

E6 Ranheim – Værnes

**Søknad om tillatelse til
etablering av deponi – M3
Trondheim**

Vedlegg 4 – Tiltaksplan for forurenset grunn, fremmede arter
og syredannende bergarter (uten vedlegg)



E6 Ranheim – Værnes

Tiltaksplan forurenset grunn, fremmedarter og syredannende bergarter – Trondheim og Malvik

E6RV-DJV-EV-RPT-ALZN-0001



Revision record			
Revision	Status	Date	Reason for Issue
01	IFR	04.09.2020	Issued for Client Review
02	IFR	06.10.2020	Issued for review

RAMBOLL			acciona Construcción		
	Produced by:	Checked by:	Approved by:	Reviewed by:	Reviewed by:
Name:	HEBR/EKA/EBM	EBM/LMHTRH/LAOM	EBM		
Position:	Miljørådgiver	Senior miljørådgiver	Senior miljørådgiver		
Signature:					

**Tiltaksplan forurenset grunn, fremmedarter og syredannende bergarter -
Trondheim og Malvik**

Document number: E6RV-DJV-EV-RPT-ALZN-0001

Rev: 02

Dato: 06/10/2020



Revision	Change log	Page(s)
01	First draft issued to AC	
02	Alien species, changes based on comments from AC and Nye Veier	

INNHold

1 INNLEDNING	7
1.1 BAKGRUNN	7
1.2 MÅLSETTING	7
1.3 AVGRENSING	7
1.4 MYNDIGHETSKRAV	8
1.4.1 FORURENSET GRUNN	8
1.4.2 SYREDANNENDE BERGARTER	8
1.4.3 FREMMEDE ARTER	8
2 OMRÅDEBESKRIVELSE OG HISTORIKK	10
2.1.1 DAGSONE 1: REPPE - REFSET	10
2.1.2 DAGSONE 2: LEISTAD - REITAN	12
2.1.3 DAGSONE 3: VULUTRØA - BRATTALIA	14
2.1.4 DAGSONE 4 OG 5: HOMMELVIK BRU OG HOMMELVIKKRYSSET	17
3 METODE	20
3.1 PRØVETAKING JORD	20
3.1.1 PRØVETAKING VEIPUNKT	20
3.2 PRØVETAKING BERGARTER	21
3.3 ANALYSER AV JORD- OG STEINPRØVER	21
3.4 GRUNNFORHOLD OG MASSEBESKRIVELSER	21
3.5 REGISTRERING AV FREMMEDE ARTER	21
3.6 FRAMSTILLING AV RESULTATER	22
3.6.1 FORURENSET GRUNN	22
3.6.2 SYREDANNENDE BERGARTER	23
3.6.3 RADON	25
3.6.1 FREMMEDE ARTER	25
4 UNDERSØKELSER	26
4.1 TIDLIGERE UNDERSØKELSER	26
4.1.1 FORURENSET GRUNN	26
4.1.2 FREMMEDE ARTER	26
4.2 UNDERSØKELSER I 2020	26
4.2.1 LØSMASSER	26
4.2.2 STEINPRØVER	31
4.2.3 FREMMEDE ARTER	32

5	RESULTATER	33
5.1	DAGSONE 1: REPPE – REFSET	33
5.1.1	LØSMASSER	33
5.1.2	RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER	34
5.1.3	RESULTATER FRA UNDERSØKELSER I 2020	34
5.1.4	BERGGRUNN	42
5.1.5	SYREDANNENDE BERGARTER	42
5.1.6	RADON	47
5.1.7	FREMMEDE ARTER	47
5.2	DAGSONE 2: LEISTAD – REITAN	49
5.2.1	LØSMASSER	49
5.2.2	RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER	50
5.2.3	RESULTATER FRA UNDERSØKELSER I 2020	51
5.2.4	BERGGRUNN	55
5.2.5	SYREDANNENDE BERGARTER	56
5.2.6	RADON	59
5.2.7	FREMMEDE ARTER	59
5.3	DAGSONE 3: VULUTRØA - BRATTALIA	61
5.3.1	LØSMASSER	61
5.3.2	RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER	62
5.3.3	RESULTATER FRA UNDERSØKELSER I 2020	63
5.3.4	BERGGRUNN	68
5.3.5	SYREDANNENDE BERGARTER	69
5.3.6	RADON	73
5.3.7	FREMMEDE ARTER	74
5.4	DAGSONE 4 OG 5: HOMMELVIK BRUK OG HOMMELVIKKRYSET	76
5.4.1	LØSMASSER	76
5.4.2	RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER	77
5.4.3	RESULTATER FRA UNDERSØKELSER I 2020	77
5.4.4	BERGGRUNN	81
5.4.5	SYREDANNENDE BERGARTER	82
5.4.6	RADON	85
5.4.7	FREMMEDE ARTER	85
6	VURDERING AV ANALYSERESULTATER	87

6.1 FORURENSET JORD	87
6.2 SYREDANNENDE BERGARTER OG RADON	91
6.3 FREMMEDE ARTER.....	92
7 TILTAKSPLAN.....	93
7.1 PLANLAGTE GRAVE- OG BYGGEARBEIDER.....	93
7.1.1 PLANLAGT GRAVE- OG BYGGEARBEIDER DAGSONE 1	93
7.1.2 PLANLAGT GRAVE- OG BYGGEARBEIDER DAGSONE 2	93
7.1.3 PLANLAGT GRAVE- OG BYGGEARBEIDER DAGSONE 3	95
7.1.4 PLANLAGT GRAVE- OG BYGGEARBEIDER DAGSONE 4 OG 5	96
7.2 AKSEPTKRITERIER.....	97
7.3 SUPPLERENDE ANALYSER OG KARTLEGGING	98
7.3.1 FORURENSET GRUNN.....	98
7.3.2 SYREDANNENDE BERGARTER	98
7.4 OPPFØLGING AV GRAVEARBEIDER	98
7.5 VANNHÅNDTERING	99
7.6 MELLOMLAGRING.....	99
7.6.1 FORURENSEDE MASSER.....	99
7.6.2 SYREDANNENDE BERGARTER	99
7.6.3 FREMMEDE ARTER	99
7.7 TRANSPORT	100
7.8 DISPONERING AV MASSER.....	100
7.8.1 FORURENSEDE MASSER.....	100
7.8.2 SYREDANNENDE BERGARTER	101
7.9 FREMMEDE ARTER.....	101
7.10 KONTROLL OG OVERVÅKNING	106
7.11 HELSE, MILJØ OG SIKKERHET VED TILTAKSGJENNOMFØRING	106
7.12 DOKUMENTASJON OG RAPPORTERING	106
8 REFERANSER.....	108

TEGNINGER

M101	Oversiktskart	1:300 000
M102-1	Situasjonsplan, dagsone 1: Reppe – Refset, del 1	1:3000
M102-2	Situasjonsplan, dagsone 1: Reppe – Refset, del 2	1:3000
M102-3	Situasjonsplan, dagsone 2: Leistad – Reitan, del 1	1:4500
M102-4	Situasjonsplan, dagsone 2: Leistad – Reitan, del 2	1:3000
M102-5	Situasjonsplan, dagsone 2: Leistad – Reitan, del 3	1:3500
M102-6	Situasjonsplan, dagsone 3: Vulutrøa – Brattalia, del 1	1:5000
M102-7_r01	Situasjonsplan, dagsone 3: Vulutrøa – Brattalia, del 2	1:4500
M102-8	Situasjonsplan, dagsone 4: Hommelvik bru	1:4500
M102-9	Situasjonsplan, dagsone 5: Hommelvikkrysset	1:4500

VEDLEGG

Vedlegg 1: Feltlogg

Vedlegg 2: Beskrivelse av steinprøver

Vedlegg 3: Sammenstilte analyseresultater iht. TA-2553/2009 og faktaark nr. 63

Vedlegg 4: Analyserapporter Eurofins Environment Testing Norway AS

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Nye Veier skal utvide dagens E6 mellom Værnes og Ranheim til 4-felts motorvei med hastighet 110 km/t. Eksisterende vei ble bygd i perioden 1988 til 1995. Utbyggingen omfatter etablering av nye veitraséer, utbedring av eksisterende vei, samt tunneldriving. Ny E6 skal hovedsakelig følge eksisterende trasé, og har en lengde på ca. 22,5 km. Strekningen er delt inn i seks dagsoner:

- Dagsone 1: Reppe – Refset
- Dagsone 2: Leistad – Reitan
- Dagsone 3: Vulutrøa – Brattalia
- Dagsone 4 og 5: Hommelvik bru og Hommelvikkrysset
- Dagsone 6: Hell - Værnes

Utbyggingen vil stedvis medføre betydelige terrenginngrep og behov for massehåndtering. Tunnelmasser, masser fra fjellskjæringer og løsmasser skal gjenbrukes i veifyllinger langs traséen så langt det lar seg gjøre. Rene overskuddsmasser er planlagt sluttdeponert på arealer avsatt til dette i reguleringsplanene.

1.2 Målsetting

Rambøll har utført miljøtekniske grunnundersøkelser langs hele traséen. Målsetningen med undersøkelsene er å avdekke eventuell forurensning i tiltaksområdet før anleggsarbeidene starter. Med bakgrunn i resultatene fra undersøkelsene utarbeides tiltaksplaner som beskriver hvordan arbeider skal planlegges og gjennomføres for å unngå uakseptabel spredning av forurensning.

1.3 Avgrensing

Denne rapporten er en datarapport med tiltaksplan for forurenset grunn, potensielt syredannende bergarter og fremmede arter. Tiltaksplanen gjelder for arealene som berøres av anleggsarbeidene fra Reppe i Trondheim kommune til påhugget til Helltunnelen i Malvik kommune, det vil si dagsone 1 til 5.

Dagsone 6: Hell – Værnes omfattes av egen tiltaksplan, rapport E6RV-DJV-EV-RPT-CA#00-0001.

Områder som ikke var tilgjengelige i kartleggingsfasen omtales i tiltaksplanen i kapittel 6.

1.4 Myndighetskrav

1.4.1 Forurenset grunn

Forurensningsforskriftens kapittel 2, «Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider» [1], gjelder ved terrenginngrep på områder hvor det er grunn til å tro at det er forurenset grunn. Ved mistanke om forurensning har tiltakshaver ansvar for å utføre undersøkelser før igangsetting av grunnarbeider.

I områder hvor det er påvist forurenset grunn, stilles det krav om utarbeidelse av tiltaksplan. Tiltaksplanen skal beskrive hvordan forurensning på tiltaksområdet skal håndteres og hvordan forurensete masser kan disponeres. Planen skal redegjøre for hvordan arbeidet skal planlegges og gjennomføres slik at det ikke medfører spredning av forurensning og dermed skade på helse eller miljø.

