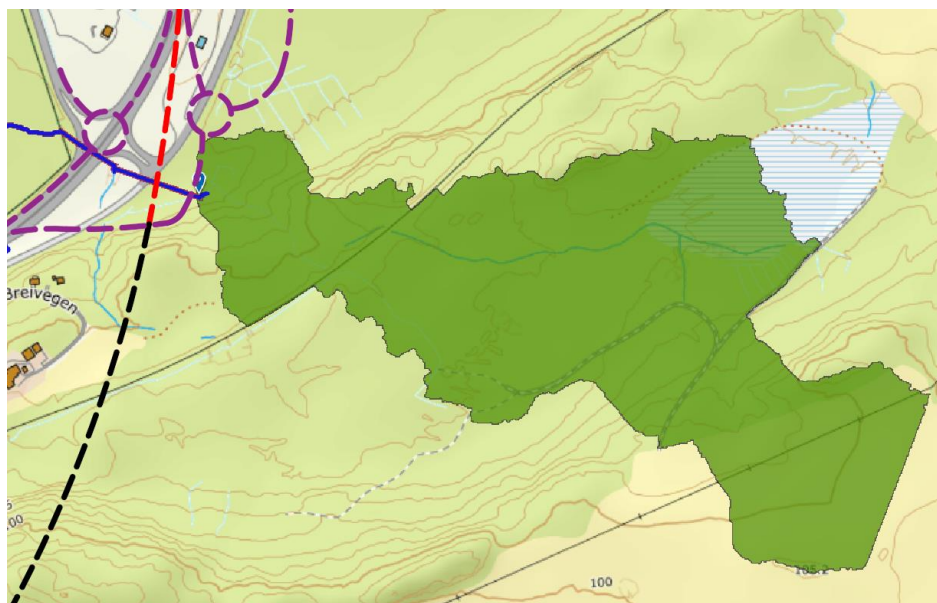
5.4 Vassmarka

5.4.1 Sidebekker Vassmarka sør

Lengst sør i dagsone Vassmarka ligger et nedslagsfelt som munner ut i Hammervatnet. Feltet strekker seg fra et område med dyrket mark, gjennom naturlige bekker i skogsterreng og ned mot eksisterende E6. Det er to sidebekker tilhørende nedbørfeltet, se figur 25 og figur 26.



Figur 25: Nedbørfelt sidebekk 1 Vassmarka sør. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen. Sort stiplet linje angir tunnel. Lilla stiplet linje angir sideveger.



Figur 26: Nedbørfelt sidebekk 2 Vassmarka sør. Rød stiplet linje angir ny veg i dagen. Sort stiplet linje angir tunnel. Lilla stiplet linje angir sideveger.

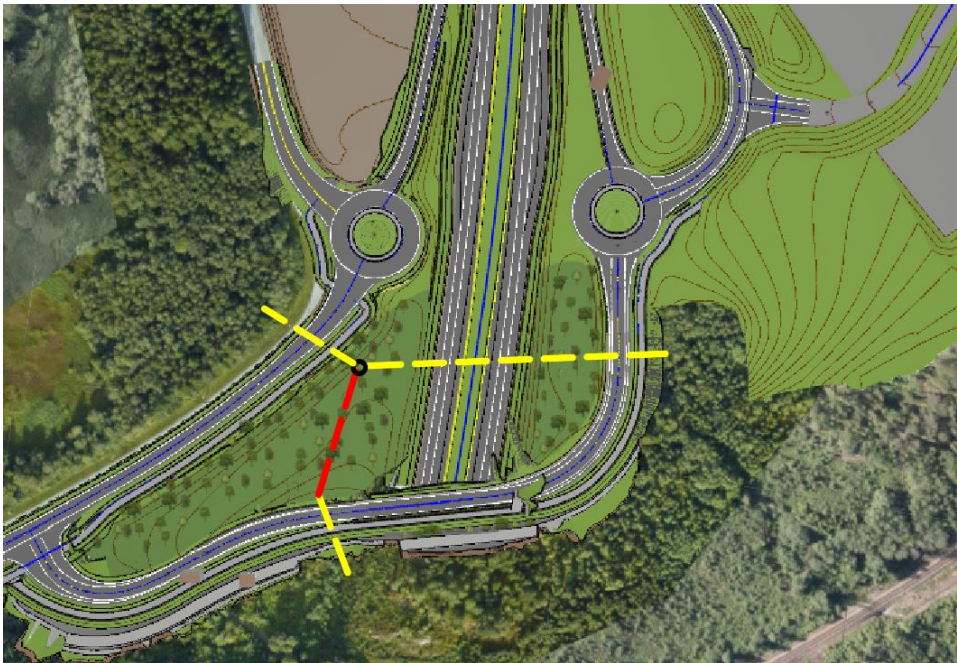
Rapport nr.

E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.

R2-VA-01

Fagrapport VA

Avrenning fra sidebekk 1, lengst sør, ledes inn i utsprengt fjellnisje og videre i stikkrenne under ny planlagt lokalveg. Sidebekk 2, lengst nord, føres ned mot et lavpunkt i terrenget. Det er viktig at rampefyllingen ned mot sidebekk 2 tettes opp til et visst nivå, slik at bekken ikke havner på avveie inn i Åsentunnelen. Det etableres avskjærende grøfter over fjellskjæring. Figur 27 viser planlagte stikkrenner under ny E6 og lokalvegnett som vil fungere som flomveger for nevnte nedbørfelt.



Figur 27: Planlagt vannveg sidebekker. Vassmarka sør. Rød stiplet linje viser lukket rørledning. Gule stiplede linjer viser planlagte stikkrenner.

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

5.4.2 Dulumbekken

Eksisterende E6 krysser Dulumbekken på bru, rett nord for Statens vegvesen sin kontrollstasjon i Vassmarka. Dulumbekken har utløp i Hammervatnet, rett ved Gullberget camping. Det er planlagt at Dulumbekken skal krysse ny E6 i stikkrenne. Nedbørfeltet består av dyrka mark (40 %) og skog (55 %). Figur 28 viser nedbørfeltet til bekken. Dulumbekken fungerer som hovedflomveg for dagsonen i Vassmarka.



Figur 28: Nedbørfelt Dulumbekken. Rød stiptet linje angir ny veg i dagen (sideveger og avkjøringer er ikke vist). Sort stiptet linje angir tunnel.

Omlegging av Dulumbekken

For å oppnå tilstrekkelig forbelastning i området samt full utnyttelse av tilgjengelig areal, er det ønskelig at Dulumbekken legges om. I tillegg er det nødvendig at Dulumbekken heves på grunn av områdestabilitet. I Vassmarka er det planlagt at sprengsteinmasser skal benyttes til oppfylling av fremtidig næringsområde. Lokaliseringen av næringsområdet medfører et redusert CO₂-avtrykk med tanke på transportlengde for overskuddsmasser. For å oppnå tilstrekkelig forbelastning i området samt full utnyttelse av tilgjengelig areal, er det ønskelig at Dulumbekken legges om. Se fagrapport R2-GEOT-07 og R2-GEOT-08 for nærmere beskrivelse av geotekniske hensyn. Næringsarealer i Vassmarka er omtalt i anleggsrapport R2-Plan-09.

I dag er det registrert ørret i Dulumbekken, og ny utforming skal tilrettelegge for at fisken fremdeles kan ferdes her. Det er sett på behov for terskler i områder der ny bekk ligger med stort lengdefall. Med tilpasset utforming av geometri på bekkeløp samt slakt lengdefall er det beregnet at terskler ikke er nødvendig. I det nye bekkeløpet opprettes mindre kulper som tilrettelegges med gytegrus. Ny

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

utforming av tverrsnittet til Dulumbekken vil være V-formet. Dette for å sikre tilstrekkelig gode forhold i fiskens gytetid. Både kulvert under ny E6 og nytt bekkeløp i Dulumbekken legges så flatt som mulig for å oppnå slike forhold. Ny geometrisk utforming er planlagt med bakgrunn i antatt opptredende vannføring i fiskens gyteperiode. Denne vannføringen er basert på historiske vannføringsmålinger utført i bekken Søra i Trondheim kommune. Opptredende vannføring fra Søra er skalert mot størrelse på nedbørfelt og normalvannføring for å finne aktuell vannføring i Dulumbekken.

Rekkefølgebestemmelser for etablering av forbelastninger i området er beskrevet i geoteknisk rapport R2-GEOT-07 og R2-GEOT-08. I forbindelse med planlagt forbelastning i veglinje (ny E6) legges Dulumbekken i et midlertidig rør. Videre vil det etableres forbelastning øst for veglinjen omkring bekkeløpet. Omlegging av Dulumbekken utføres. Forbelastning kan fjernes etter at man har oppnådd forventede setninger i vegfylling (ny E6) og i fylling omkring bekkeløp øst for ny E6. Til slutt etableres permanent VA- anlegg, inkludert stikkrenne under ny E6.

Fangdam etableres permanent som et rensetiltak for oppsamling av partikkelavrenning fra oppfyllingsmasser i næringsområdet. Utløp fra fangdam etableres som et overløp med avrenning i Dulumbekken. Fangdam som rensetiltak er ytterligere beskrevet i kapittel 8.1

Eksisterende stikkrenner under jernbanen:

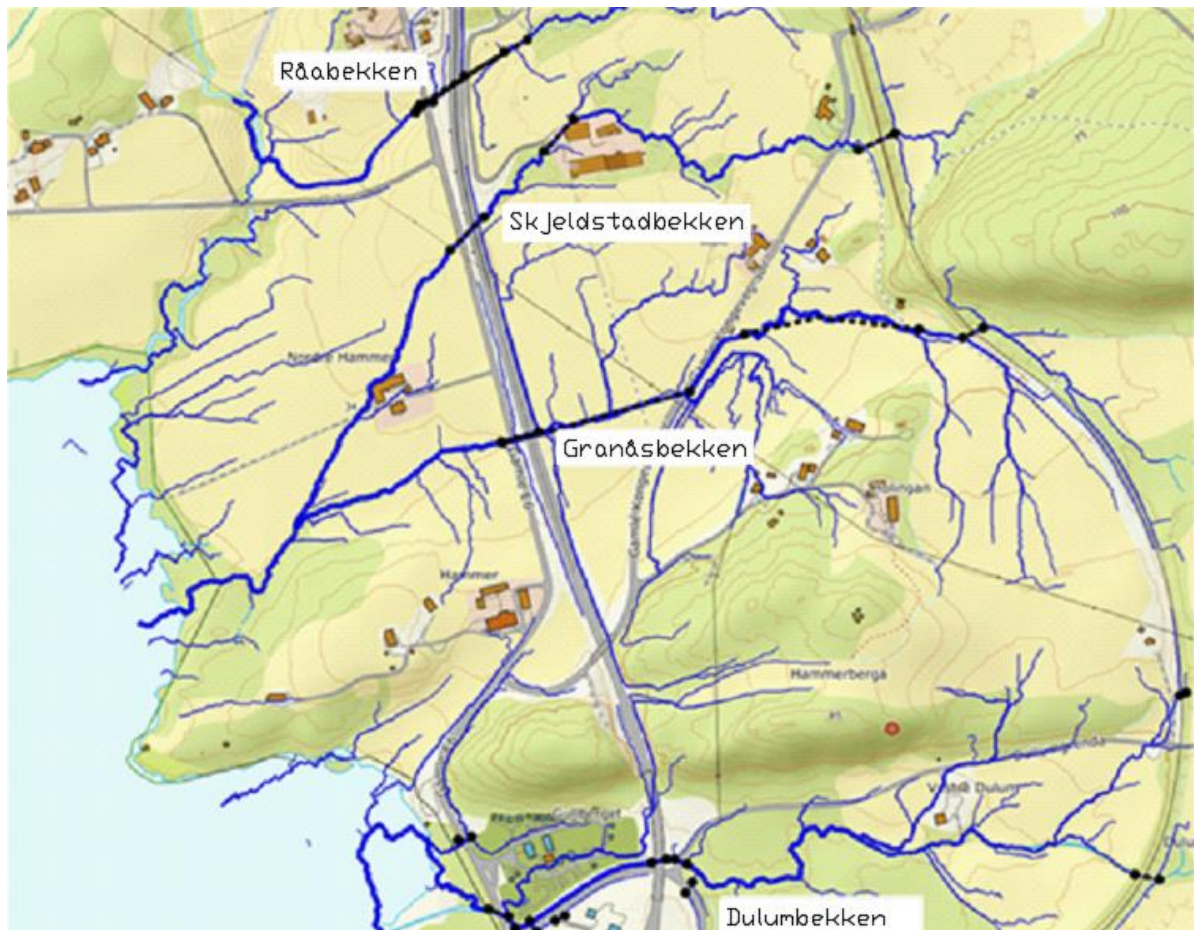
Det er to stikkrenner under jernbanen som har avrenning ned mot nytt planlagt næringsområde. Vann fra disse avskjæres i ny grøft som ledes til Dulumbekken. Det legges et tettelag i ny grøft mot planlagt næringsområde som sikrer at vann ikke kommer på avveie inn i sprengsteinmassene i det planlagte næringsområdet. Det vil fortsatt sikres fritt utløp fra stikkrennene. Se figur 29. Prosjektet vil ikke berøre eksisterende stikkrenner under jernbanen i dagsone Vassmarka.



Figur 29: Åpen grøft mot Dulumbekken. Rød linje angir åpne vannveger fra stikkrenner tilknyttet Nordlandsbanen.

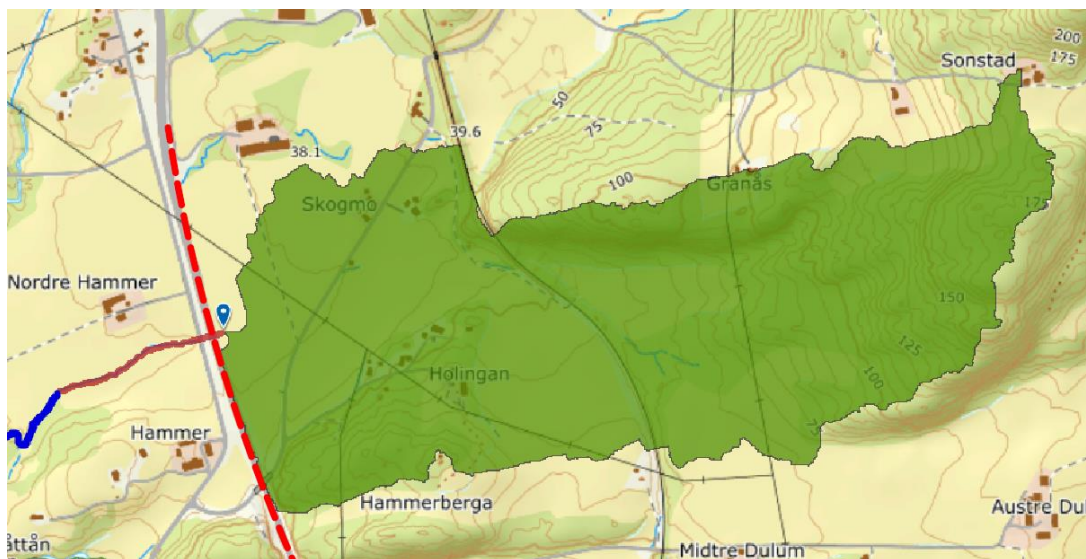
5.4.3 Andre kryssende bekker

Langs dagens E6 er det flere kryssende bekker lenger nord i dagsone Vassmarka. Noen er lagt i rør og andre er åpne gjennom jordbruksarealer. Bekkene krysser eksisterende E6 i stikkrenner, se figur 30. Stikkrenner for nedbørfeltene knyttet til Skjelstadbekken og Granåsbekken er underdimensjonert. Se kapittel 5.4.4 for videre omtale.



Figur 30: Kryssende bekker langs eksisterende E6. Linjer i blått angir avrenningsveger.

Granåsbekken



Figur 31: Nedbørfelt Granåsbekken. Rød stiplet linje viser planlagt E6.

Nedbørfeltet til Granåsbekken er ca. 57 ha, og består blant annet av 45 % jordbruk og 49 % skog. Bekken krysser både Nordlandsbanen og FV6854 før den når eksisterende E6. Videre krysser bekken eksisterende E6 i et Ø800mm betongrør, før den går i et åpent bekkedrag som munner ut i Hammervatnet. I senere tid har det blitt etablert en ekstra stikkrenne under E6, Ø500 mm plastrør, rett nord for betongrøret. Se kapittel 5.4.4 for planlagt oppgradering av disse stikkrennene.

Skjeldstadbekken



Figur 32: Nedbørfelt Skjeldstadbekken. Rød stiplet linje viser planlagt E6.

Om lag 250 meter nord for kryssingspunktet til Granåsbekken krysser en annen bekk, Skjeldstadbekken. Dette nedbørfeltet har en overflate på ca. 130 ha, og består blant annet av 57 % skog og 37 % jordbruk.

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

5.4.4 Flomhåndtering av Granåsbekken og Skjelstadbekken

Granåsbekken og Skjelstadbekken føres gjennom stikkrenner under dagens E6, og ledes videre til felles bekkedrag med utløp i Hammervatnet. Se figur 33 for illustrasjon. Stikkrenne A har utløp i eksisterende åpent bekkedrag. Vannet fra stikkrenne B føres i et lukket overvannssystem sørøst mot åpen bekk i sør. Stikkrennene er underdimensjonert. Ved stor flom vil man få oppstiving oppstrøms både stikkrenne A og B, og flomvegen vil være over eksisterende E6, og ned i åpent bekkeløp. I ny situasjon vil flomvegen være i vegggrøft ned mot Dulumbekken. I en slik situasjon vil stikkrenne for Dulumbekken, overvannssystemer og stikkrenne rett nord for Åsentunnelen ha liten restkapasitet. I verste fall kan Åsentunnelen bli flomveg. Det er vurdert flere alternativer for å unngå dette:

1. Oppdimensjonere stikkrenne A og B, og etablere inntakskum på vestsiden av veien ved stikkrenne B. I en flomsituasjon vil vann finne veien opp inntaksristen til kummen og flomveg vil være over jordet mot gården. Dette vil bidra til en forverret situasjon for eiendommen og er vurdert som uaktuell.
2. Oppdimensjonere stikkrenne A og B, og det lukkede overvannssystemet ned til bekkedrag sør. Dette røret ligger øst for gården, se gul linje i figur 33.
3. Oppdimensjonere stikkrenne A og B, og deretter videreføre ledning fra stikkrenne B til åpent bekkedrag i vest.
4. Beholde eksisterende stikkrenne B og kun oppdimensjonere stikkrenne A slik at denne kan håndtere flom fra begge nedbørsfelt. På den måten vil flomvann som ikke håndteres av stikkrenne B renne i egen grøft sørøst mot oppdimensjonert stikkrenne A.

Alternativ 4 anbefales og blir grunnlaget for videre arbeid.



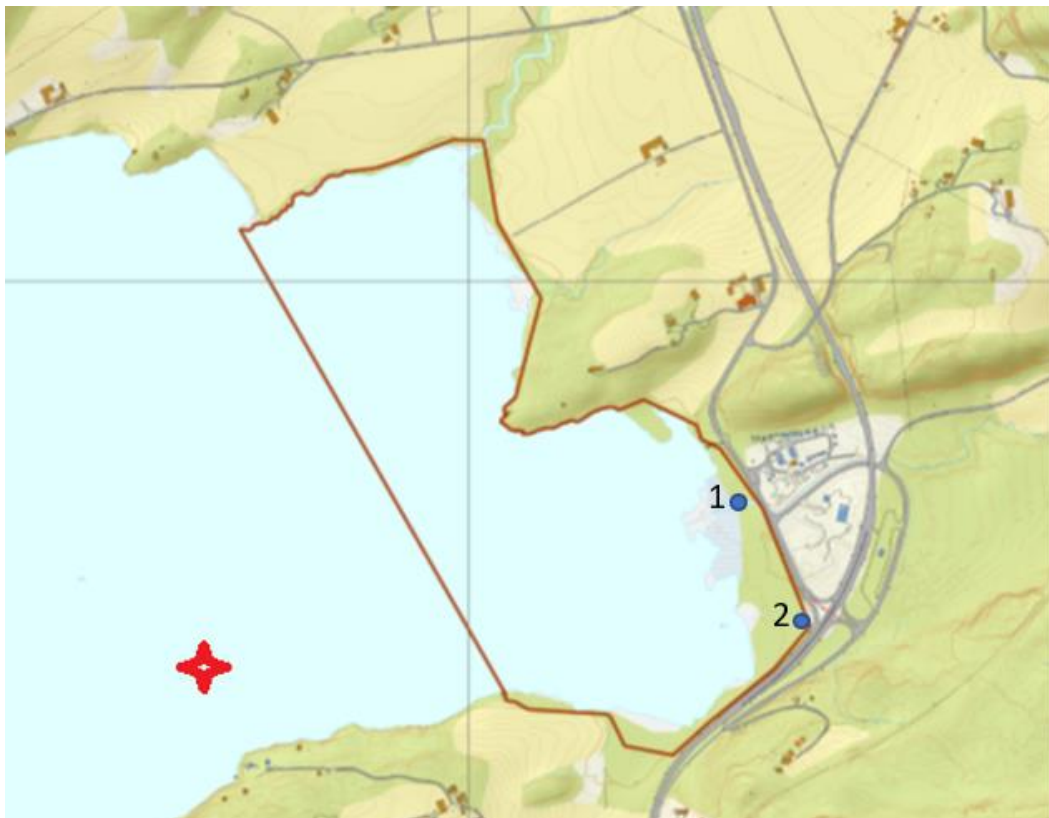
Figur 33: Eksisterende overvannshåndtering. Stikkrenne A (SRA) tilhører nedbørsfeltet fra Granåsbekken. Stikkrenne B (SRB) tilhører nedbørsfeltet fra Skjelstadbekken.

5.4.5 Utslipp til Ramsarområdet

Ny E6 planlegges i nærheten av Hammervatnet naturreservat. Naturreservatet ble i 2014 utpekt til Ramsarområde. Ramsarområdet er vernet i henhold til Ramsarkonvensjonen, som i korte trekk omhandler bevaring og bærekraftig bruk av våtmarker. Dagens E6 har utslipp av overvann i dette området.

Anleggsfase

For å unngå mulig påvirkning av naturreservatet foreslås det at prosessvann fra bygging av tunnel pumpes til utslipp utenfor naturreservatet hvor det er større vanndybde. Foreslått utslippspunkt etableres minst 2 meter under overflaten, noe som sikrer bedre innblanding. Lokalisering av utslippspunktet er vist i figur 34.



Figur 34: Oversikt naturreservat. Rød stjerne viser utslippspunkt for prosessvann i anleggsfase. Blå punkter viser dagens utslipp fra E6 og fremtidig utslipp ved flomsituasjon.

I forbindelse med oppfylling av overskuddsmasser i næringsområdet, vil overvann oppstrøms næringsareal avskjæres i grøfter for å hindre at rent vann renner inn til området. I nedkant av næringsområdet vil avrenning fra deponiet ledes inn i samlegrøfter. Disse samlegrøftene føres inn i fangdammer før avrenning til resipient. Fangdam utstyres med terskler og skjermer slik at eventuell oljeforurensning fanges opp i dammen. Forslag til dimensjonering av fangdammer er basert på løsninger foreslått for å redusere partikkelavrenningen fra landbruksarealer. Fangdammene gir en renseseffekt på 50-75 % for partikler [10].

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

Driftsfase

Avrenning fra dagens E6 har ikke rensetiltak. Når ny E6 er ferdig bygget vil avrenning fra vegen kunne bidra med forurensning til naturreservatet dersom slike tiltak ikke etableres. Det samme gjelder utslipp av vann fra vask av tunnel. For å ivareta rensekraav i henhold til Statens vegvesen N200 etableres filtergrøfter langs ny E6, se kapittel 3.5. Vaskevann fra Åsentunnelen renses via et sedimenteringsanlegg og et infiltrasjonsanlegg. Denne kombinasjonen gir renseeffekt for aktuelle tungmetaller på over 95 % [10]. Se fagrapport R2-TUN-01 for håndtering av avløpsvann fra tunnel.

5.4.6 Flomnivå Hammervatnet

Ny E6 har lengdefall sørover inn i Åsentunnelen, videre til lavpunktet inne i tunnelen. Flomvannstand i Hammervatnet har derfor vært et aktuelt tema i planleggingen. DHI har beregnet 200-års flom inkludert påslag for usikkerheter og klimafaktor til kote +25,78, se fagrapport R2-HYD-01. Se figur 35 for illustrasjon.



Figur 35: Vannstand ved 200-årsflom. Skravert lyseblått område viser vannivåstigning ved kote 25,78 moh. Stiplede linjer viser planlagte vegtraseer.

Høydenivå for E6, sprengningsnivå i Åsentunnelen, drens- og overvannssystemer planlegges slik at tunnelen er sikret mot 200-års flom. Det vil gjøres tiltak for å sikre Åsentunnelen mot uønsket vanntransport. Eksempler på tiltak er strømningsavskjærende sperrer og brutt forbindelse mellom Hammervatnet og drens- og overvannssystem under flomnivå.

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

6 Avrenning fra områder med overskuddsmasser

I prosjektet er det planlagt flere områder med overskuddsmasser. I den grad det lar seg gjøre, vil rent vann avskjæres og ledes forbi disse områdene. Det henvises til rapport R2-PLAN-05 for nærmere beskrivelse av massedepionier. Avrenning fra disse områdene vil avskjæres med grøfter nedstrøms og ledes til fangdammer for sedimentasjon. Fangdammer er også omtalt i kapittel 8.1.

6.1 Vuddudalen

I Vuddudalen er det planlagt deponi ved nordre portal av Høghåmmårtunnelen, se oversiktsbilde i figur 36.

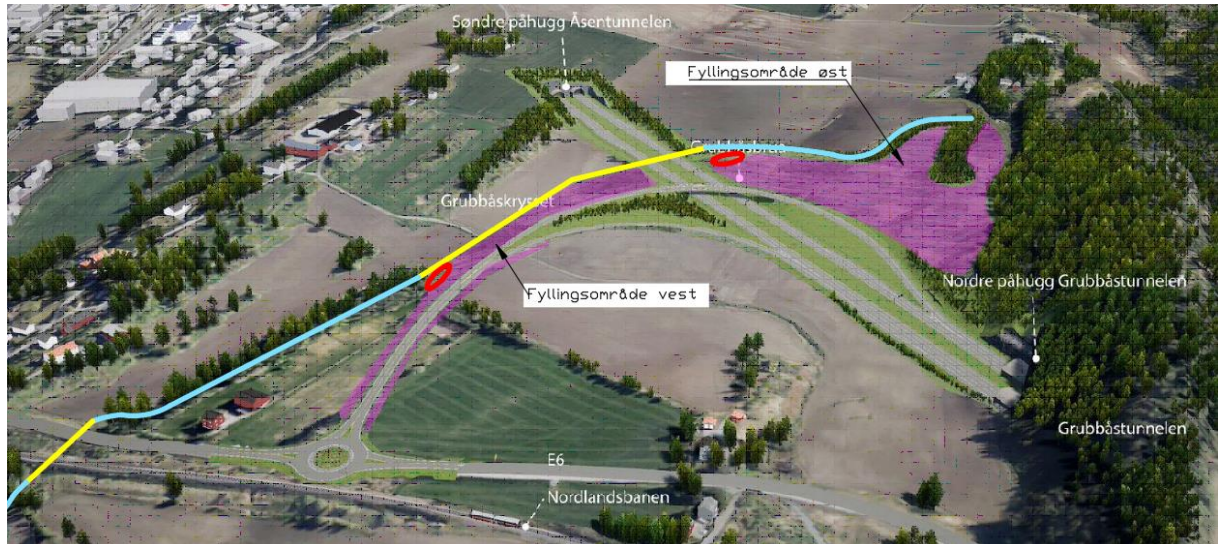


Figur 36: Deponiområder Vuddudalen.