1.4.2 Syredannende bergarter

Forurensningsforskriften kapittel 2 omfatter også syredannende bergarter. I §2-3a står følgende: «*Grunn som danner syre eller andre stoffer som kan medføre forurensning i kontakt med vann og/eller luft, regnes som forurenset grunn dersom ikke annet blir dokumentert.*»

Prosjektet omfatter etablering av nye tunneler. Masser fra tunneler skal fortrinnsvis benyttes til utfylling og oppbygging av ny og utvidet veitrase. Enkelte bergarter har potensiale for å danne syrer som gir sur avrenning. Sur avrenning kan påvirke både miljøet og konstruksjoner. Når bergarter knuses ned og kommer i kontakt med vann og luft vil de lettere forvitte, og forvittringsprosessen kan medføre avrenning med lav pH og muligheter for mobilisering av bl.a. tungmetaller. Bergartenes syredannende potensiale er relatert til innholdet av sulfider. Kartlegging av syredannende potensiale langs strekningen omfatter prøvetaking av ulike bergarter for geokjemiske analyser.

1.4.3 Fremmede arter

Naturmangfoldloven kapittel IV, og tilhørende forskrift om fremmede organismer [2], stiller krav til aktsomhet for å unngå spredning av fremmede arter. Forskriften har som formål å hindre innførsel, utsetting og spredning av fremmede arter som kan skade naturmangfoldet. Kapittel V i forskriften setter krav til aktsomhet for virksomheter og tiltak som kan medføre spredning av fremmede organismer:

§18 setter alminnelige krav til aktsomhet: «(1) *Den som er ansvarlig for innførsel, hold, utsetting eller omsetning av organismer, eller som iverksetter tiltak som kan medføre utilsiktet spredning av fremmede organismer i miljøet, skal opptre aktsomt for å hindre at aktiviteten medfører uheldige følger for det biologiske mangfold, herunder*

a) *ha kunnskap om den risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold som aktiviteten og de aktuelle organismene kan medføre, og om hvilke tiltak som er påkrevd for å forebygge slike følger, og*

b) *treffe forebyggende tiltak for å hindre at aktiviteten medfører uheldige følger for det biologiske mangfold, og for raskt å avdekke utilsiktet spredning av fremmede organismer.*»

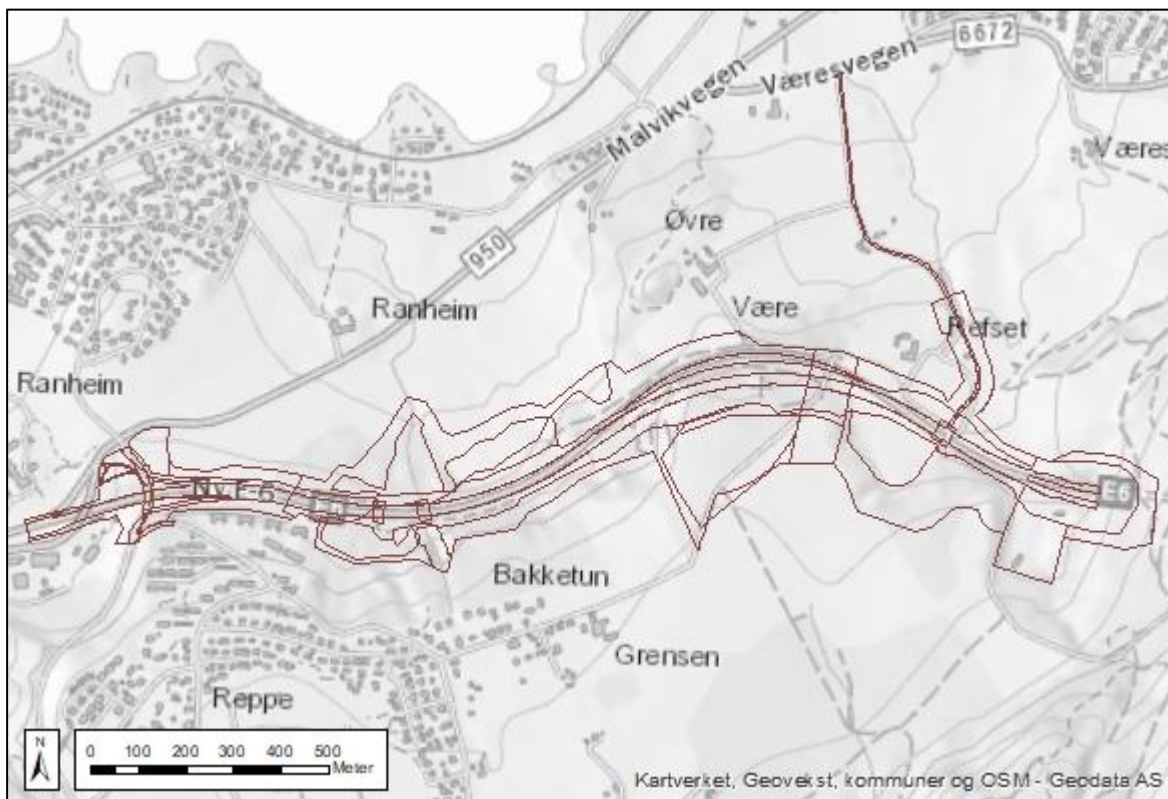
§ 23 setter krav om skriftlig miljørisikovurdering ved etablering og utvidelse av parkanlegg og transport- og næringsutbyggingsområder: *«Før utsetting av fremmede landlevende planter som skjer i forbindelse med etablering eller utvidelse av parkanlegg eller transport- og næringsutbyggingsområder, skal den ansvarlige utarbeide en skriftlig vurdering, av rimelig omfang, av de aktuelle plantenes spredningsevne og den risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold utsettingen medfører, der eventuelle forebyggende tiltak etter § 18 inngår. Vurderingen skal ved forespørsel gjøres tilgjengelig for Miljødirektoratet.»*

§ 24 stiller krav om tiltak rettet mot mulige spredningsveier for fremmede organismer: *«(4) Før flytting av løsmasser eller andre masser som kan inneholde fremmede organismer, skal den ansvarlige, i rimelig utstrekning, undersøke om massene inneholder fremmede organismer som kan medføre risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold dersom de spres, og treffe egnede tiltak for å forhindre slik risiko, slik som bruk av masser fra andre områder, tildekking, nedgraving, varmebehandling, eller levering til lovlig avfallsanlegg.»*

2 OMRÅDEBESKRIVELSE OG HISTORIKK

2.1.1 Dagsone 1: Reppe - Refset

Dagsone 1 ligger i Trondheim kommune, strekningen Reppe til Refset/påhugget til Væretunnelen. Foreliggende reguleringsgrense er tegnet inn i figur 1.



Figur 1: Dagsone 1 fra Reppe til Refset/Væretunnelen. Foreliggende reguleringsgrense reguleringsplan r20180014 er tegnet inn.

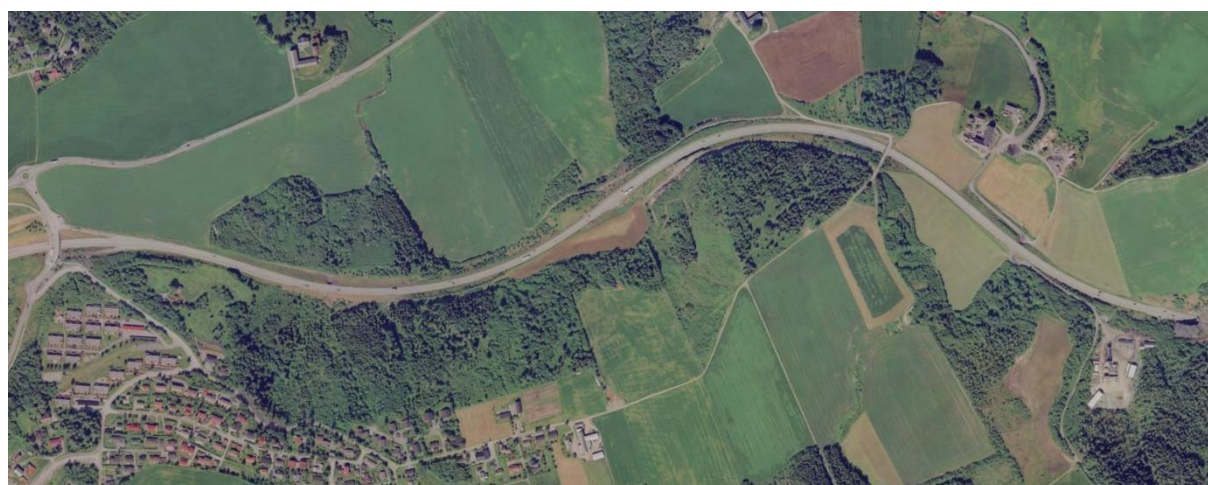
Figur 3 - figur 4 viser flyfoto fra dagsonen. I 1947 bestod planlagt trasé av landbruksareal med skogsområder og jorder. I perioden 1988-1995 ble eksisterende veitrasé etablert. Landbruksareal og skog er redusert og mer bebyggelse er kommet til på Reppe.

Flyfoto fra 2006 og senere viser terrenginngrep på et lite felt markert med blå sirkel i figur 4. Ifølge grunneier er det gravd ned noe avfall her.

Rett ved påhugget til Væretunnelen, i et område sør for E6, var det tidligere asfaltverkdrift (figur 4). I forbindelse med avvikling av driften ble det utført miljøtekniske grunnundersøkelser. Grunnen ble påvist forurenset, og er ryddet i henhold til gjeldende akseptkriterier for industriareal (ned til tilstandsklasse 3 eller bedre), jf. sluttrapport for området [3].



Figur 3: Flyfoto fra 1947. Kilde: norgebilder.no.