I deponiområdet vil overskuddsmasser, hovedsakelig sprengt tunnelstein, legges ut på egnede områder i terrenget. Det vil derfor etableres flere fangdammer der det er behov og plass tilgjengelig. Deponiet etableres i et nedbørfelt som har avrenning til stikkrenne under jernbanen i km. 55,028. Som tidligere nevnt i kapittel 5.1 er et generelt prinsipp at nedbørfeltene mot jernbanen ikke skal endres. I dette tilfellet vil nedbørfeltets egenskaper endres noe. All vegetasjon vil fjernes i områder der sprengstein skal legges ut. I utgangspunktet vil dette gi økt avrenning, da vegetasjonsdekket i normal situasjon fanger opp noe nedbør. Deponimassene består av tunnelstein som har noe større permeabilitet enn vegetasjonsdekket. Den økte permeabiliteten vil kompensere for manglende vegetasjon. I perioden etter at deponiet er ferdig etablert vil det raskt etableres vegetasjon på overflaten av deponiet. Situasjonen vil da være den samme som i dag, mulig også med en liten forbedring da det sannsynligvis vil være bedre permeabilitet gjennom deponiet med vegetasjonsdekke sammenlignet med dagens situasjon. Med bakgrunn i dette er det vurdert å ikke være behov for å oppgradere eksisterende stikkrenne under jernbanen.

6.2 Dagsone Stokkan

Overskuddsmasser fylles opp både på østsiden og vestsiden av ny planlagt E6 i dagsonen mellom Grubbåstunnelen og Åsentunnelen. Det etableres avskjærende grøfter nedstrøms fyllingene som leder vannet inn til fangdammer før påslipp til Taura. Se figur 37.



Figur 37: Jordbruksfyllinger (lilla) ved Grubbåskrysset. Røde sirkler er aktuelle fangdammer. Gult angir lukket rør og lyseblått åpen bekk.

6.3 Vassmarka

Det er planlagt næringsområde på østsiden og vestsiden av ny E6 i Vassmarka. På østsiden av ny E6 vil eksisterende bekkeløp fungere som avskjærende grøft, etter at Dulumbekken er lagt i nytt løp. Overflatevann fra denne grøften føres inn i fangdam og videre inn i ny lukket stikkrenne under E6. Rent vann som ikke berører næringsområdet ledes inn i omlagt bekk og videre inn i ny stikkrenne under E6. Omlegging av Dulumbekken er omtalt i kapittel 5.4.2. Overflatevann fra næringsområdene på vestsiden av ny E6 føres inn i fangdammer på egnede områder, før utslipp i Dulumbekken.



Figur 38: Næringsområde i Vassmarka. Rødt område angir mulig plasseringer av fangdam.

Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune.
R2-VA-01	Fagrapport VA

7 Håndtering av tunnelvaskevann i dagsone

VA- løsninger i tunnel er omtalt i fagrapport tunnel R2-TUN-01. Dette kapittelet omtaler tekniske anlegg fra tunnel med plassering i dagen.

Dagsone Kleiva

Vaskevann fra nordre del av Ramshåmmårtunnelen og Grubbåstunnelen føres med selvfall til felles sedimentasjonsbasseng mellom tunnelene, i dagsone Kleiva. Vaskevann fra søndre del av Ramshåmmårtunnelen pumpes nordover tilbake til høybrekk i tunnelen og føres videre med selvfall til sedimentasjonsbassenget. Resipient for tunnelvaskevann for Ramshåmmårtunnelen og Grubbåstunnelen er Vulua.

Vaskevannet fra tunnelene ledes inn i en oljeutskiller. Videre fordeles vaskevannet inn i sedimentasjonsbassenget. I tillegg til tunnelvask dimensjoneres sedimentasjonsanlegget for smeltevann fra biler og tankbilvelt. Etter at partikler har sedimentert i om lag 30 dager og såpe fra tunnelvask er brutt ned, pumpes vannet ut av bassenget og inn på et sandfilteranlegg. Fra sandfilteranlegget blir det diffus avrenning til Vulua. Sedimentasjonsbassenget forankres mot oppdrift og sandfilteranlegget må sikres mot frost. Figur 39 viser plassering.



Figur 39: Dagsone Kleiva. Markert gult område angir plassering av sedimentasjonsbasseng og sandfilteranlegg.

Dagsone Vassmarka

Tunnelvaskevann fra Åsentunnelen føres til sedimentasjonsbasseng i tunnelens lavpunkt. Sedimentasjonsbassenget etableres i utsprengt bergrom vinkelrett på tunnellopet. I tillegg til tunnelvaskevann, dimensjoneres bassenget for smeltevann fra biler, tankbilvelt og direkte innlekkasje fra berget. Etter at partikler har sedimentert, pumpes vannet nordover og inn i sandfilteranlegg i dagsone Vassmarka. Fra sandfilteranlegget føres vannet i overvannssystem med utløp i Hammervatnet. Figur 40 viser plassering av sandfilteranlegget i dagsone Vassmarka.



Figur 40. Dagsone Vassmarka. Markert gult område angir plassering av sandfilteranlegg.

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

8 Håndtering av overflateavrenning i anleggsfasen

Overflatevann omfatter vann fra anleggsområdet og vann som transporteres gjennom anleggsområdet.

Håndtering av vann fra tunneler er omtalt i fagrapport tunnel R2-TUN-01. Vann fra oppstrøms anleggsområder, vil så langt det lar seg gjøre, avskjæres fra anleggsområder slik at blanding av rent og potensielt forurenset vann reduseres til et minimum. Tiltakene i anleggsområdet bør legges så nær kilde til påvirkning som mulig. Dette gjør at tiltakene reduseres i størrelse og i tillegg fungerer bedre.

Det er ulike typer forurensing som kan oppstå i anleggsfasen som kan ha negativ innvirkning på vannkvalitet:

- Jordpartikler og næringsstoffer ved graving, masseforflytninger, mellomlagring og deponi av masser.
- Søl av olje og drivstoff i forbindelse med anleggsmaskiner, og vedlikehold av maskiner.
- Avrenning av nitrogen fra sprengstoff.
- Høy pH i avrenningsvann fra betongarbeider.
- Plastpartikler fra sprengningsarbeider.

Avrenning fra massedeponier og gravevirksomhet kan føre til tilslamming av vassdrag, noe som kan gi negativ påvirkning på de akvatiske miljøene. I tillegg vil partikler kunne transportere næringsstoffer og føre til redusert vannkvalitet både mhp. partikler, og eutrofiering av nedstrøms vassdrag. Skarpkantede partikler fra sprengstein til vassdrag bør reduseres til et minimum.

Tabell 3 er hentet fra teknisk rapport fra Norsk forening for fjellsprengningsteknikk [5] og viser effekter av forhøyede konsentrasjoner av naturlig eroderte partikler på fisk.

Tabell 3: Effekter av partikler fra naturlig erodert materiale på fisk (retningslinjer fra den europeiske innlandsfiskekommisjonen EIFAC, NFF (2009))

Suspendert stoff (mg/l)	Effekter på fisket
< 25 mg/l	Ingen skadelig effekt
25 - 80 mg/l	Godt til middels godt fiske. Noe redusert avkastning
80 - 400 mg/l	Betydelig redusert fiske
>400 mg/l	Meget dårlig fiske, sterkt redusert avkastning

Små og skarpe partikler fra sprengstein vil kunne utgjøre en høyere risiko for effekt på fisk, enn vist i tabell 3. I tillegg vil utslipp av suspendert stoff føre til nedslamming. I vassdrag har dette først og fremst effekt på gyteområder, hvor rogn kan bli tildekt av sedimenterte partikler.

Avrenning av nitrogenrester med høy pH kan føre til dannelse av ammonium/ammoniakk, som kan gi akutt giftvirkning på fisk og andre ferskvannsorganismer.

Søl/utslipp av diesel, hydraulikkolje m.m. fra anleggsmaskiner vil kunne føre til tilsøling av vassdraget, som kan gi akutt giftpåvirkning på fisk.

Negative konsekvenser i anleggsperioden for avrenning av nitrogenrester og potensiell dannelse av ammoniakk, er mest aktuelle for avrenning fra tunneler og deponiområder for sprengstein. I tillegg vil kombinasjon av sprengstoffrester og betongarbeider være spesielt uheldig da det gir høy pH.

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

8.1 Renseløsning

Det etableres fangdammer for oppsamling av partikkelavrenning før resipienter. For oppsamling av jordpartikler er anbefalt areal for fangdammer 0,1 - 0,4 % av nedbørfelt/deponiareal, hvorav første sedimentasjonskammer utgjør 30 % [4].

8.2 Avbøtende tiltak

Mulige tiltak for å redusere avrenning:

- Vannmengden fra områder oppstrøms anleggsområdet bør reduseres til et minimum, eller ledes til egnede punkter for kontrollert påslipp. Tiltakene i anleggsområdet bør legges så nær kilden til påvirkning som mulig.
- Det forutsettes etablert fangdammer nedstrøms deponier og anleggsområder. Midlertidige renseløsninger bør etableres der avrenningen ikke fanges opp av planlagte renseløsninger. Anleggsrapport R2-ANL-01 omtaler hvordan vannavrenning håndteres i anleggsfasen.
- Vegetasjonsdekket bør beholdes så lenge som mulig og i størst mulig grad. Særlig viktig er kantvegetasjon langs vassdrag, samt at reetablering og tilsåing av inngrep bør skje så raskt som mulig. Vegetasjon nedstrøms anleggsinngrepet bør opprettholdes i størst mulig grad og kan være effektivt tiltak for å redusere partikkelavrenningen.
- Håndtering av forurensede masser følger egen tiltaksplan. Eventuell mellomlagring av forurensede masser sikres for å hindre spredning og infiltrasjon av vann.
- Krav til prøvetaking oppstrøms og nedstrøms anleggsområde. Det vil for anleggsfasen utarbeides et overvåkingsprogram for vannkvalitet. Dette vil blant annet bestå av automatiske loggere i de største vassdragene, slik at det er mulig å kontinuerlig overvåke avrenning. Vannprøvetaking av fangdammer vil også gjennomføres.

Rapport nr. R2-VA-01	E6 Kvithammar – Åsen: Detaljregulering Levanger kommune. Fagrapport VA
-------------------------	---

9 Referanser

- [1] Statens vegvesen håndbok N200 – Vegbygging, 2018
- [2] Statens vegvesen håndbok V240 – Vannhåndtering, 2020 (Veileder til kap. 4 i N200)
- [3] Statens vegvesen håndbok V240 – Vannhåndtering, 2019 (Høringsutgave, Veileder til kap. 10 i N200)
- [4] <https://nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/tiltak-mot-vannforurensning-fra-landbruket/tiltak-mot-vannforurensning-fra-landbruket/fangdammer-og-rensseparker> (publisert 20.1.2017)
- [5] Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09, august 2009
- [6] NVE rapport nr 134-2015 – Dimensjonerende korttidsnedbør, 2015
- [7] Statens vegvesen. Håndbok N400 Bruprosjektering. 04/2015.
- [8] http://www.klimakommune.no/drikkevann/Fangdammer_effektive_oppsamlere_av_jord_og_n_ringsstoffer.shtml (publisert september 28.09.2008)
- [9] Scalgo Live Flood Risk: Programvare på web.
- [10] Notat N-VA-02 Overvannshåndtering Vassmarka
- [11] Vannforskriften: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446> (publisert september 19.12.2007, rettet 14.01.2019)
- [12] NA-rundskriv 2019/03 – Rettelsesblad til håndbok N200 Vegbygging, kapittel 2,4,5 og 6



Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vedlegg 6: Brekke og Strand 2021. R2-AKU-01. Støyfaglig fagrapport. Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune. SENDES SEPARAT PÅ GRUNN AV STØRRELSE PÅ FIL



Proj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vedlegg 7: NILU 2021. R2-LUFT-01. Fagrapport luft.
Detaljregulering E6 Kvithammar-Åsen, Levanger kommune.



E6 Kvithammar – Åsen
Detaljregulering Levanger kommune
Fagrappport Luft

Rapport nr.

R2-Luft-01

Dato

05.03.2021



Rapport nr.
R2-LUFT-01

E6 Kvithammar – Åsen. | Detaljregulering Levanger kommune
Fagrapport LUFT

Revisjonshistorikk

Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
00	05.03.2021	Detaljregulering	TOW	TOW	DAT

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrappport LUFT

Innhold

1	Bakgrunn	4
2	Sammendrag/konklusjon.....	5
2.1	Luftforurensning for dagens løsning.....	5
2.2	Luftforurensning for framtidig løsning	5
2.3	Luftforurensning i anleggsperioden	6
2.4	Konsekvens av plan.....	6
2.5	Mulige avbøtende tiltak.....	6
3	Beregningsmetoder.....	6
3.1	Utslippsberegninger	6
3.2	Spredningsberegninger.....	7
4	Vurderingskriterier for luftkvalitet.....	7
5	Inngangsdata	8
5.1	Bakgrunnskonsentrasjon	8
5.2	Vindforhold	9
5.3	Trafikkdata.....	10
6	Utslippsberegninger	13
7	Luftsonekart og vurderinger for anleggsperioden.....	13
7.1	Luftsonekart for framtidig situasjon	13
7.2	Vurderinger for anleggsperioden	18
8	Konklusjon / oppsummering	20
9	Referanser	20
	Vedlegg A: Spredning fra tunnelportaler.....	22

Rapport nr.
R2-LUFT-01

E6 Kvithammar – Åsen. | Detaljregulering Levanger kommune
Fagrapport LUFT

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.