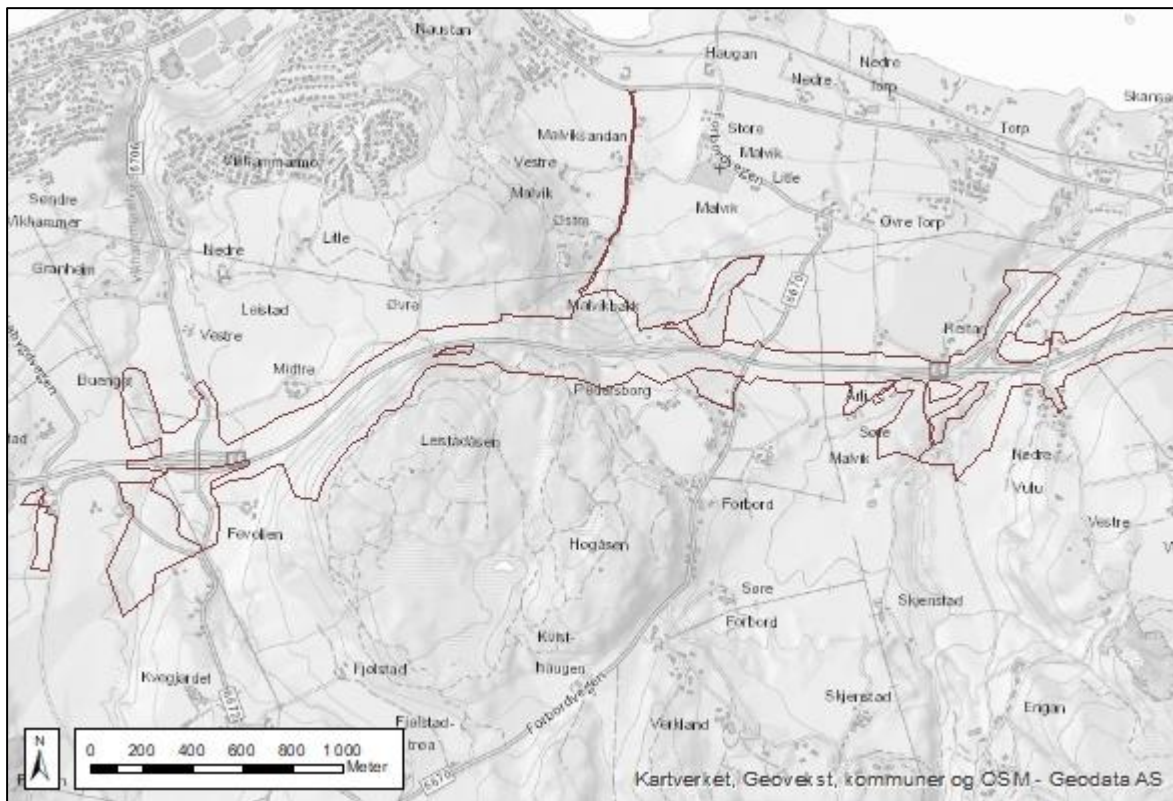
Figur 2: Flyfoto fra 1999. Kilde: norgebilder.no.



Figur 4: Flyfoto fra 2006. Kilde: norgebilder.no.

2.1.2 Dagsone 2: Leistad - Reitan

Dagsone 2 går fra det østlige påhugget til Væretunnelen til Reitankrysset og ligger i Malvik kommune (se figur 5)



Figur 5: Dagsone 2 fra Leistad til Reitan. Foreliggende reguleringsgrense fra reguleringsplan 201307 og 201803 er tegnet inn i kartet.

Figur 6 - figur 8 viser historiske flyfoto fra 1963 – 2019. Der eksisterende veitrase er i dag var det jordbruksareal og skog før. Det er mye kvikkleire på området og i 2002 gikk det et kvikkleireskred på Leistad som har omrørt massene ved Leistad parkering.

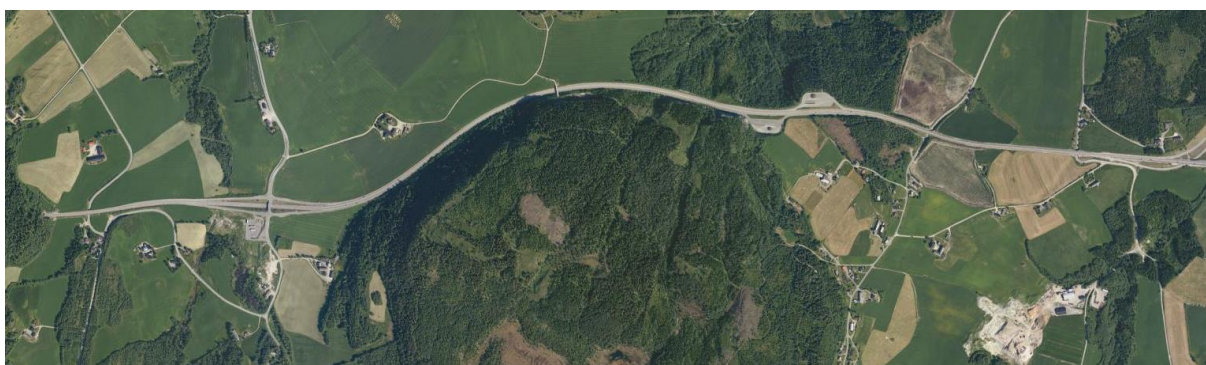
På Reitan ligger flere nedlagte deponi (Skjenstad og Engan) oppstrøms området som påvirkes av utbyggingen av ny E6. Plasseringene er markert i figur 8. Begge lokalitetene er registrert i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase [4].

COWI undersøkte i 2018 om deponiet på Engan påvirker nærliggende resipienter. Grindalsbekken påvirkes nedstrøms deponiet og deponiet viser seg å være en PAH-kilde. Grindalsbekken renner ut i Sagelva, som på grunn av fortykning er lite påvirket av sigevann fra deponiet [5].

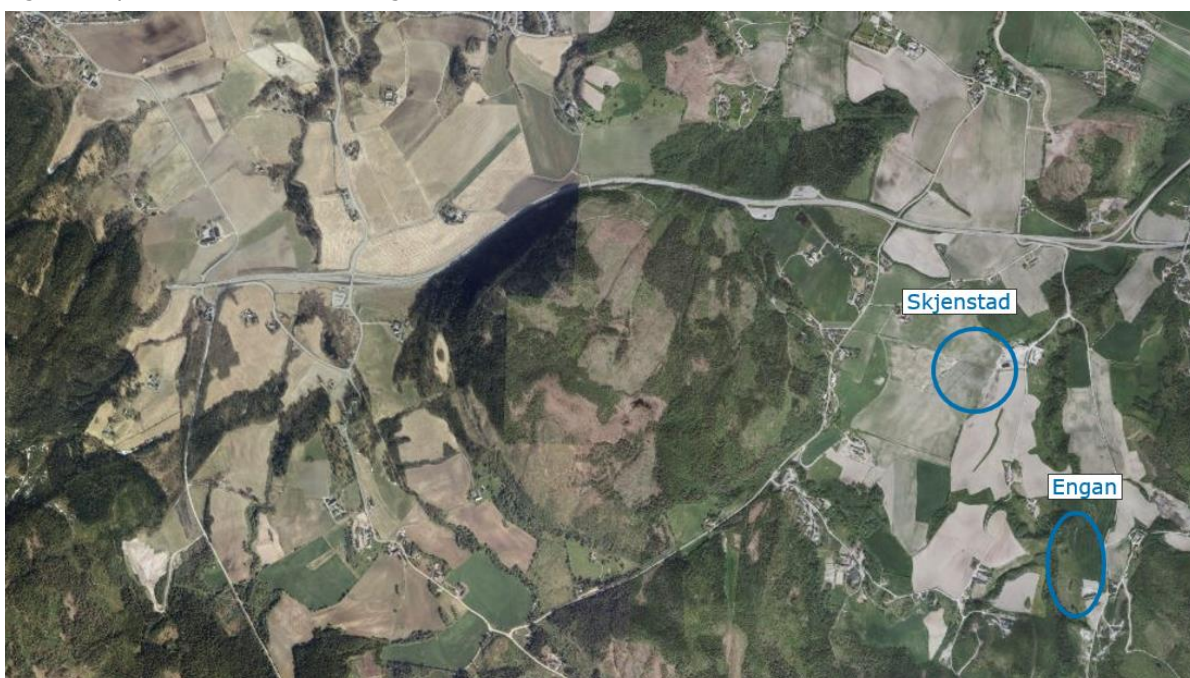
Deponiet på Skjenstad ble startet i 1996 og tok imot næringsavfall som trevirke, asbest og plast. Sigevannet går via luftedam og ut i Sagelva nedstrøms deponiet [6].



Figur 6: Flyfoto fra 1963. Kilde: norgebilder.no.



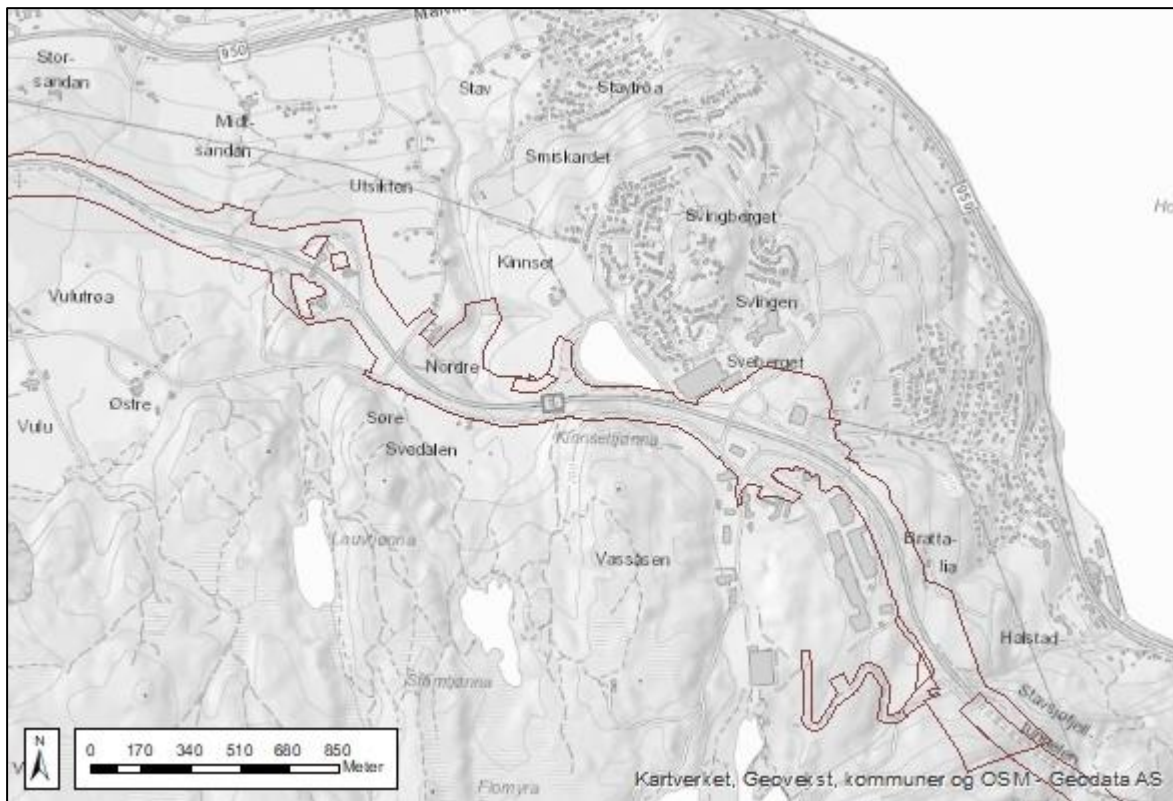
Figur 7: Flyfoto fra 2005. Kilde: norgebilder.no.



Figur 8: Flyfoto fra 2019. Kilde: norgebilder.no.

2.1.3 Dagsone 3: Vulutrøa - Brattalia

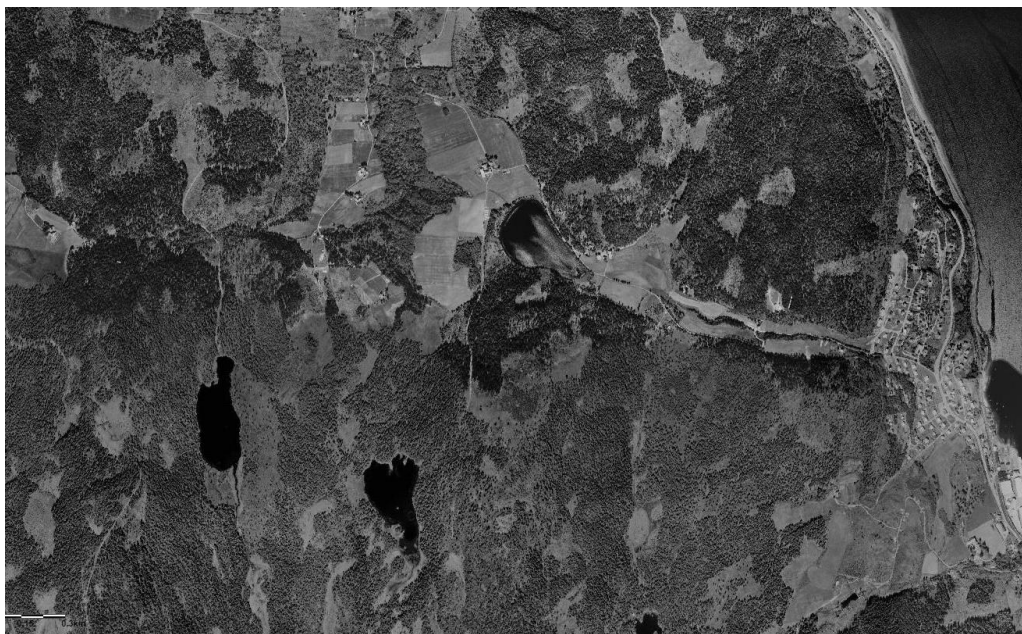
Dagsone 3 fortsetter fra Reitan til påhugget til Stavsjøfjelltunnelen. Foreliggende reguleringsgrense er tegnet inn i figur 9.



Figur 9: Dagsone 3 fra Vulutrøa til Brattalia i Malvik kommune. Foreliggende reguleringsgrense fra reguleringsplan 201803 er tegnet inn.

Figur 10 - figur 12 viser flyfoto fra 1963, 2005 og 2019. I 1963 er området dekket av skog og dyrka mark. På neste flyfoto (2005) er eksisterende E6 etablert og det er mer bebyggelse og industri langs strekningen.

Det er ingen registreringer i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase i dagsonen. Figur 12 (flyfoto 2019) viser Stav hotell, Stjørdal Caravan & Fritid og et område hvor deler av en bekkedal ble utfylt ved bygging av eksisterende E6. Det er eiendommer der det er grunn til å tro at grunnen kan være forurenset. Ved Stav hotell er det bensinstasjoner på begge sider av veien og fyllinger langs veien. På eiendommen til Stjørdal Caravan & Fritid er det mistanke om tidligere asfaltverkvirksomhet. Aktiviteter knyttet til drift av asfaltverk kan medføre betydelig forurensning av PAH, fenoler, olje og løsemidler [7].



Figur 10: Flyfoto fra 1963. Kilde: norgebilder.no



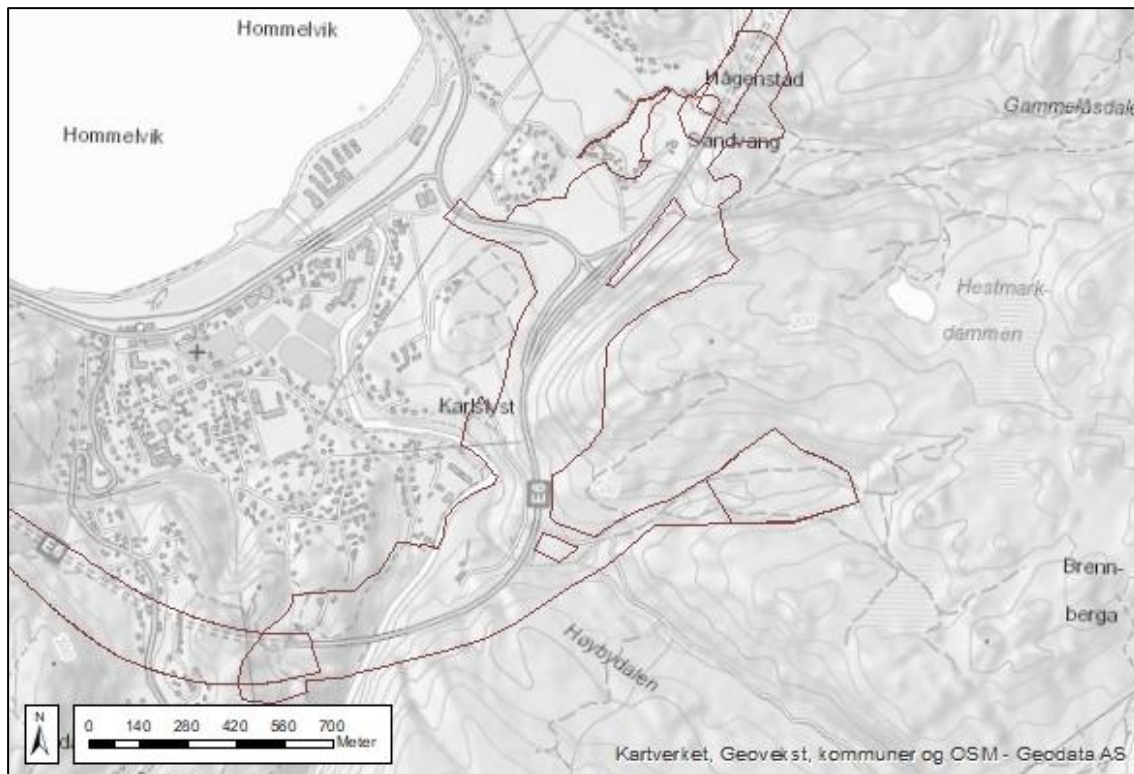
Figur 11: Flyfoto fra 2005. Kilde: norgebilder.no.



Figur 12: Flyfoto fra 2019. Kilde: norgebilder.no.

2.1.4 Dagsone 4 og 5: Hommelvik bru og Hommelvikkrysset

Dagsone 4 og 5 ligger i Hommelvik og går fra Stavsjøfjelltunnelen til Helltunnelen (se figur 13).



Figur 13: Dagsone 4 og 5 i Hommelvik. Foreliggende reguleringsgrense fra reguleringsplan 201803 er tegnet inn.

Eksisterende E6 i dagsone 4 og 5 går ovenfor bebyggelsen i Hommelvik og ligger inntil Høybydalen og Svartløftberga. Rett etter tunnelmunningen til Stavsjøtunnelen krysser veien elva Homla. Flyfoto fra 1963 og 2019 finnes i figur 14 - figur 15. Ifølge flyfoto var det skogsområder og noe landbruksareal langs traseen før eksisterende E6 ble bygd.

To nærliggende eiendommer er registrert i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase som henholdsvis tidligere kommunalt deponi (Neset) og tidligere veksthus, se figur 16. Neset deponi, lokalisert på andre siden av Homla, ble etablert mellom 1960 og 1970 og omfatter primært husholdningsavfall, grovavfall og kjøretøy. COWI utførte i 2018 en kartlegging av deponiet og resipient (Homla). Kartleggingen påviste forurensete masser i bl. a. tilstandsklasse 5, svært dårlig, for benzen og sink i tilstandsklasse 4, dårlig. Flere tungmetaller er påvist over terskelverdiene for grunnvann i sigevannet. Analyseresultatene tyder på at sigevannet tynnes ut i elva og at utvaskingen fra fyllmassene er lav [5].

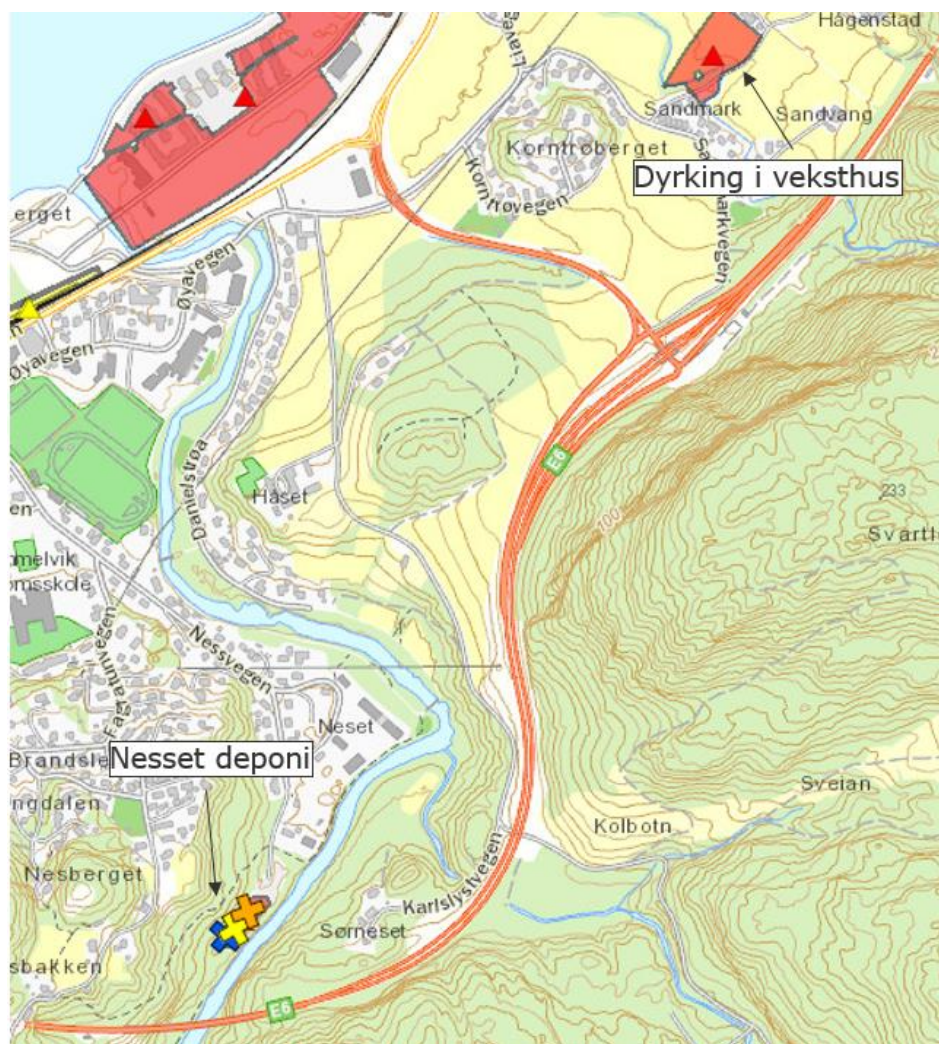
På nordsiden av E6 mot påhugget til Helltunnelen har det tidligere vært dyrking i veksthus. Det er påvist benzen på eiendommen og det er mistanke om klororganiske forbindelser [4].