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

Strekningen er ulykkesutsatt, med en ulykkefrekvens som er dobbelt så høy som tilsvarende veger. ÅDT på dagens veg er ca. 12 000 på strekningen Kvithammar – Skatval, mens det på strekningen Skatval – Åsen er en ÅDT på ca. 8 800. Gjennom Åsen sentrum er ÅDT på ca. 8 400, og nord for Åsen reduseres trafikkmengden til ca. 8 200. Tungtrafikkandelen på strekningen er på 16-22 % (trafikk tallene er 2019-tall fra NVDB).

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

I Levanger kommune omfatter planforslaget tre tunneler. Ramshåmmårtunnelen (ca. 2,0 km), Grubbåstunnelen (ca. 0,3 km) og Åsentunnelen (ca. 2,1 km). I tillegg ligger nordre del av Høghåmmårtunnelen (ca. 1,4 km) i Levanger kommune.

Som en konsekvens av planforslaget vil dagens E6 på strekningen fra Kvithammar til Åsen bli nedklassifisert til fylkesveg.

Denne rapporten omhandler luftkvalitetsforholdene langs ny E6 Kvithammar – Åsen i Levanger kommune (Figur 1). Rapporten er utarbeidet av NILU - Norsk Institutt for luftforskning på vegne av Hæhre Entreprenør og Nye Veier som tiltakshaver.



Figur 1 Oversiktskart E6 Kvithammar – Åsen hvor parsellen i Levanger kommune er framhevet

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrappport LUFT

2 Sammendrag/konklusjon

Det er utført beregning av utslipp av svevestøv og nitrose gasser på bakgrunn av prognoser for trafikkmengde på vegsystemet. Spredningsberegninger er utført hvor rådende vindforhold i området samt estimat på bakgrunnsforurensning fra andre utslippskilder enn trafikk er hensyntatt.

Beregningene er utført for forventet utslippssituasjon i 2045. Beregnede konsentrasjoner er sammenlignet med grenser for luftkvalitetssoner (gul og rød sone) gitt i T-1520: Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging [1].

2.1 Luftforurensning for dagens løsning

Basert på forutsetninger fra utredning E6-Trondheim øst [2], er piggdekkandel for strekningen estimert til 55 %. Med tungtrafikkandel på 22 % og ÅDT på 8 200 Nord for Åsen ([3]) gir dette utbredelse av rød og gul luftsoner på henholdsvis 3 m og 9 m fra vegkant ved 60 km/t-sone og 10 og 20 meter ved 80 km/t-sone langs dagens E6. Sør for Åsen er sonene anslått til 4 m og 10 m fra vegkant i 70 km/t-sone, mens for 50 km/t-sone gjennom Åsen sentrum er det ingen utbredelse av rød sone og gul sone er anslått til 3 meter.

Prosjektet omfatter ikke en detaljert kartlegging av boenheter som havner innenfor rød og gul luftsoner ved dagens løsning. Fra Åsen sentrum og nordover er det enkelte boenheter tett på vegen som etter beregningene kan anslås å ligge innenfor gul luftsoner fra vegkant.

Det er forurensning av svevestøv (PM_{10}) som bestemmer utbredelsen av luftsoner. PM_{10} betegner partikler med aerodynamisk diameter $\leq 10 \mu m$.

2.2 Luftforurensning for framtidig løsning

Den nåværende traseen for E6 gjennom Vuddudalen og Åsen vil få sterkt redusert trafikkmengde og lavere tungtrafikkandel ved framtidig løsning for E6. Beregningene gir ingen utbredelse av rød eller gul luftsoner i dette vegnettet.

Ny trasé for E6 forventes å ha økt trafikk, hastighet og tungtrafikkandel. Dette gir utbredelse av rød og gul luftsoner på henholdsvis 43 og 74 meter mellom Ramshåmmårtunnelen og Grubbåskrysset. Mellom Grubbåskrysset og Hammerkrysset er utbredelsen noe mindre, henholdsvis 34 og 59 meter, grunnet noe lavere forventet trafikkbelastning. I Vuddudalen er utbredelsen på 40 og 66 meter, også mindre enn nord for Ramshåmmårtunnelen grunnet en lavere bakgrunnsbelastning i dette området. Total utbredelse av areal som er omfattet av rød og gul sone øker i Levanger ved framtidig løsning for E6.

Luftsoneberegningene viser at det vil bli økt svevestøvutslipp (PM_{10}) ved tunnelportalene til Ramshåmmårtunnelen og Åsentunnelen. Rød og gul luftsoner har på grunn av vindforholdene størst utbredelse vest for portalene på henholdsvis 127 meter og 192 meter ved Åsentunnelen og 140 meter og 206 meter ved Ramshåmmårtunnelen. Dette inkluderer også bidraget fra vegen. Ingen boenheter er beregnet å havne innenfor gul luftsoner.

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrapport LUFT

2.3 Luftforurensning i anleggsperioden

I forbindelse med tunnelbyggingen, vil det bli behov for transport av masser ut fra området. Det utarbeides egne rutiner for støvdemping og vedlikehold av eksisterende veg og anleggsveger i anleggsperioden. Dette er ivare tatt i reguleringsbestemmelsene. Anleggsarbeidene vil medføre økt støvdannelse gjennom bl.a. nedknusing av stein på anleggsveger, boring, sprengning og fra knuse-/sorteringsverk.

Luftsoner langs anleggsveger i området er overslagsmessig anslått til 5 meter for rød sone og 10 meter for gul sone. Dette er basert på et konservativt anslag som ikke tar høyde for eventuelle avbøtende tiltak og også forutsetter verste spredningsforhold for utslippet. Etter gjeldende beregninger og tegningsunderlag er det ingen boenheter som er forventet å havne i gul luftsonen ved anleggstrafikken.

2.4 Konsekvens av plan

Med hensyn til soner i planretningslinje T-1520 fører planen til at rød sone med gjennomsnittlig 5 m utbredelse på begge sider av vegen langs 10,5 km av gammel vegtrase forsvinner, mens rød sone med gjennomsnittlig 37 m utbredelse på begge sider av vegen langs 4,6 km ny vegtrase oppstår. Dette betyr en økning i areal med rød luftsoner fra 0,12 km² for dagens situasjon til 0,17 km² for framtidig situasjon i 2045. Størst negativ endring i forhold til dagens situasjon blir det rundt de største tunnelportalene til Ramshåmmårtunnelen og Åsentunnelen. Økningen i totalt område med rød og gul luftsoner skyldes at nye E6 har vesentlig høyere hastighet, trafikkmengde og tungbilandel i 2045 enn dagens E6-trasé med dagens trafikkmengde. Økningen i rød og gul luftsoner er i områder med lite bebyggelse og etter beregningene havner ingen boliger innenfor gul luftsoner langs ny vegtrasé.

2.5 Mulige avbøtende tiltak

De viktigste mulige tiltakene mot svevestøv generert av trafikk i planområdet er:

- 1) Vinterfartsgrense
- 2) Renhold av tunnel i vintersesong etter perioder der vegbanen har vært tørr i en dag. Generelt renhold av åpne veger i vintersesong når forholdene ligger til rette for det.
- 3) Anleggsfasen: Tilpasse hastighet på kjøretøy, unngå transport på vegmasser som kan generere mye støv, anlegge fast dekke på belastede strekninger, ha gode rutiner for renhold og støvdemping (vanning), forebygge støving fra last (vanning/tildekking) og vask av dekk etter kjøring i masseuttak.

3 Beregningsmetoder

3.1 Utslippsberegninger

Utslipp av nitrose gasser (NO_x: NO og NO₂) bygger på utslippsfaktorer gitt i «The Handbook Emission Factors for Road Transport» (HBEFA versjon 4.1) [4] Utslipp av svevestøv er beregnet med NILUs utslippsmodell for svevestøv fra vegtrafikk [5].

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrappport LUFT

3.2 Spredningsberegninger

Spredning av luftforurensning og konsentrasjon av svevestøv (PM_{10}) og nitrogenoksider som skyldes utslipp fra vegsystemet er beregnet med VLUFs spredningsfunksjon for åpne veier [6].

Den 8. høyeste konsentrasjonen for døgnmiddel av svevestøv er beregnet fra forholdstallet mellom persentil i en normalfordeling. Med 365 verdier i fordelingen er dette forholdet mellom 99,8-persentilen (maksimalverdien) og 98-persentilen (8. høyeste døgnmiddel). Beregningene er utført ved hjelp av nomogram-metoden. Metoden er blant annet beskrevet i metodebeskrivelsen til nasjonalt beregningsverktøy for luftkvalitet [5].

Luftforurensning ved tunnelportalene er beregnet med NILUs beregningsprogram TunALL [7]. En overordnet beskrivelse av denne metodikken er gitt i Vedlegg A.

4 Vurderingskriterier for luftkvalitet

I retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) [1] er det definert grenseverdier for luftsoner med betegnelse rød og gul sone. Øvrige områder der konsentrasjonene er under grensen for gul sone er å anse som «grønn sone». I grønn sone er det ikke begrensninger for planlagt utbygging, med mindre utbyggingen medfører at sonen endres (til gul eller rød sone). Grenser for de ulike sonene er vist i tabell 1. I gul sone bør det ikke planlegges «luftfølsom» virksomhet (f.eks. sykehus, barnehager eller pleiehjem).

Luftsonene er bestemt av to forurensningskomponenter, NO_2 og PM_{10} . For PM_{10} er sonene definert på bakgrunn av de sju høyeste døgnmiddelkonsentrasjonene i kalenderåret. For NO_2 er sonene definert fra årsmiddelverdi og middelverdi i vinterhalvåret. Se ellers forurensningsforskriften del 3, kapittel 7 [8], for generelle grenseverdier for luftkvalitet. Retningslinje T-1520 sier også at dersom det er overskridelser av kriteriene for støysoner i tillegg til luftsonekriteriene, bør det tas «ekstra hensyn» til dette i plansammenheng.

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrappport LUFT

Tabell 1: Luftforurensningssoner definert i retningslinje T-1520

Komponent	Luftforurensningszone ¹	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko		
	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

¹ Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

² Vintermiddel defineres som perioden fra 1.nov til 30. april.

Utenfor de sentrale områdene i de største byene vil det som regel være konsentrasjonen av PM₁₀ (svevestøv) som gir størst utbredelse av gul og rød luftkvalitetssone (bestemmende kriterium).

5 Inngangsdata

5.1 Bakgrunnskonsentrasjon

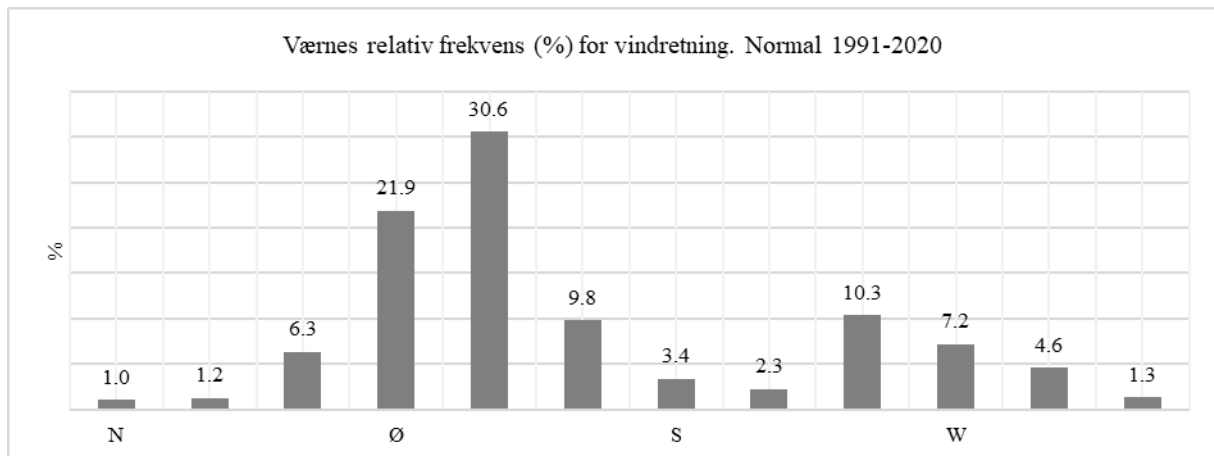
Forurensningsbidrag fra andre kilder enn vegtrafikk er beregnet ved hjelp av data fra bakgrunnsapplikasjonen på nettstedet ModLUFT [9] (¹). Det er benyttet 1,5 ganger årlig middelkonsentrasjonen i området for PM₁₀ (11 µg/m³) og områdets vintermiddelkonsentrasjon for NO₂ (13 µg/m³) som anslag for typisk bakgrunnsbelastning. Vintermiddelverdi tilsvarer definisjonen for vurderingskriteriet av NO₂. Verdien for PM₁₀ svarer til en høy (men ikke maksimal) døgnmiddelverdi over hele året. I Vuddudalen er det lite bebyggelse og få andre lokale kilder, og her er bakgrunnsbelastningen satt noe lavere (8 µg/m³). Det er kun utført en overordnet vurdering av konsentrasjon av NO₂ for å dokumentere at soneutbredelsene er bestemt av svevestøv (PM₁₀).

¹ Nettstedet ModLUFT har blitt lagt ned 1.1.2021 mellom utarbeidelse av analyse og rapportering. Alternativ åpen kilde til bakgrunnsbelastning er Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet (<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet>). Fagbrukertjenesten oppgir en bakgrunnsbelastning, dvs. kilder utenom vegtrafikk, på ca. 6 µg/m³ som et gjennomsnitt for Levanger kommune og 1,5 ganger dette er 9 µg/m³. Luftsonene i denne fagrapporten er dermed utarbeidet på et noe mer konservativt grunnlag.