Figur 14: Flyfoto fra 1963. Kilde: norgebilder.no.



Figur 15: Flyfoto fra 2019. Kilde: norgebilder.no.



Figur 16: Utsnitt fra Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase [4]. Rødfargen indikerer at forurensningen er over akseptkriteriet for eiendommen.

3 METODE

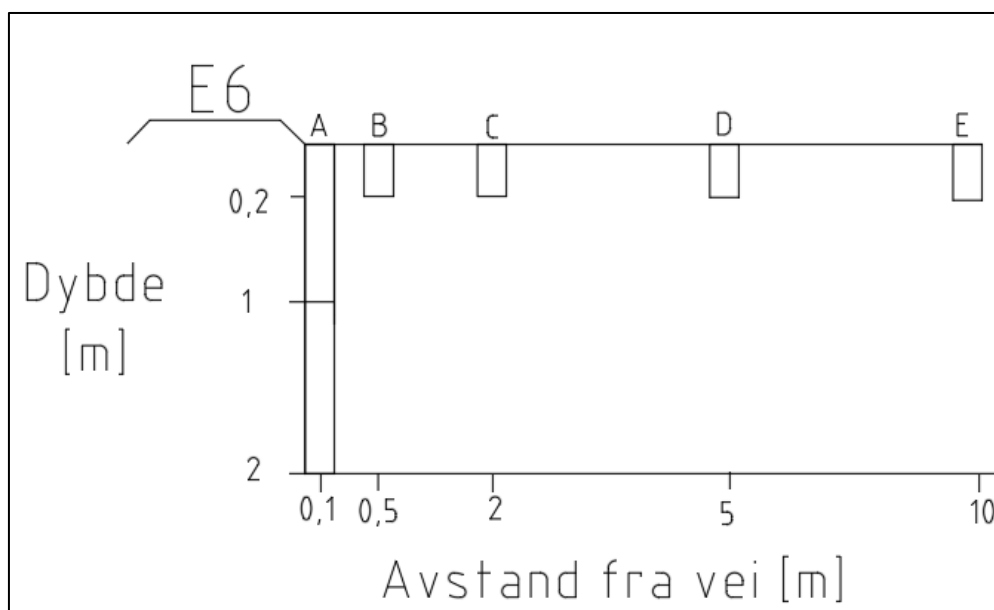
3.1 Prøvetaking jord

Prøvetakingsplanene og feltarbeidet er basert på foreliggende reguleringsplaner, planlagte inngrep, historiske kartlegginger, samt en vurdering av arealer hvor det er «grunn til mistanke om forurensning» [1]. Stedvis omfatter undersøkelsene arealer hvor det ikke er mistanke om forurensning, men hvor det vurderes som viktig å dokumentere tilstanden før et planlagt midlertidig eller permanent inngrep. På slike arealer kan det være aktuelt å gjennomføre undersøkelser etter avsluttet tiltak (f.eks. midlertidige riggområder), for å undersøke om tiltaket har medført forurensning.

Gjennomføring av feltarbeid med uttak av jordprøver til kjemiske analyser tar utgangspunkt i metodikk i NS-ISO 10381 [8] og veileder TA-2553/2009 [9]. Undersøkelsene baseres på stikkprøver i ulike massetyper og massesjikt. Det kan derfor ikke utelukkes at ytterligere forurensning i tiltaksområdene kan påtreffes. Retningslinjer som beskrives i denne tiltaksplanen, og i vilkår i godkjenning av tiltaksplanen, skal gjelde dersom det avdekkes ytterligere forurensete masser i forbindelse med anleggsarbeidene.

3.1.1 Prøvetaking veipunkt

Langs eksisterende E6 tas det ut representative prøver fra veipunkter spredt langs traséen. For hvert veipunkt er det tatt ut prøver fra 4 – 5 punkt i en linje med bestemt avstand fra veikanten. Prøve A tas inntil asfaltkanten med borerigg. Det bores om mulig ned til original grunn og tas ut prøver metervis eller sjiktvis. Prøve B tas 0,5 meter fra asfaltkanten med spade. Videre tas prøve C to meter fra asfaltkanten, D fem meter fra asfaltkanten og E ca. 10 meter fra asfaltkanten. Prøvene viser spredningen av eventuell forurensning fra vegtrafikk. Prøvetakingsformen er illustrert i figur 17.



Figur 17: Skisse av et veipunkt.

3.2 Prøvetaking bergarter

Vurdering av aktuelle lokaliteter for uttak av steinprøver for geokjemisk analyse er basert på NGU's berggrunnskart [10] og ingeniørgeologisk kartlegging fra foreliggende reguleringsplaner. På grunn av at det stedvis er stor variasjon i sammensetningen av bergarter innenfor relativt små områder, justeres prøvepunkter i felt av utførende geolog for å sikre så representative prøver som mulig. Steinprøver er fortrinnsvis tatt i eksisterende skjæringer og tunnelportaler. I disse områdene er forvittringsprosessen i et tidlig stadium. Misfargede og forvitrede deler av prøven fjernes så godt som mulig for å sikre at analyser utføres på prøver som representerer fjellmasser som tas ut fra tunnelene og veiskjæringene.

Steinprøver tas ut ved hjelp av hammer og meisel. Prøvepunkter registreres med håndholdt GPS. Prøvetaking er utført iht. veileder utarbeidet av NGI [11].

3.3 Analyser av jord- og steinprøver

Jordprøvene analyseres for arsen og tungmetaller (bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), alifatiske hydrokarboner og totale hydrokarboner (THC) (olje med karbonnummerkjede C₅-C₈, C₈-C₁₀, C₁₀-C₁₂ og C₁₂-C₃₅), aromatiske hydrokarboner (BTEX; benzen, toluen, etylbenzen og xylener), polyaromatiske hydrokarboner (ΣPAH₁₆) og polyklorerte bifenyler (ΣPCB₇). Alifatiske hydrokarboner er mer spesifikt for mineralolje, mens THC omfatter hele hydrokarbonspekteret.

Med tanke på eventuell disponering av overskuddsmasser til deponi blir også enkelte jordprøver analysert for totalt organisk karbon (TOC).

Steinprøvene analyseres for tungmetaller, andre grunnstoffer som radon, samt totalt uorganisk karbon (TIC) og totalt organisk karbon (TOC) iht. Miljødirektoratets veileder M310/2015 utarbeidet av NGI [11].

Alle analysene er utført av akkreditert laboratorium Eurofins Environment Testing Norway AS.

3.4 Grunnforhold og massebeskrivelser

Visuelle observasjoner i forbindelse med uttak av jordprøver er lagt til grunn for beskrivelser av prøvetatte masser. Data fra geotekniske grunnboringer benyttes der det er behov for nærmere redegjørelse av grunnforhold i undersøkelsesområdet.

Opplysninger om løsmasser, berggrunn og aktsomhetskart for radon hentes fra NGUs databaser [10] [12] [13].

3.5 Registrering av fremmede arter

Det er utført feltregistreringer med formål kartlegging av fremmedarter i området i 2019 (Multiconsult) og 2020 (Rambøll).

Registreringene er gjennomført av fagkyndig personell i plantenes vekstsesong. Store deler av planområdet er befart til fots. Utilgjengelige arealer, eksempelvis innenfor sikkerhetssonen på 8 meter fra vei, er observert fra naboareal og/eller bil hvis mulig.

For registreringer gjennomført av Rambølls personell er appen ArcGIS Collector for iPad brukt for registrering av data. Artsregistreringer er videre målt inn ved hjelp av Trimble R1 GNSS-mottaker, som normalt gir en nøyaktighet på <100 cm.

3.6 Framstilling av resultater

3.6.1 Forurenset grunn

Forurensningsforskriften kap. 2 [1] har definert flere helse- og/eller miljøfarlige forbindelser/stoffer som kan påvises i grunnen, og har oppgitt normverdier for disse. En overskridelse av normverdien for en gitt forbindelse antyder at grunnen er forurenset.

Ettersom normverdiene ikke gir en indikasjon på alvorlighetsgraden av forurensingen, har Miljødirektoratet utarbeidet tilstandsklasser for prioriterte forbindelser som kan utgjøre en miljørisiko ved forhøyede verdier, tabell 1. Disse tilstandsklassene er oppgitt i Miljødirektoratets veileder *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*, TA-2553/2009 [9]. Hvilke forbindelser man velger å analysere etter, vil avhenge av områdets historikk, da noen stoffer er svært bransjeavhengige, som dioksiner/furaner og fenoler, mens andre opptrer naturlig, som metallene kobber og sink.

Trondheim kommune har satt egne normverdier for krom og nikkel på grunn av naturlig høyt innhold i løsmassene. Kommunens retningslinjer er presentert i faktaark nr. 63 og legges til grunn for klassifisering av prøver tatt i Trondheim kommune [14].

Tabell 1: Miljødirektoratets tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553/2009 [9].

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall

I forbindelse med utbyggingen av E6 Ranheim – Værnes har NGU undersøkt bruksegenskapene til bergartsmateriale langs traséen, blant annet innhold av tungmetaller og svovel. Prøver av stedegen morene, samt XRF er benyttet i undersøkelsen. På Sveberg og i Hommelvika er det påvist verdier av arsen, krom og nikkel som overskrider normverdiene i kapittel 2 i forurensningsforskriften. Undersøkelsene til NGU viser at forhøyede verdier av arsen, krom og nikkel i jord kan komme av naturlig høyt bakgrunnsnivå [15]. Dette bekreftes også av Geokjemisk atlas for Norge [16]. Malvik kommune har ikke egne grenseverdier for krom, nikkel og arsen. Trondheim kommune sine grenseverdier for krom og nikkel er derfor benyttet også i Malvik kommune. Det gjelder også i presentasjonen av resultater fra tidligere undersøkelser.

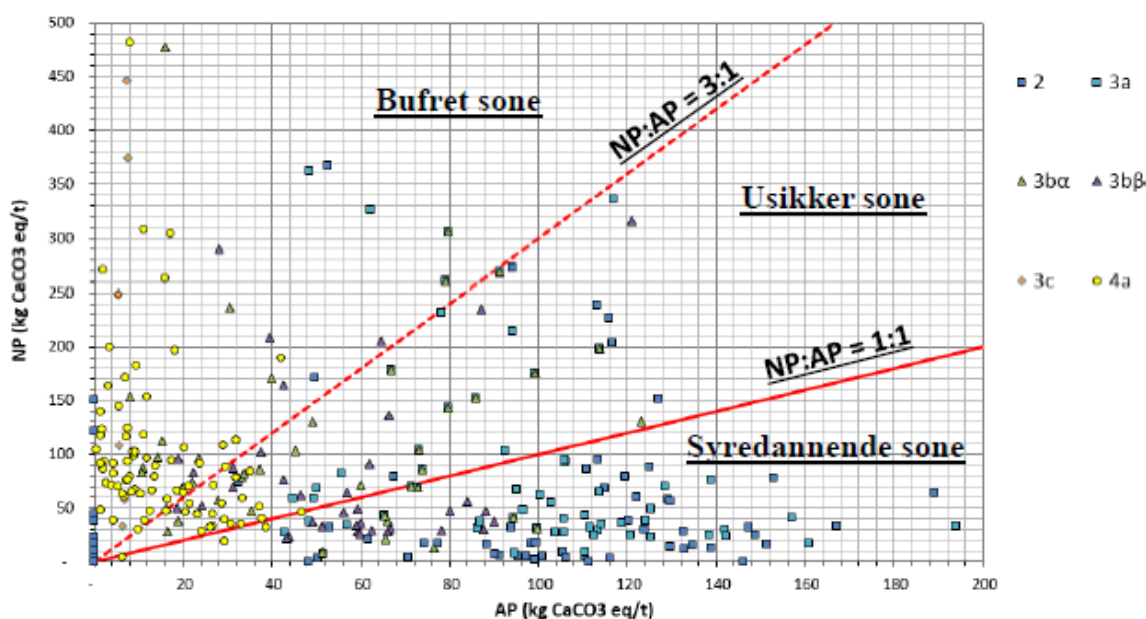
For arsen er tilstandsklassene i TA-2553/2009 lagt til grunn i presentasjonen av resultatene siden det ikke foreligger andre grenseverdier. Det tas med i vurderingen av resultatene at arsen kan være naturlig.

Resultatene vil være tilgjengelig i form av shape-filer eller lignende filformat.

3.6.2 Syredannende bergarter

Bergartstyper må identifiseres for å avklare potensiale for syredannende egenskaper. For å identifisere og karakterisere bergartstyper nærmere er det utviklet metoder for gjenkjenning av kjemiske fingeravtrykk til bergarten. Analysedata for steinprøver tolkes etter metoder som er beskrevet i NGI's veileder [11].

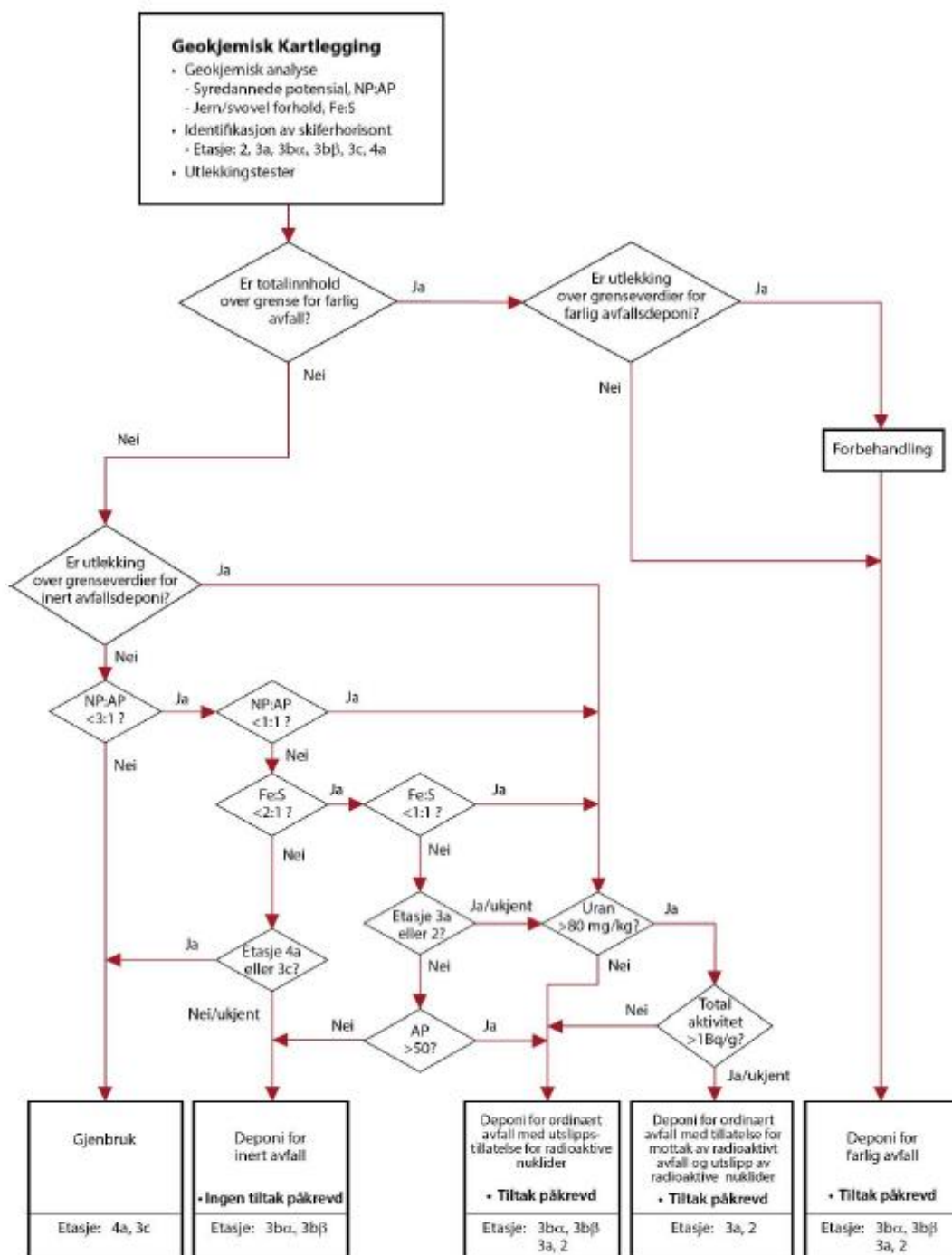
For hver prøve beregnes syredannende potensiale (AP) og nøytraliserende potensiale (NP). Forholdet mellom AP og NP plottes i et diagram som plasserer prøvene i ulike soner som vist i figur 18 [11]. Erfaringsmessig er bergarten ikke syredannende dersom svovelinnholdet er mindre enn 10 000 mg/kg.



Figur 18: AP/NP-diagram. Steinprøver fra kjente skiferformasjoner er brukt som referanse: Alunskifer (2 og 3a), Hagerbergformasjonen (3b α), Galgebergformasjonen (3b β), Hukformasjonen (3c) og Elnesformasjonen (4a) [11].

Videre ser man på forholdet mellom jern og svovel som indikerer om innholdet av tungmetaller er knyttet til sulfider eller silikater. Overskudd av jern indikerer at tungmetallene er bundet til silikater eller oksider. Tungmetallene er dermed ikke veldig mobile. Tungmetallene kan løses dersom bergartene utsettes for lav pH (<4). Dersom forholdet er 1:1 er alt jern bundet som sulfider. Overvekt av svovel indikerer pyritt. Dersom forholdet Fe:S<1:2 er også S bundet i andre mineraler enn sulfider.

Dersom AP/NP-diagrammet og/eller jern-svovel forholdet indikerer at en prøve er syredannende kan en totalvurdering utføres sammen med trekantdiagrammer. Trekantdiagrammene identifiserer bergartene og plasserer dem innenfor de ulike referanseformasjoner/etasjer. Dersom en prøve plasseres innenfor alunskiferformasjonen (etasje 2, 3a) er den syredannende. Figur 19 viser totalvurderingen som utføres dersom en eller flere faktorer indikerer syredannende bergart.



Figur 3 Flytskjema for avfallskaraktisering av syredannende bergarter.

Figur 19: Flytskjema for totalvurdering om en prøve er syredannende eller ikke [17].

3.6.3 Radon

Gjennom spalting av uran dannes den radioaktive gassen radon. Radonproduserende potensial i en bergart øker med uraninnholdet i bergarten. Dersom en bergart har stråling på ≥ 1 Bq/g regnes det som radioaktivt avfall. 1 Bq/g tilsvarer omtrent 100 mg Uran/kg. Syredannende bergarter i kombinasjon med mye uran fører til svært høyt potensial for radioaktiv forurensning [17]. Leirskifre med uraninnhold < 50 mg/kg har tilnærmet neglisjerbar stråling [11].

3.6.1 Fremmede arter

Fremmede arter er arter som opptrer utenfor sitt naturlige utbredelsesområde, det vil si utenfor det området artens naturlige spredningspotensiale tilsier at den skal være. Fremmede arter spres til nye områder bevisst eller ubevisst ved hjelp a menneskers aktivitet. Det er ikke bare arter som kan være fremmede, men også underarter eller lavere taksoner, kultivarer og hybrider. Begrepet fremmed art omfatter alle livsstadier eller deler av individer som har potensial til å overleve og formere seg (frø, egg, sporer eller annet biologisk materiale).

Artsdatabankens fremmedartsliste [18] viser hvilken økologisk risiko fremmede arter kan utgjøre for naturmangfoldet i Norge. Risikovurderingen omfatter i hovedsak fremmede arter som er etablert i Norge etter 1800. I tillegg kommet et utvalg fremmede arter som trolig vil etablere seg i Norge innen 50 år. 233 arter er plassert i kategoriene svært høy risiko (SE) eller høy risiko (HI). De øvrige risikoklassene er potensielt høy risiko (PH), lav risiko (LO) og ingen kjent risiko (NK). Økologisk risiko måles ut fra økologisk effekt og invasjonspotensiale.

Registrerte fremmede arter fremstilles i kart, i tabell med risikovurdering etter fremmedartslista og med anbefaling for artsspesifikke tiltak for å hindre spredning under anleggsarbeidet. I tillegg vil kartdata for registrerte fremmedarter være tilgjengelig i form av shape-filer eller lignende filformat.