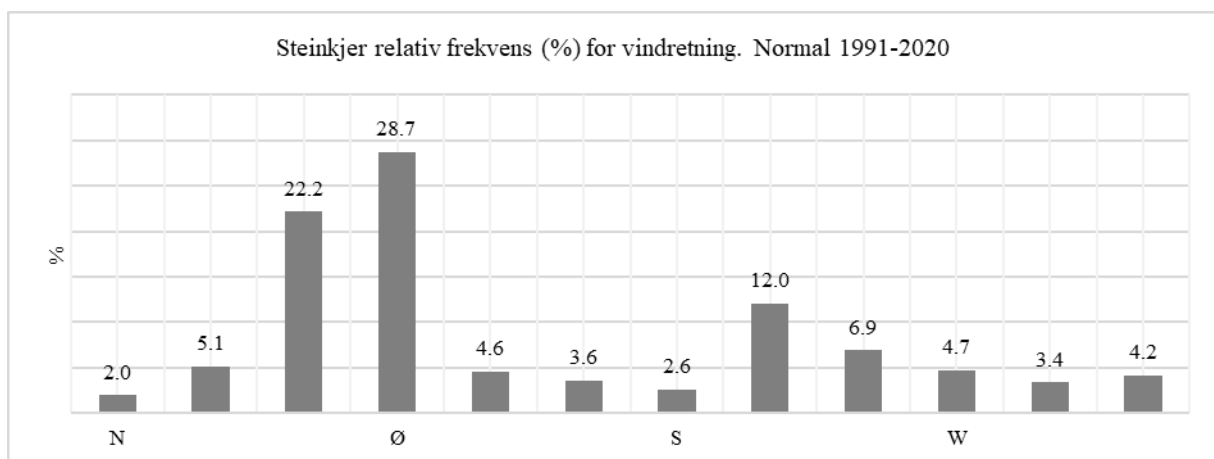
Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune Fagrappport LUFT
---------------------------	---

5.2 Vindforhold

Vinddata for Værnes og Steinkjer for normalperioden 01.01.1991 til 01.09.2020 er anvendt for vurdering av spredningsforhold for vegstrekningen. Normalperioden er regnet for vintermånedene. Data er hentet fra eKlima [10]. Prosentvis fordeling av vindretning for 12 sektorer er vist i Figur 2 for Værnes og Figur 3 for Steinkjer. Middelvindstyrke for vintersesongen er 4 m/s.



Figur 2 Prosentvis fordeling av vind i 12 sektorer. Forekomsten er vist som andel vind av total vindmengde fra retningen. Normal for vintermånedene målt på Værnes.

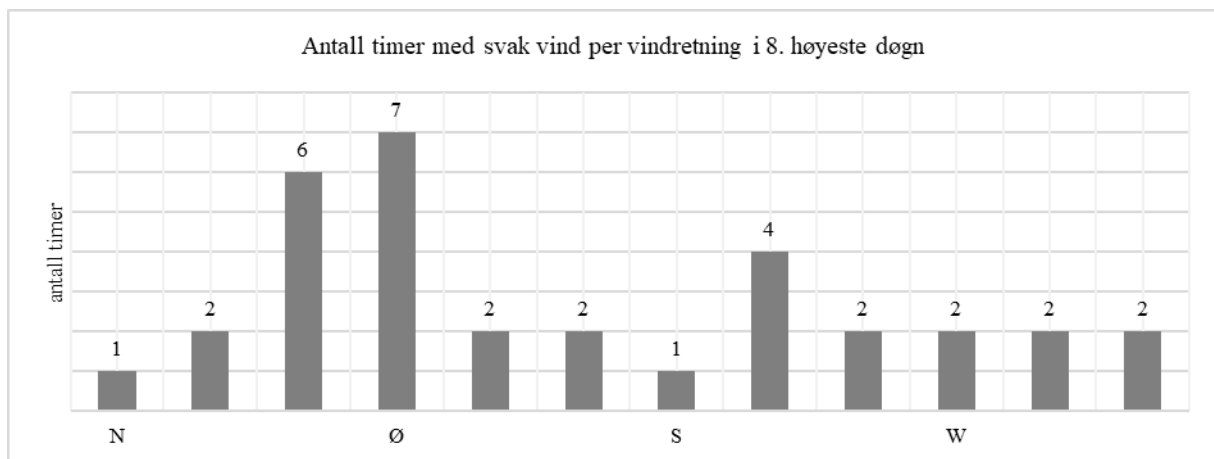


Figur 3 Prosentvis fordeling av vind i 12 sektorer. Forekomsten er vist som andel vind av total vindmengde fra retningen. Normal for vintermånedene målt i Steinkjer.

Retningsfordelingen som er målt på Værnes er lokalt påvirket, men vil også være representativ for lignende terrengområder i nærheten. Der vegtraseen passerer områder med markante tverrdaler, som i Vuddudalen, vil det forekomme kanalisering av vindretning langs disse, og forekomst av vind langs dalaksen vil være høyere enn målt på Værnes. De topografiske forholdene i Åsen har også likhetstrekk med Steinkjer som er den neste nærmeste meteorologiske stasjonen, og vindforholdene i

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune Fagrapport LUFT
---------------------------	--

Åsen er antatt å ha en noe mer nordlig dreining av østlige vinder enn det som er normalsituasjonen på Værnes. Basert på vurderingen av vindfelt er det avledet en retningsfordeling av antall timer svak vind ved forhold som tilsvarer det 8. høyeste døgnet. Denne fordelingen er vist i Figur 4. Vindretningsfordelingen har størst innvirkning på soneutbredelse ved tunnelportalene der konsentrasjonsutbredelsen vil gjenspeile denne fordelingen. Langs åpne veger vil utbredelsen av forurensningen være tilnærmet lik på begge sider av vegen, fordi ved høy konsentrasjon som opptrer ved svak vind vil vindretningen være mer varierende og føre til forurensning på begge sider av vegen i løpet av døgnet.



Figur 4 Antall timer med svak vind per vindretning ved forhold som tilsvarer det 8. høyeste døgnet.

5.3 Trafikkdata

Dagens situasjon

Dagens E6 fra grensa til Stjørdal kommune i sør til dagens kryss ved Vassmarka nord for Åsen har en lengde på ca. 10,5 km.

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune Fagrapport LUFT
---------------------------	--

Trafikkmengder:

Dagens E6 har følgende trafikkmengder:

- Sør for Åsen sentrum: ÅDT 8 800, tungtrafikkandel 16 %.
- Gjennom Åsen sentrum: ÅDT 8 400, tungtrafikkandel 19 %.
- Nord for Åsen sentrum: ÅDT 8 200, tungtrafikkandel 22 %.

Fylkesveger:

- Fv 753 fra Åsen sentrum mot Frosta: ÅDT 2 020, tungtrafikkandel 10 %.
- Fv 6844 fra Vuddudalen mot Frosta: ÅDT 500, tungtrafikkandel 7 %.
- Fv 6854 fra Hammerkrysset mot Ronglan: ÅDT 290, tungtrafikkandel 10 %.

Kommunal veg:

- Kv 9330 fra Hammer og nordover: ÅDT 500, tungtrafikkandel 10 %.

I Åsen sentrum ligger fartsgrensa på dagens E6 på 50 km/t, mens den er 70 km/t sør for Åsen og 60 og 80 km/t nord for Åsen.

Alle trafikk tall er 2019-tall som er hentet fra NVDB (www.vegkart.no) [3]. Se også trafiksikkerhetsmessig konsekvensanalyse [11].

Framtidig løsning

I tillegg til trafikk mengde er tungtrafikkandel, hastighet og piggdekkbruk de viktigste parameterne for å bestemme utslipp av PM₁₀. For utslipp av NO₂ er teknologinivå for fossildrevne kjøretøy og andel biler med alternativ teknologi også viktige parametere. Prognose for trafikk tall 2045 i prosjektet er vist i Tabell 2 sammen med andelen av tunge kjøretøy. Kjørehastighet for hele strekningen er 110 km/t.

Trafikkmengdene for framtidig løsning er hentet fra og samsvarer med tallene i støyfaglig fagrapport [12] og trafiksikkerhetsmessig konsekvensanalyse [11].

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrapport LUFT

Tabell 2: Trafikktall og tungtrafikkandel vegstrekningene i planområdet (2045).

Veglenker	2045		Fartsgrense	
	ÅDT	Tunge, ÅDT %		
E6 mellom Kvithammarkrysset og Grubbåskrysset (Åsen sør)	13 400	27 %	110 km/t	
E6 mellom Grubbåskrysset (Åsen sør) og Hammerkrysset (Åsen nord)	10 700	27 %	110 km/t	
E6 Nord for Hammerkrysset (Åsen nord)	11 800	27 %	90 km/t	
Grubbåskrysset (Åsen sør)				
Sørvendte ramper	Avkjøringsrampe fra sør	1 300	10 %	60/110 km/t
	Påkjøringsrampe mot sør	1 300	10 %	60/110 km/t
Vassmarkkrysset (Åsen nord)				
Nordvendte ramper	Avkjøringsrampe fra nord	500	10 %	90 km/t
	Påkjøringsrampe mot nord	500	10 %	90 km/t
Lokalveger Åsen				
Ny fylkesveg mellom Langstein og Åsen	Eksisterende E6	400	10 %	70 km/t
Ny fylkesveg mellom Grubbåskrysset (Åsen sør) og Fv753 Frostavegen	Eksisterende E6	2 800	10 %	60/70 km/t
Ny fylkesveg gjennom Åsen sentrum (nord for Fv753 Frostavegen)	Eksisterende E6	2 400	10 %	50/60 km/t
Ny fylkesveg nord for Åsen sentrum	Eksisterende E6	1 700	10 %	60/80 km/t
Fv6854 Gamle Kongeveg		600	10 %	60 km/t
Kv9330 Gamle E6		100	10 %	60 km/t

Utredning av E6 fra Trondheim til Værnes [2] hadde en estimert piggdekkandel for E6 på 40 % i 2040. Legges dette til grunn sammen med reduksjon i trafikktall på E6 nordover forbi Værnes fra 29 000 til 13 400 kan piggdekkandelen estimeres til 55 %. Dette er et grovt estimat, og utviklingen i piggdekkandel fram til 2045 er forbundet med usikkerhet. Samme vurderingen av piggfriandel er gjort på hele vegstrekningen fra Kvithammar til Åsen.

For teknologinivå (Euroklasse) i 2045 er det forutsatt at alle kjøretøy som minimum har teknologinivå Euro6 / Euro VI. Andelen utslippsfrie biler i form av batterielektrisk og ladbar hybrid eller hydrogen er basert på framskrivningsberegninger av kjøretøyparken utført av TØI [13], med et estimat på 70 % av personbilparken i 2045.

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrapport LUFT

6 Utslippsberegninger

Med metoder som beskrevet i avsnitt 3.1 og inngangsdata i Tabell 2 er det beregnet utslippsfaktorer per kjøretøy-kilometer som vist i Tabell 3. Beregnet svevestøvutslipp gjelder maksimalbelastning for et gjennomsnittskjøretøy, altså for piggdekkseasonen. Utenfor piggdekkseasonen vil svevestøvutslippet være vesentlig lavere enn vist i tabellen.

Tabell 3: Beregnet utslipp av nitrogen dioksid og svevestøv i 2045 for angitte tungtrafikkandeler og hastigheter. Utslipp i gram pr. kjørt kilometer pr. kjøretøy for «gjennomsnittskjøretøy».

Forurensningskomponent	Tungtrafikk (%)	Hastighet (km/t)	Utslipp (g/kjt-km)
Svevestøv	27	110	2,54
Nitrogen dioksid	27	110	0,10
Svevestøv	10	70	0,60
Nitrogen dioksid	10	70	0,055

7 Luftsonekart og vurderinger for anleggsperioden

7.1 Luftsonekart for framtidig situasjon

Spredningsberegning av NO₂ med utslippsfaktorer fra Tabell 3 og trafikk tall fra Tabell 2 utført med spredningsfunksjonen fra beregningsprogrammet VLUFT viser at maksimal timemiddelkonsentrasjon 5 m fra vegkant er i underkant av 20 µg/m³. Dette medfører at vintermiddelkonsentrasjonen vil være vesentlig lavere, og dermed langt under grense for gul sone i retningslinje T-1520 [1].

Utbredelse av luftsoner langs vegstrekningen i henhold til T-1520 basert på PM₁₀ er vist i tabell 4.

Tabell 4: Avstand fra vegkant til sonegrense for rød sone og gul sone (T1520) for aktuelle trafikk tall, hastigheter og tungtrafikkandeler. Merk at lokalveger har så lav belastning at det ikke er områder fra vegkant som har 8 døgn eller mer over 35 µg/m³ (gul sone)

Vegstrekning	ÅDT	Hastighet (km/h)	Tungtrafikk (%)	Rød sone (m)	Gul sone (m)
E6 Vuddudalen	13 400	110	27 %	40	66
E6 sør for Grubbåskrysset	13 400	110	27 %	43	74
E6 nord for Grubbåskrysset	10 700	110	27 %	34	59
E6 nord for Åsentunnelen	10 700	110	27 %	34	59
E6 nord for Hammerkrysset	11 800	90	27 %	30	51
Lokalveg Åsen med maksimal belastning	2 800	70	10 %	0	0

Rundt tunnelportalene er konsentrasjonsbelastningen sterkere avhengig av vindretning enn langs åpne veger. Maksimal belastning forekommer i den oftest forekommende vindretningen. Siden det er benyttet den samme vindretningsfordelingen for alle tunnelportalene er det vestover fra

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrapport LUFT

portalområdene at utbredelsen av luftsonene blir størst. Utbredelsen er også noe påvirket av kjøreretningen fordi det er jetstrømmen fra tunneløpet med utgående trafikk som vil ha det vesentligste utslippsbidraget. Tabell 5 viser maksimalt bidrag til rød og gul luftsoner fra tunnelene regnet fra der jetfasen (luftstrømmen fra tunnelportalen langs veggen) stagnerer. Tabell 6 gir maksimal *total* utbredelse av luftsonene som sum av bidrag fra både veg og tunnel.