4 UNDERSØKELSER

4.1 Tidligere undersøkelser

4.1.1 Forurenset grunn

Dagsone 1 - 6

Asplan Viak gjennomførte kartlegging langs E6 mellom Ranheim og Stjørdal i 2014. I undersøkelsen er det hentet ut prøver fra veipunkt, overflateprøver nær tunnelmunningene og en sjakt i en gjenfylt bekkedal i Malvik kommune [19]. 13 av punktene langs veikanten, samt prøvene ved tunnelmunningene og sjakten i bekkedalen er på områder som omfattes av denne tiltaksplanen.

Resultatene fra undersøkelsene presenteres under de ulike dagsonene i kapittel 5: Resultater. Det påpekes at oljeinnholdet er analysert som totale hydrokarboner og klassifisert etter grenseverdiene for alifater. Det gir noe usikkerhet rundt klassifiseringen av oljeinnholdet i massene. I rapporten fra Asplan Viak er resultatene klassifisert kun iht. TA-2553/2009. Analyseresultatene er her også klassifisert etter faktaark nr. 63. I kartene er veipunktene tatt av Asplan Viak markert med «AP».

Dagsone 4 og 5

Multiconsult har tidligere undersøkt et område med fyllmasser i dagsone 4 og 5 i Hommelvik. Fyllmassene ble prøvetatt i seks borpunkter [20]. Resultatene fra undersøkelsen er presentert i kapittel 4.4.3 og i situasjonsplan M102-8.

4.1.2 Fremmede arter

Voksesteder for fremmede karplantearter ble i september 2019 kartlagt av fagkyndige konsulenter fra Multiconsult. Funn av fremmede arter ble registrert i felt og er i ettertid innarbeidet som et datasett i prosjektets GIS-innsynsløsning/samhandlingsportal. Det er ikke utarbeidet rapport/notat for arbeidet. Av hensynet til sikkerheten for kartleggerne, ble ikke områdene nærmere enn 8 meter fra veikant av dagens E6 oppsøkt. Disse anses derfor som ikke-kartlagt.

4.2 Undersøkelser i 2020

4.2.1 Løsmasser

Foreliggende vedlegg til reguleringsplan pr. januar 2020 ligger til grunn for områdene som er kartlagt for ev. forurensning. Områdene som berøres av terrenginngrep er kartlagt uavhengig av om det er mistanke om forurensning eller ikke. Dette for å dokumentere tilstanden på massene før oppstart av anleggsfasen. Det er etterstrebet å ta ut prøver fra fem punkt eller mer fra hvert riggområde og massedeponi. På flere områder måtte prøveomfanget reduseres pga. manglende grunnlag eller adgang.

Flere bygg skal rives i forbindelse med prosjektet. Massene under byggene er ikke prøvetatt da de er utilgjengelige før byggene rives.

Feltobservasjoner, koordinater og foto inngår i eget feltskjema/feltlogg (vedlegg 1).

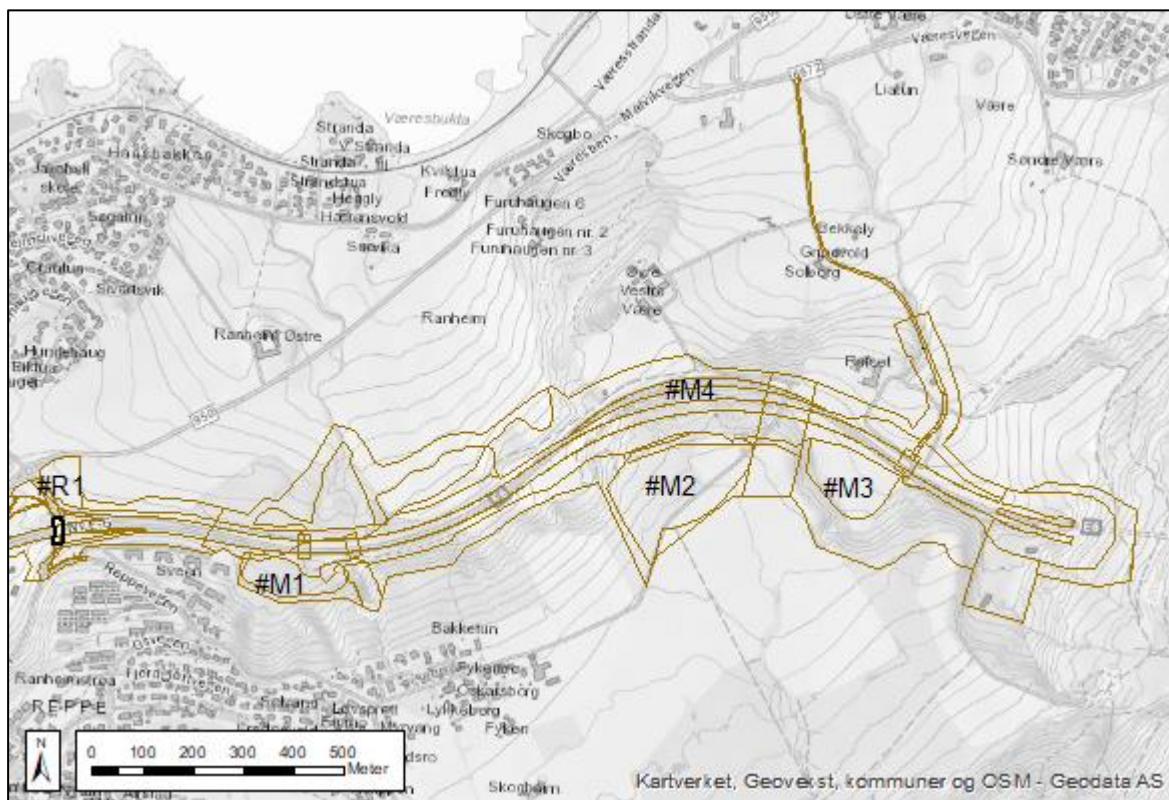
Dagsone 1: Reppe – Refset

I dagsone 1 er et planlagt riggområde (#R1) og tre planlagte massedeponier (#M1-#M3) for rene masser undersøkt. Figur 20 viser plasseringen av disse, samt navnet på feltene som er brukt i prøvenavnene.

Det er også hentet ut prøver langs planlagt veistrekning og stabiliseringstiltak der prøvene navngis med «TRHV», og veipunkter langs eksisterende trasé som navngis med «V». Områdene er enten jordbruksareal eller skogsområder.

#M4 (veifylling) ligger på eksisterende E6 og er kun prøvetatt i veikanten i form av veipunkter, jf. kap. 3.1.1. Prøveomfanget ved #M1 og #M2 måtte reduseres pga. skog som hindret adkomsten for gravemaskinen.

Ved riggområde #R1 er det påvist floghavre og utstyr ble spylt før det ble flyttet videre for å hindre spredning.



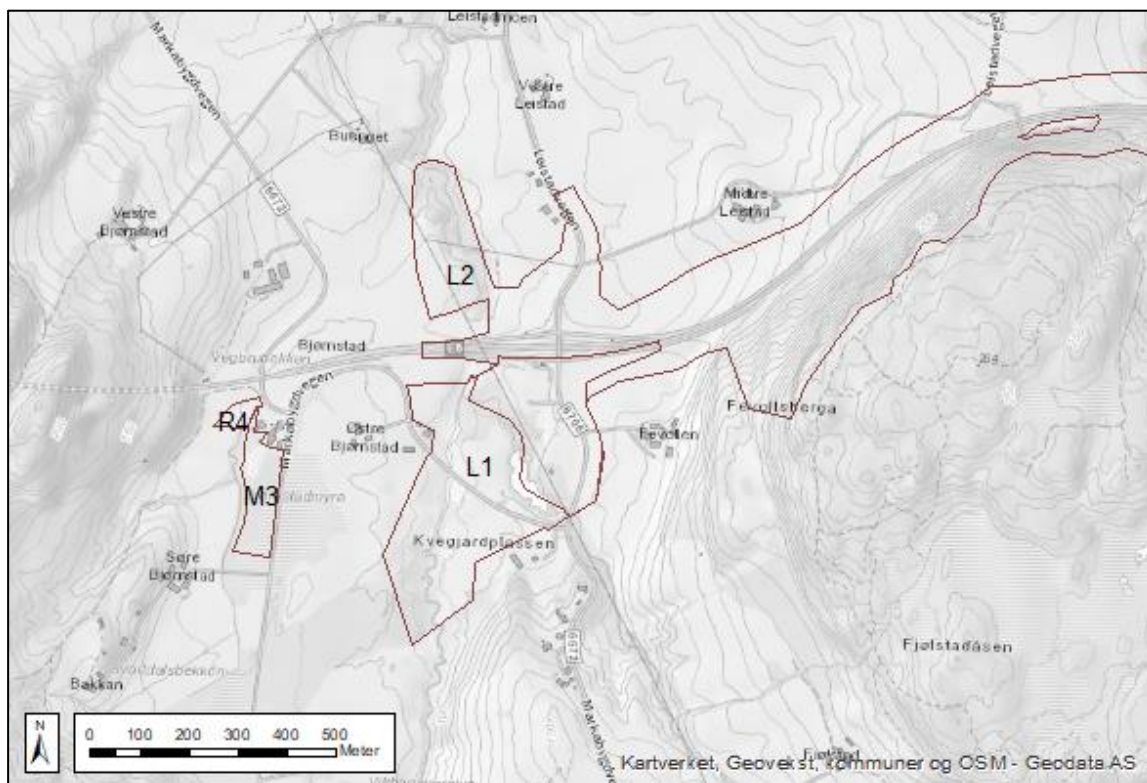
Figur 20: Kartet viser foreliggende reguleringsgrense (r20180014) og prøvetatte områder i dagsone 1.