Tabell 5: Bidrag fra tunnel til utbredelse av luftsoner i retning med maksimal belastning. (*)
Bidraget fra Grubbåstunnelen er i seg selv ikke stort nok til å gi utbredelse av rød og gul sone, men gir økt utbredelse som tillegg til vegbidraget.

Tunnelnavn	Tunnellengde	Avstand til 50 µg/m ³	Avstand til 35 µg/m ³
Åsentunnelen	2,1 km	66 m	97 m
Grubbåstunnelen	0,3 km	0 m (*)	0 m (*)
Ramshåmmårtunnelen	2,0 km	79 m	112 m
Høghåmmårtunnelen (nord)	1,3 km	51 m	79 m

Tabell 6 Total utbredelse av luftsoner i retning med maksimal belastning ved tunnelportalene.
Utbredelsen inkluderer bidrag fra både tunnelportaler og veg.

Tunnelnavn	Tunnellengde	Avstand til 50 µg/m ³	Avstand til 35 µg/m ³
Åsentunnelen	2,1 km	127 m	192 m
Grubbåstunnelen	0,3 km	69 m	115 m
Ramshåmmårtunnelen	2,0 km	140 m	206 m
Høghåmmårtunnelen (nord)	1,3 km	110 m	163 m

Utbredelsen av luftsoner i Vuddudalen, mellom nordre påhugg til Høghåmmårtunnelen (Figur 5) og søndre påhugg til Ramshåmmårtunnelen (Figur 6), viser at det ikke er noe bebyggelse som utsettes for konsentrasjoner som tilser gul eller rød luftsoner.

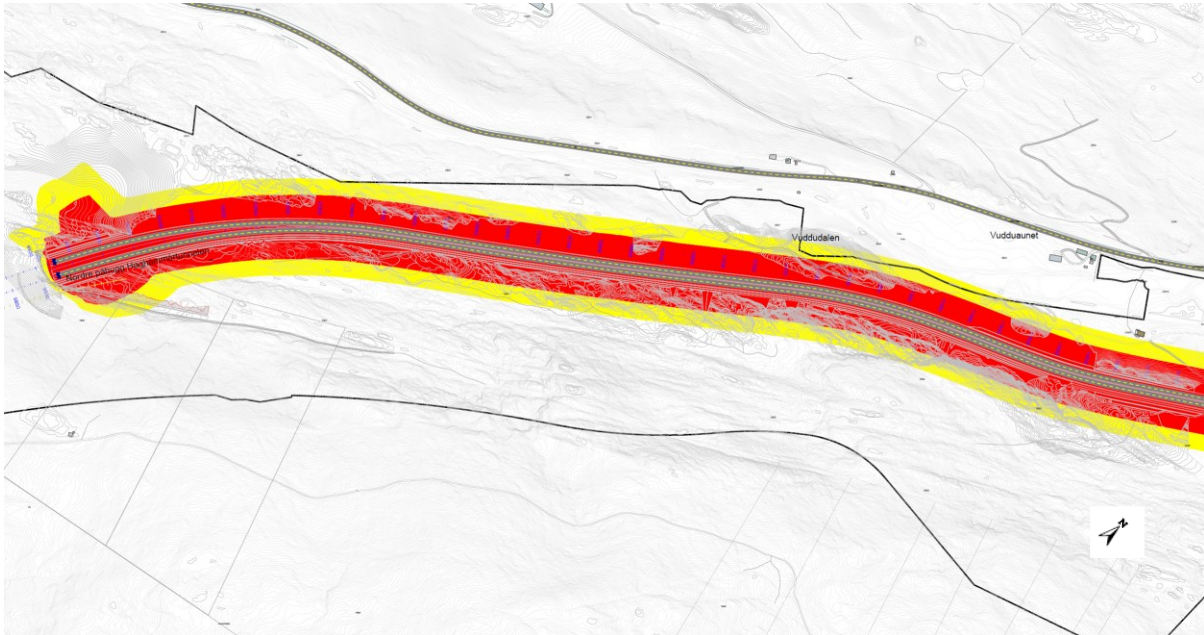
Figur 7 viser at ingen bebyggelse ligger innenfor rød eller gul sone mellom nordre påhugg til Ramshåmmårtunnelen og søndre påhugg til Grubbåstunnelen. Ved Åsentunnelens søndre portal er det én boligenhet (Gnr/Bnr 214/7 ved Stokkan) som ligger nær gul sone.

I Vassmarka (nordlig munning til Åsentunnelen) er det ingen bebyggelse innenfor rød og gul sone ved munningen (Figur 8). En boenhet ved Hammer gård (Gnr/Bnr 180/1) havner akkurat utenfor gul luftsoner ved at fartsgrensen er 90 km/t og ikke 110 km/t her.

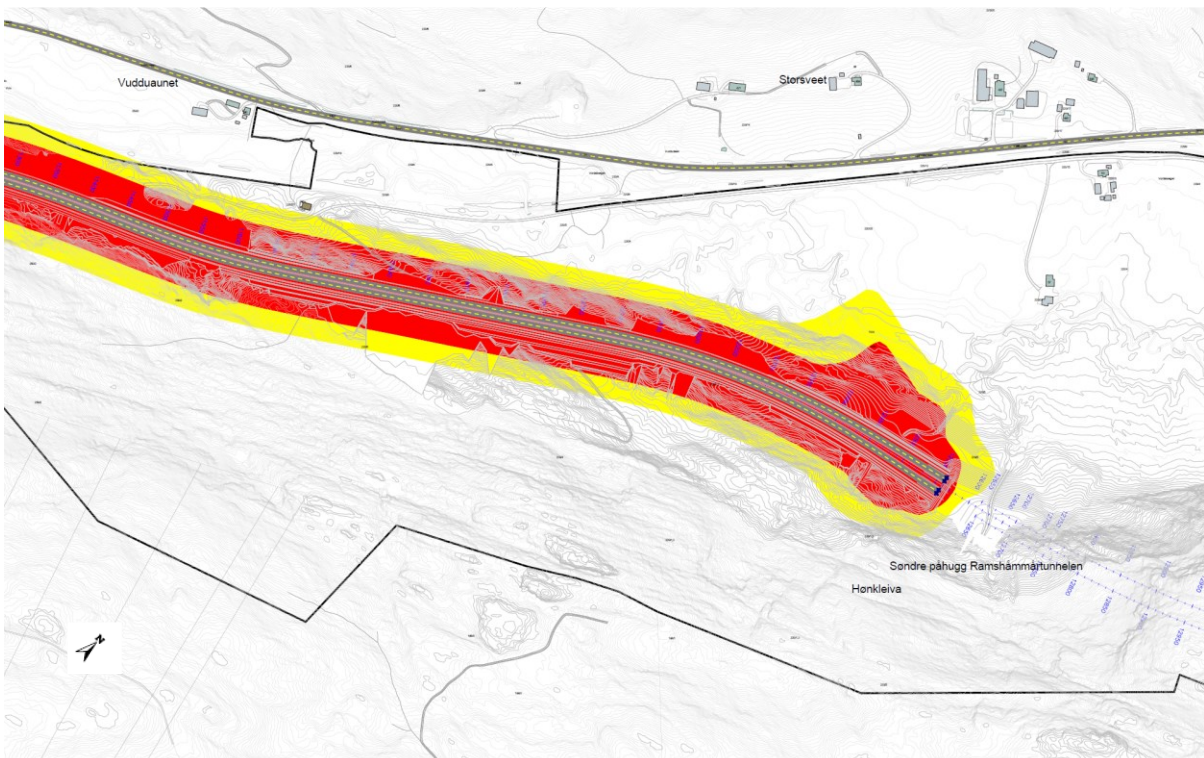
Beregningene viser ellers at det ved framtidig løsning ikke vil være noen ikke-innløste boenheter som ligger innenfor gul eller rød luftsoner. Innløste boenheter er nærmere omtalt i støyfaglig fagrapport [12].

Rapport nr.
R2-LUFT-01

E6 Kvithammar – Åsen. | Detaljregulering Levanger kommune
Fagrapport LUFT



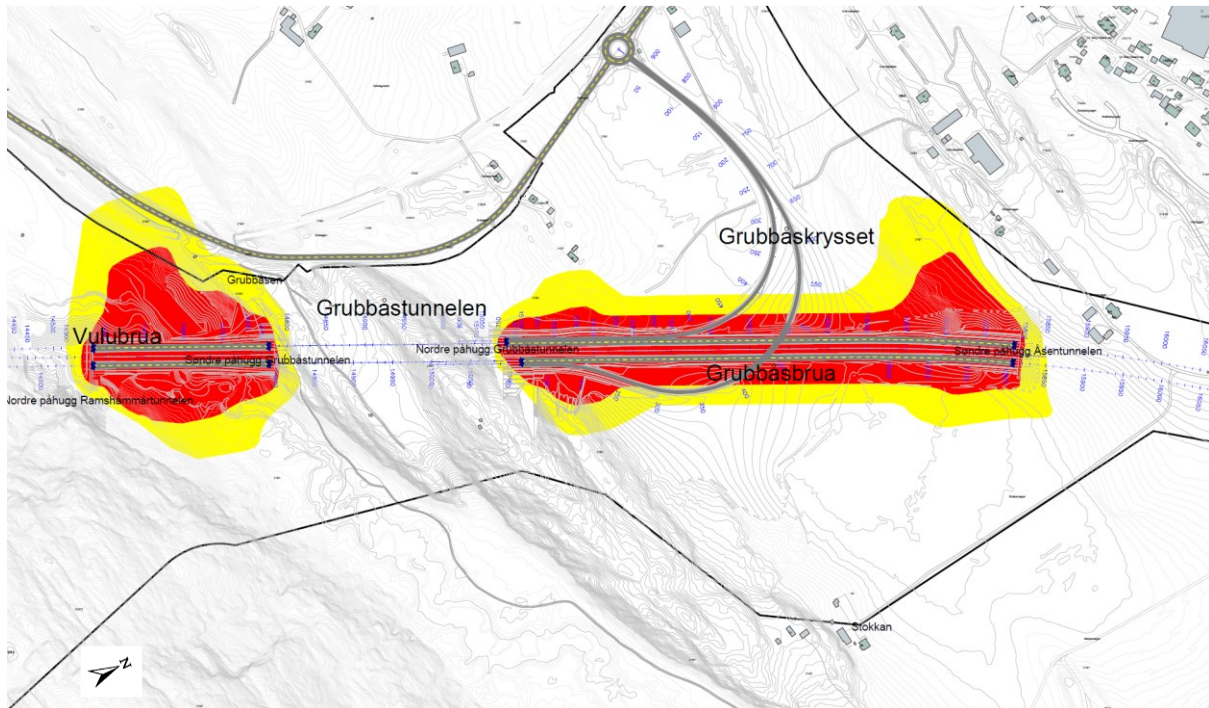
Figur 5 Luftsoner i Vuddudalen fra nordre påhugg til Høghåmmårtunnelen og nordover. Det er ingen regulære boligheter som havner innenfor rød eller gul luftsoner.



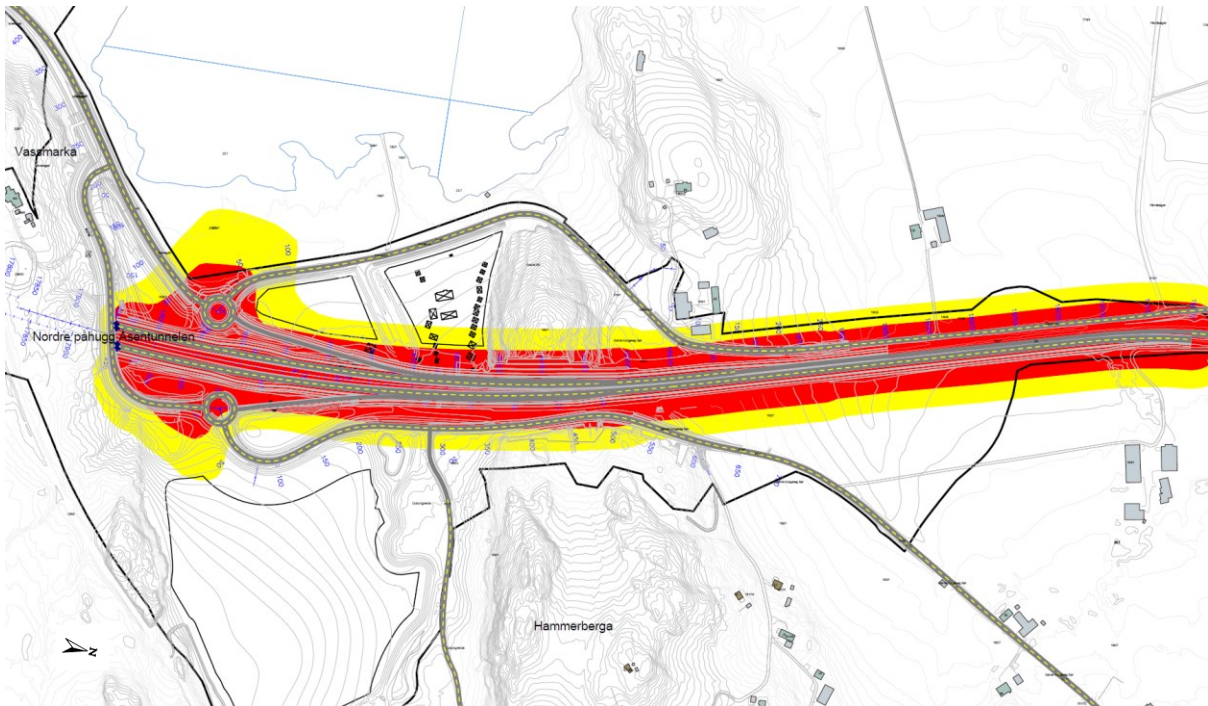
Figur 6 Luftsoner i Vuddudalen fra søndre påhugg til Ramshåmmårtunnelen og sørover. Det er ingen regulære boligheter som havner innenfor rød eller gul luftsoner.

Rapport nr.
R2-LUFT-01

E6 Kvithammar – Åsen. | Detaljregulering Levanger kommune
Fagrappport LUFT



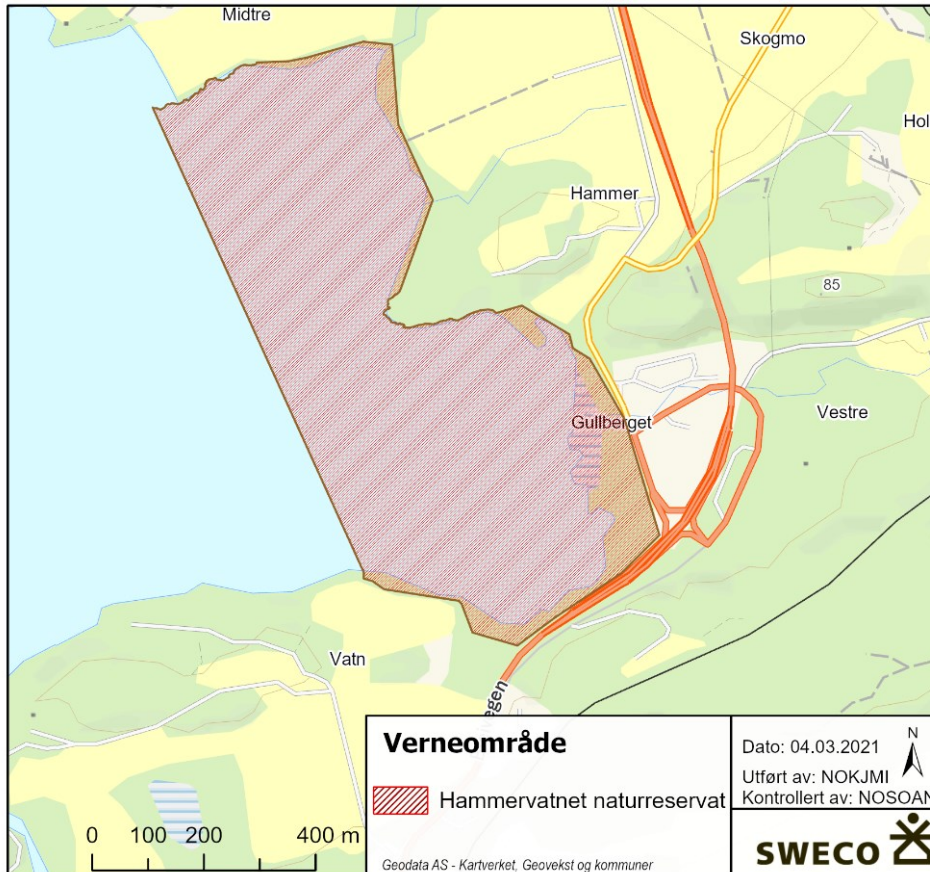
Figur 7 Luftsoner fra nordre påhugg til Ramshåmmårtunnelen, via Grubbåstunnelen, Grubbåskrysset og til søndre påhugg til Åsentunnelen. Det er ingen boenheter som havner innenfor gul eller rød sone.



Figur 8 Luftsoner ved Hammerkrysset og nordlig portal på Åsentunnelen.

I Vassmarka vil gul og rød luftsoner omfatte en del av Hammervatnet Naturresevat, se Figur 8 og Figur 9, vernet etter RAMSAR-konvensjonen som er en internasjonal avtale for bevaring og bærekraftig bruk av våtmarker. Se ellers konsekvensutredning naturmangfold [14]. Gul og rød luftsoner beskriver situasjonen ved 8. høyeste døgn og avsetning av støv i RAMSAR-området vil, generelt som gjennomsnitt over året, være dominert av langtransportert forurensning.

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune Fagrapport LUFT
---------------------------	--



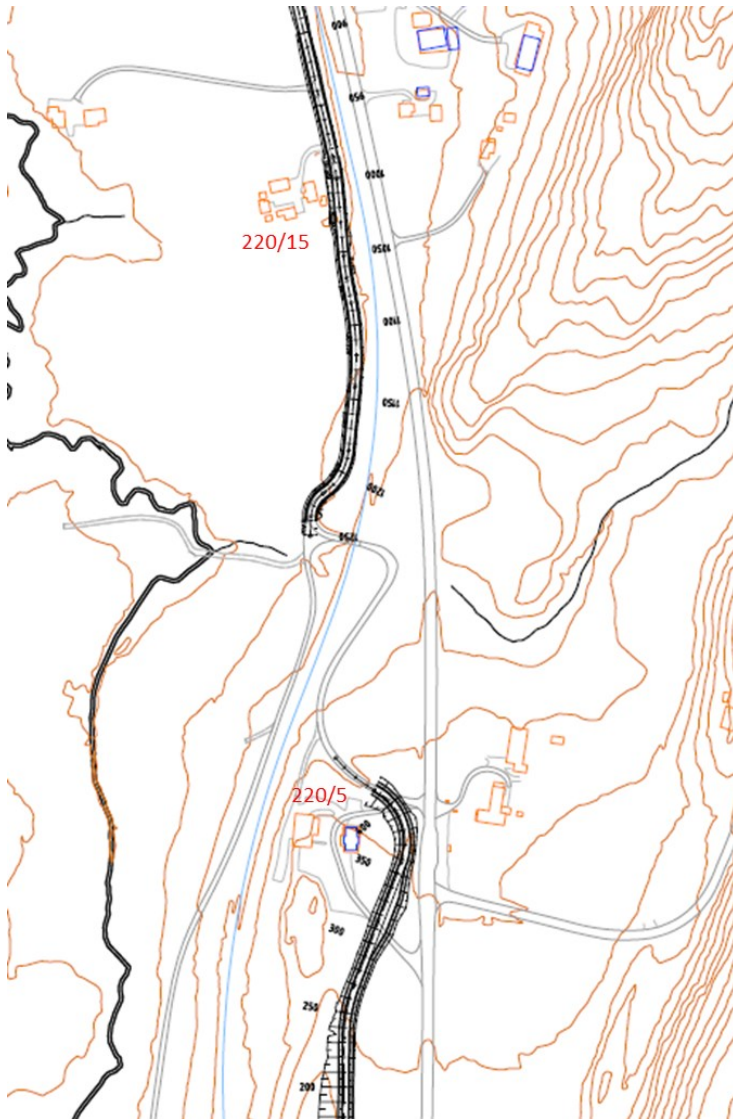
Figur 9 Hammervatnet naturreservat er markert med rød skravur

7.2 Vurderinger for anleggsperioden

Det er to boligenheter i Vuddudalen Gnr/Bnr 220/15 og 220/5 (Figur 10) som vil komme tett på anleggsveger. Etter gjeldende beregninger og tegningsunderlag er det ingen av enhetene som er forventet å havne i gul luftzone (10 meter fra vegkant) ved anleggstrafikken.

Rapport nr.
R2-LUFT-01

E6 Kvithammar – Åsen. | Detaljregulering Levanger kommune
Fagrapport LUFT



Figur 10 Kart som viser prosjekterte anleggsveger i Vuddudalen hentet fra anleggsrapport [15]. Gårds- og bruksnummer for boenheter som ligger tett på anleggsveger i Vuddudalen er markert. Ingen av enhetene er forventet å ligge innenfor gul luftzone.

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune
	Fagrappport LUFT

8 Konklusjon / oppsummering

Det er utført beregning av utslipp av svevestøv på bakgrunn av prognoser for trafikkmengde på vegsystemet og rundt tunnelportalene spesielt. Spredningsberegninger er utført hvor rådende vindforhold i området samt estimat på bakgrunnsforurensning fra andre utslippskilder enn trafikk er hensyntatt. Resultatet av beregningene kan oppsummeres i følgende punkt:

- Beregningene gir en økning i rød og gul luftsoner ved framtidig løsning for ny E6 sammenlignet med dagens løsning – ved antagelsene som ligger til grunn. Det skyldes høyere hastighet samt antatt økt trafikk og tungbilandel.
- Beregningene viser at det ved framtidig løsning ikke vil være noen ikke-innløste boenheter som ligger innenfor gul eller rød luftsoner.
- Det er anleggsveier som ligger tett på enkelte boenheter i Vuddudalen, men ingen boliger havner i gul luftsoner som følge av dette.
- Avsetning av støv i Hammervatnet naturreservat vil generelt, som gjennomsnitt over året, være dominert av langtransportert forurensning.

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune Fagrapport LUFT
---------------------------	--

9 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, "Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging," T-1520, 2012. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging/id679346/>
- [2] Tønnesen, D., "Utbedret E6 øst for Trondheim. Beregnet luftkvalitet 2040.," NILU, OR 23/2015, 2015. Hentet fra: <https://www.nilu.no/apub/28599/>
- [3] "Trafikkdata fra Nasjonal vegdatabank (vegkart)." Statens vegvesen. <https://www.vegvesen.no/vegkart/> (Hentet 1. okt., 2020).
- [4] "The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA versjon 4.1). Hentet på forespørsel." <https://www.hbefa.net/e/index.html> (Hentet 2020).
- [5] Tønnesen, D., "Nasjonalt beregningsverktøy - AP5. Tettsteder og industri, metodebeskrivelse," OR 14/2015, 2015. Hentet fra: <https://www.nilu.no/apub/28272/>
- [6] Tønnesen, D., "Programdokumentasjon VLUFT versjon 4.4," NILU, TR 07/2000, 2000.
- [7] Iversen, T., "Forenklet metode for spredningsberegninger ved vegtunneler," NILU (OR 27/82), Kjeller, 1982.
- [8] Forurensningsforskriften, "Forskrift om begrenning av forurensning. Kapittel 7," FOR-2004-06-01-931, 2007. Hentet fra: <https://lovdata.no/forskrift/2004-06-01-931>
- [9] "Luftkvalitet.info – ModLUFT. Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet. Bakgrunnsapplikasjonen. Nettstedet har blitt lagt ned. Alternativ kilde til bakgrunnsnivå er Miljødirektoratets fagbrukertjeneste: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/>." NILU. <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Inngangsdata/Bakgrunnskonsentrasjoner/BAKGRUNNproj.aspx> (Hentet 1. okt, 2020).
- [10] "eKlima. Gratis tilgang til Meteorologisk institutts vær- og klimadata fra historiske data til sanntidsobservasjoner." Meteorologisk institutt (MET). <http://sharki.oslo.dnmi.no/> (Hentet 15. sept., 2020).
- [11] E6 Kvithammar – Åsen, "Detaljregulering Levanger kommune - Trafikksikkerhetsmessig konsekvensanalyse," R2-TS-01, 05.03.2021.
- [12] E6 Kvithammar – Åsen, "Detaljregulering Levanger kommune - Støyfaglig fagrapport for detaljreguleringsplan," 05.03.2021.
- [13] Fridstrøm, L., "Framskrivning av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019," TØI, Oslo, 1689/2019, 2019. Hentet fra: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=50202>
- [14] E6 Kvithammar – Åsen, "Detaljregulering Levanger kommune - Temarapport konsekvensutredning Naturmangfold," R2-YM-01, 05.03.2021.
- [15] E6 Kvithammar – Åsen, "Detaljregulering Levanger kommune - Anleggsgjennomføring," R2-ANL-01, 05.03.2021.

Rapport nr. R2-LUFT-01	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Levanger kommune Fagrapport LUFT
---------------------------	--

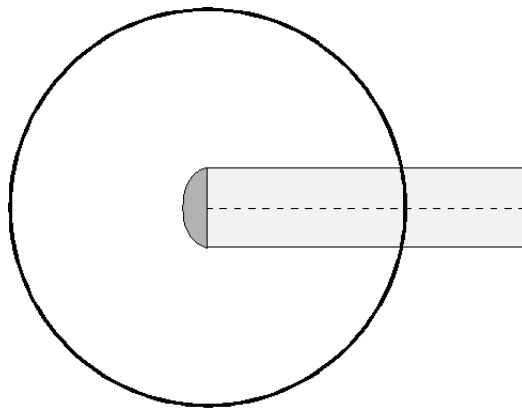
Vedlegg A: Spredning fra tunnelportaler

For å ventilere tunneler med trafikk i begge retninger, må det installeres vifter som trekker "frisk" luft inn i tunnelen fra den ene portalen. Dette gjøres for å fortynne avgassproduksjonen fra bilene til et akseptabelt nivå i selve tunnelen, og dernest for å transportere luftforurensningene ut av tunnelen gjennom den andre portalen.

Noen tunneler, ofte med stor trafikkbelastning, har separate tunnelløp for begge kjøreretninger. I dette tilfellet vil all trafikken "rive med" tunnelluften i samme retning. Det vil da ikke være nødvendig med vifter i tunnelen for å fortynne og drive forurensningene ut gjennom den ene portalen, bortsett fra i situasjoner der kjøretøyhastigheten blir svært lav. Disse selvventilerte tunneler vil derfor ha montert vifter til bruk i forbindelse med uhellssituasjoner eller dårlig trafikk-avvikling.

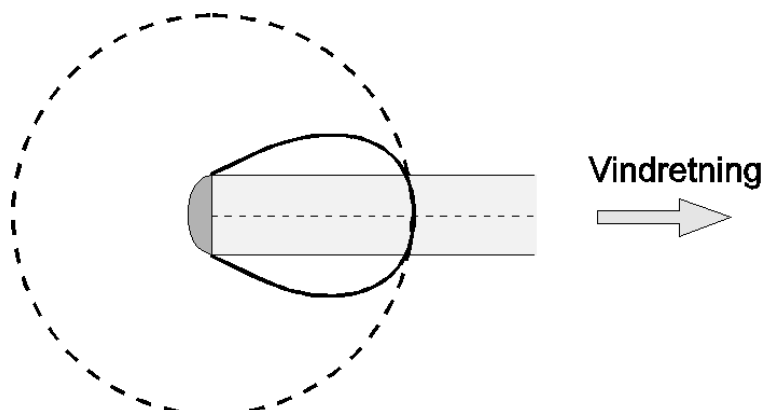
Spredning av luftforurensninger fra en tunnelmunning vil altså normalt være drevet av vifter i tunnelen ved tovegskjorte tunneler, men av en pumpevirkning fra trafikken selv i envegskjorte tunneler. I det siste tilfellet vil pumpevirkningen normalt være større enn nødvendig ventilasjonshastighet for å overholde grenseverdier for luftkvalitet i tunneler. Begge effekter gir opphav til ventilasjons-hastighet i tunnelen.

Dersom ventilasjonshastigheten i tunnelportalen er lavere enn ca. 3 m/s, vil maksimalutbredelsen av gitte konsentrasjoner fra tunnelportalen kunne beskrives som en sirkel med sentrum i tunnelportalen som vist i Figur A-1.



Figur A-1: Figuren beskriver maksimalutbredelse av en gitt konsentrasjon for alle vindretninger.

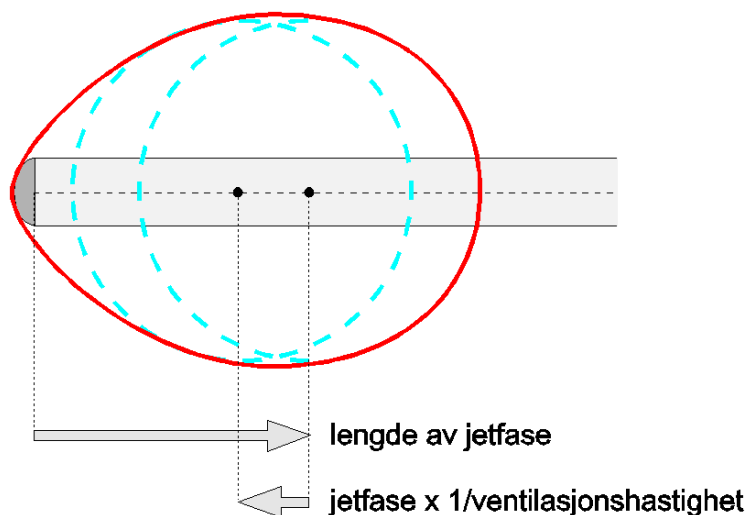
Figur A-1 viser maksimalutbredelsen for alle vindretninger utenfor tunnel-portalen. Siden det bare blåser fra en vindretning om gangen, har vi vist i Figur A-2 hvordan utbredelsen av luftforurensninger vil være i et gitt tilfelle med vind fra vest.



Figur A-2: Figuren beskriver maksimalutbredelse av en gitt konsentrasjon for en gitt vindretning (fra vest).

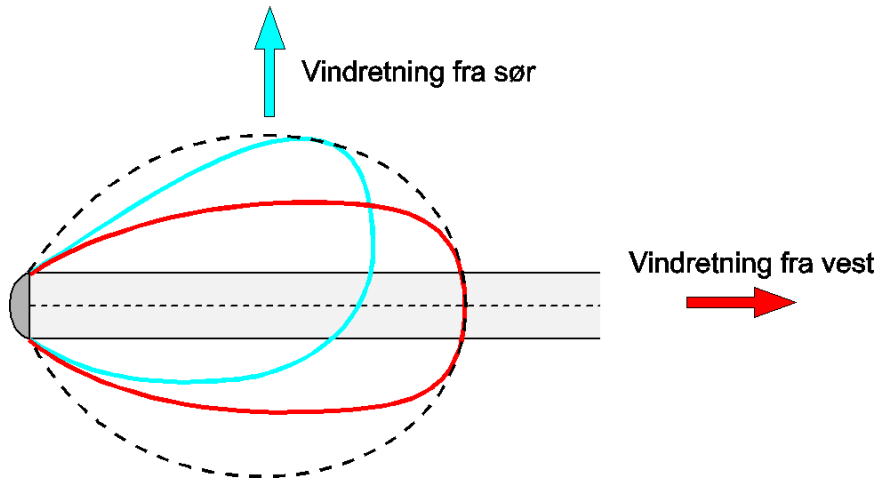
Dersom ventilasjonshastigheten i tunnelportalen er ca. 3 m/s eller høyere, vil det dannes en jetfase. Lengden av jetfasen viser hvor langt ut fra tunnelportalen forurensningene blir sendt før jetfasen går i oppløsning og den vind-drevne spredningen overtar.

Figur A-3 viser en generell beskrivelse av maksimalutbredelse av luftforurensninger fra en tunnelmunning med jetfase.



Figur A-3: Figuren beskriver maksimalutbredelse av en gitt konsentrasjon for alle vindretninger. Dersom ventilasjonshastigheten er 4 m/s vil redusert jetfase med motvind være lik en fjerdedel av jetfasen med medvind.

Figur A-3 viser maksimalutbredelse for alle vindretninger utenfor tunnelportalen. Siden det bare blåser fra en vindretning om gangen, har vi vist i Figur A-4 hvordan utbredelsen av luftforurensningen vil være i gitte tilfeller med vind fra vest og sør.



Figur A-4: Figuren beskriver maksimalutbredelse av en gitt konsentrasjon for to gitte vindretninger, fra vest og fra sør.

I beregningene er tunnelbidraget lagt sammen med vegbidraget og bakgrunnsbidraget i området rundt portalene. Til slutt er det foretatt en manuell vurdering av topografiens innvirkning på spredningen av forurensning i dette området.



Prosj. nr 80100408-147	E6 Kvithammar – Åsen. Byggefase
Dok. Nr R2-YM-03	Søknad om utslippstillatelse

Vedlegg 8: Skisser av prosjektert renseanlegg for driftsfasen.

Sedimentasjonsanlegg Kleiva

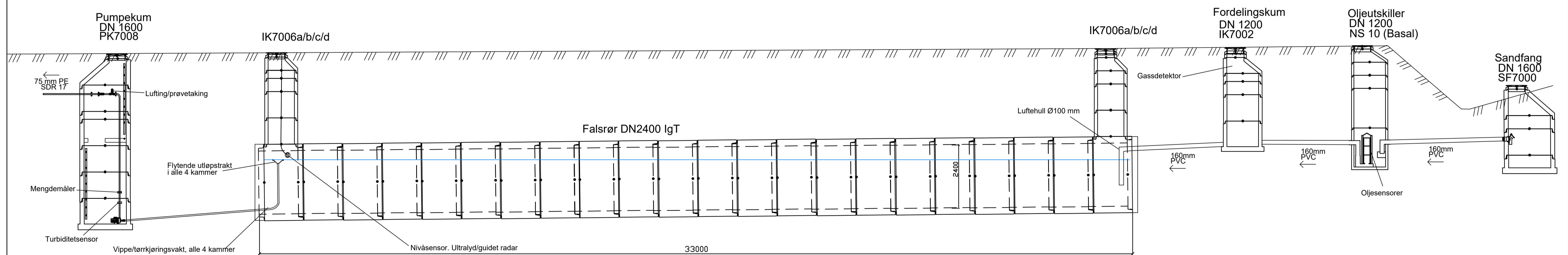
Volum 590 m³

- Forutsetninger**
- Tunnellengde (Grubbåstunnelen og Ramshåmmårtunnelen) 2300 m
 - Vask av begge tunnellop samtidig, 100 l/m per løp vaskevann
 - Antar 85 % går til vaskevannsystemet
 - Lagt til 20 m³/tunnellop for overflatevann
 - Lagt til 40 m³ sikkerhetsvolum ved tankbilvelt
 - Lagt til 20 % buffervolum for tilslammingsvolum
- Vaskehastighet 3-5 meter/minutt -> 8 l/s til anlegg

PLAN Vaskevannsmagasin



SNITT Vaskevannsmagasin



MERKNADER

- Anlegget bygges vanntett med IG-T rør- og kumdelere for betongvarene.
- Det må sikres vanntette overganger mellom betong/PVC og betong/PE-rør
- Pumpekum er tegnet prinsipielt. Detaljer må avklares med leverandør.

HENVISNINGER

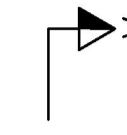
- [Fagmodell: 3D_E6KAA_P07_f_G_Dagsone-Kleiva](#)
- [Plantegning GH701](#)
- [GH015 Prinsipp infiltrasjonsanlegg for vaskevann](#)

A	Arbeidsgrunnlag	SonE	SLF	SonE	17-10-2022
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
		Tegningsdato	17-10-2022		
E6 Kvithamar - Åsen P07 Dagsone Kleiva		Bestiller	Lars Erik Moe		
		Produsert for	Nye Veier		
		Prosjektnummer	212220		
		Byggeværksnummer	-		
		Koordinatsystem	EUREF89 NTM Sone 10		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1	1:75		
		Halv målestokk A3	1:150		
ARBEIDSGRUNNLAG Utarbeidet av: SonE Kontrollert av: SLF Godkjent av: SonE Konsulentarkiv: 2022005		Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	GH752 A		

T:\2016 E6KAA\02 Revise\01 Plan\01\01_13.10.2022_08:59:20_sonerev.dwg To PDF,2x3

RENSETRINN 2 VASKEVANN FRA TUNNEL

PLAN

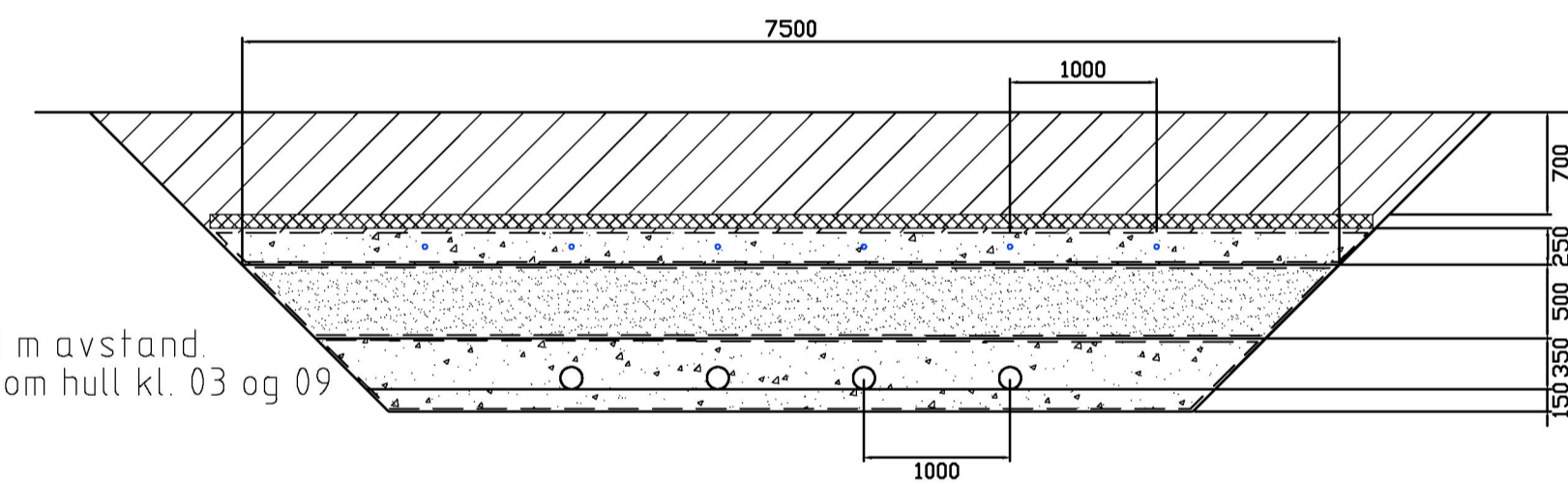


32 PE BORET KL. 03, 06, 09 MED 6MM HULL



SNITT A-A

Rør med tette ende-stykker
 Vevd duk, evt. klasse 1
 Alle rør legges horisontalt
 32 PE bores kl. 03 og 09 med 1,0 m avstand.
 I tillegg bores kl. 06 midt i mellom hull kl. 03 og 09



STEDLIGE MASSER
 ISOLASJON XPS 50 MM
 FORDELINGSLAG PUKK 16-22 MM. Pukk vaskes/spyles for finstoff, eventuelt soldes 2 ganger
 FILTERMASSE (sandjord 0,063 mm - 2 mm)
 DRENSLAG PUKK 16-22 MM OG 150 DV DRENSRØR
 FUNDAMENT PUKK 16-22 MM

MERKNADER

-

A	Arbeidsgrunnlag	MAR	SLF	LED	17-01-2022
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Konfr.	Godkj.	Rev. dato
		Tegningsdato	17-01-2022		
E6 Kvithamar - Åsen		Bestiller	Lars Erik Moe		
P99 Stjørdal/Levanger		Produsert for	Nye Veier		
		Prosjektnummer	212220		
		Arkivreferanse	-		
		Byggeværksnummer	-		
		Koordinat system	EUREF89 NTM Sone 10		
		Haydesystem	NN2000		
		Målestokk A1	1:50		
		Halv målestokk A3	1:100		
ARBEIDSGRUNNLAG					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	
MAR	SLF	LED	2019012	GH015	A