Dagsone 2: Leistad – Reitan

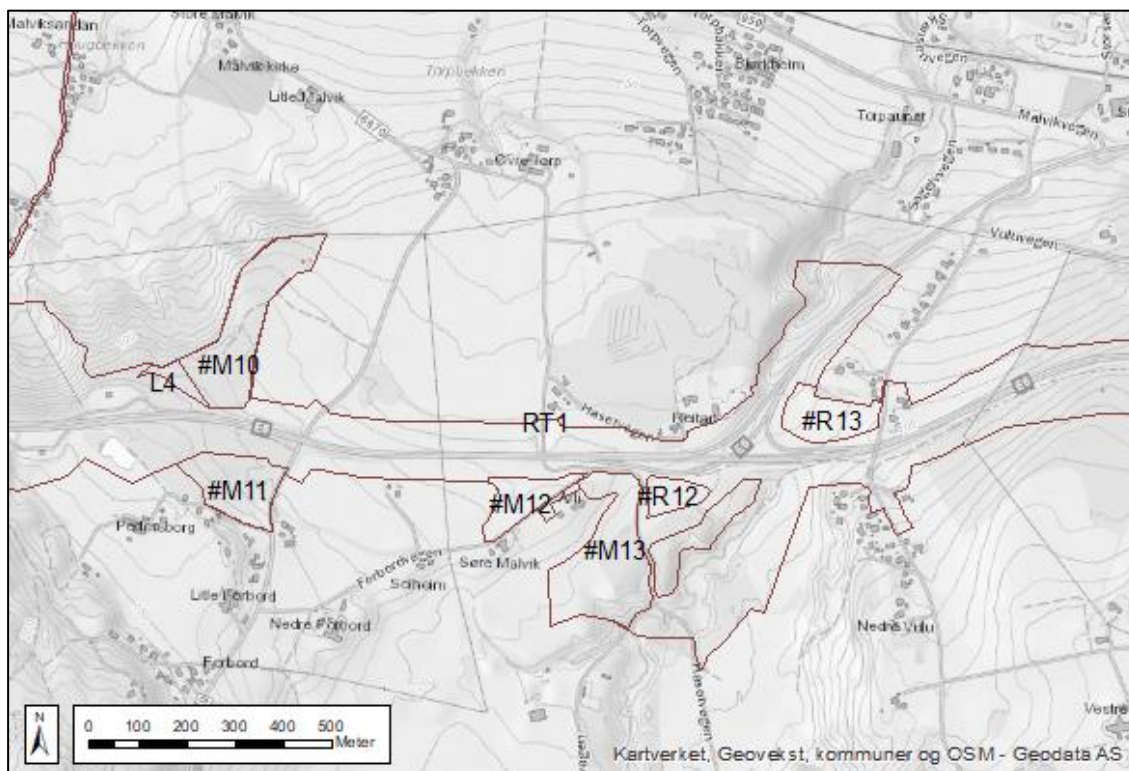
Figur 21 og figur 22 viser prøvetatte områder i dagsone 2. Det er planlagt flere massedeponier for rene masser (M3, #M10, #M11, #M12, #M13) og riggområder i dagsonen (R4, R12, R13).

Ved RT1 (figur 22) skal det etableres en ny kulvert. Ved L1 og L2 (figur 21) er det planlagt stabiliserende tiltak. Områdene er jordbruksareal eller skogsområder. I tillegg til områdene vist på kartene er det hentet ut prøver fra et par veipunkt V3 og V4 på Leistad.

Prøvetaking av planlagt massedeponi #M11 avvortes pga. behov for ytterligere avklaringer/kartlegging i forbindelse med mulige krigsetterlatenskaper på området.



Figur 21: Kartet viser foreliggende reguleringsgrense fra reguleringsplan 201307 og 201803 og prøvetatte områder på Leistad i dagsone 2.



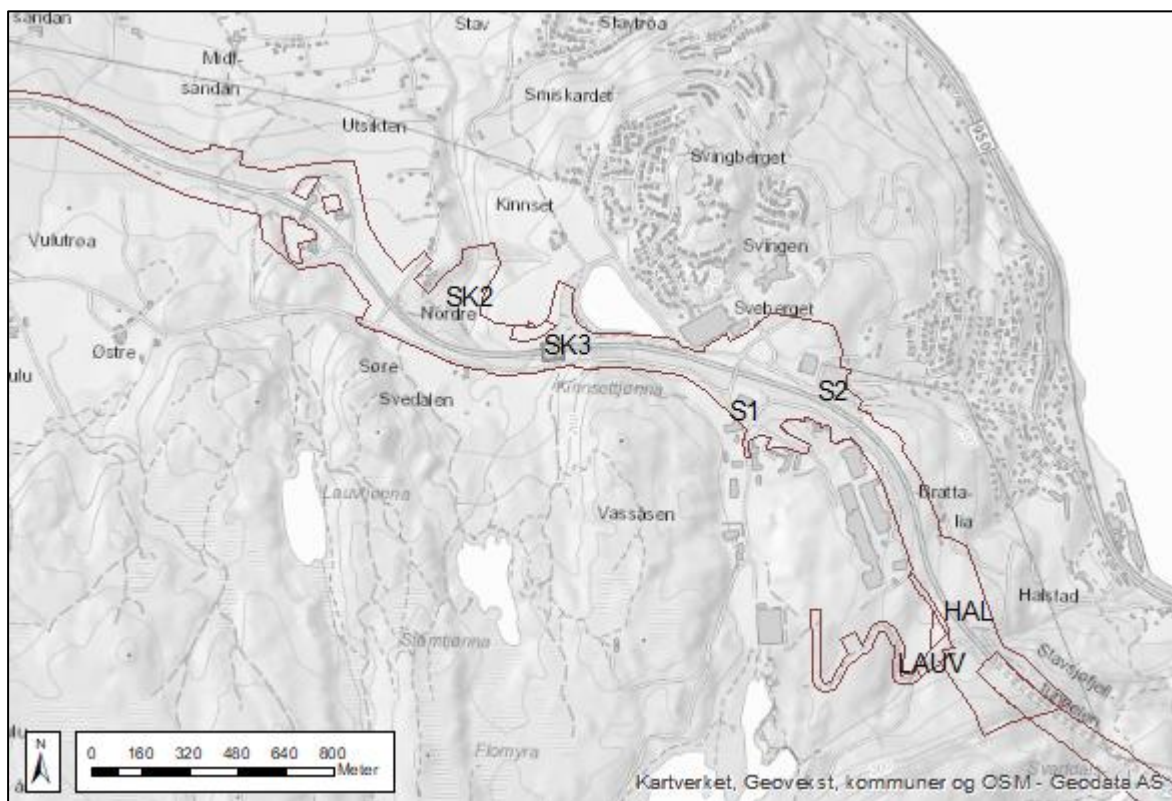
Figur 22: Kartet viser foreliggende reguleringsgrense (reguleringsgrense 201803) og prøvetatte områder på Leistad og Reitan i dagsone 2.

Dagsone 3: Vulutrøa – Brattalia

Figur 23 viser prøvetatte områder i dagsone 3. Områdene SK2 og SK3 er lokaliserte mellom Stav og Kinnset. Prøvetakingsområde S2 ligger på Sveberg og HAL (Halstadtrøa) og LAUV (Lauvåsen) i Brattalia. Områdene er landbruksareal eller friluftsområder.

Felt markert S1 er eiendommen til Stjørdal Caravan og Fritid. Undersøkelsene på denne eiendommen må avvendes pga. manglende kabelkart for vann og avløp.

Prøvetatte veipunkt i dagsone 3 omfatter fire punkter ved Stav hotell (V12, V13, V15 og V17) og to ved Brattalia (V18, V19).



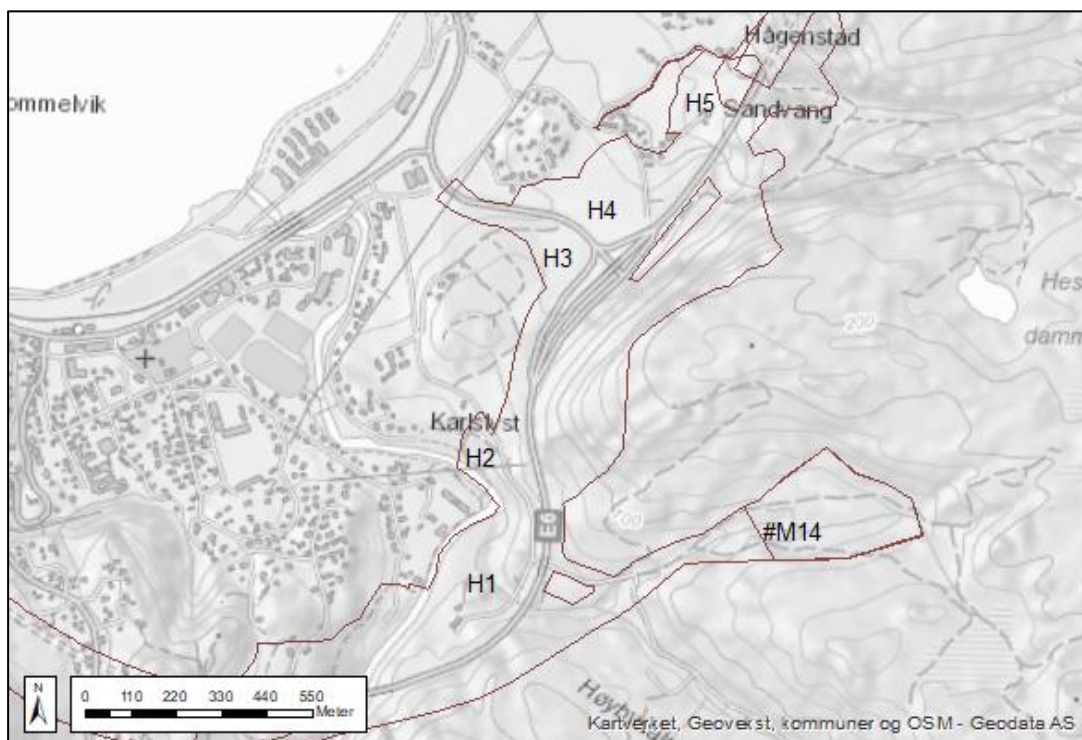
Figur 23: Kartet viser foreliggende reguleringsgrense (201803) og prøvetatte områder i dagsone 3.

Dagsone 4 og 5: Hommelvik bru og Hommelvikkrysset

Figur 24 viser prøvetatte områder i dagsone 4 og 5, H1 – H5. Alle områdene er landbruksareal.

Planlagt massedeponi, for rene masser, #M14, er ikke prøvetatt på grunn av manglende tilgang/tillatelse på undersøkelsestidspunktet. I dag er området beitemark og skogsområde.

Fem veipunkt er prøvetatt langs eksisterende trasé (V20-V24). Disse er jevnt fordelt langs strekningen.



Figur 24: Kartet viser foreliggende reguleringsgrense (201803) og prøvetatte områder i dagsone 4 og 5.

4.2.2 Steinprøver

Det er tatt ut prøver av bergarter for klassifisering gjennom geokjemiske analyser fra alle dagsonene, samt Væretunnelen og Stavsjøfjelltunnelen. Prøvene er tatt ut fra skjæringer der det skal gjøres tiltak og fra blotninger over planlagt tunneltrase.

Basert på de geokjemiske analysene og observasjoner i felt, er det utført en vurdering av syredannende potensiale.

Beskrivelse av prøvetakingslokaliteten, observasjoner, foto og bestemmelse av bergart inngår i feltskjema (vedlegg 2).

4.2.3 Fremmede arter

Supplerende kartlegging av fremmede karplanter innenfor planområdet samt prioriterte lokaliteter i tilknytning til tunnelåpninger (utenfor planområdet) ble utført 8-11. september 2020. Sikkerhetssonen innenfor 8 meters avstand fra veikant ble visuelt kartlagt fra utsiden i områder med god fremkommelighet. Store deler av planområdet ble kartlagt til fots.

5 RESULTATER

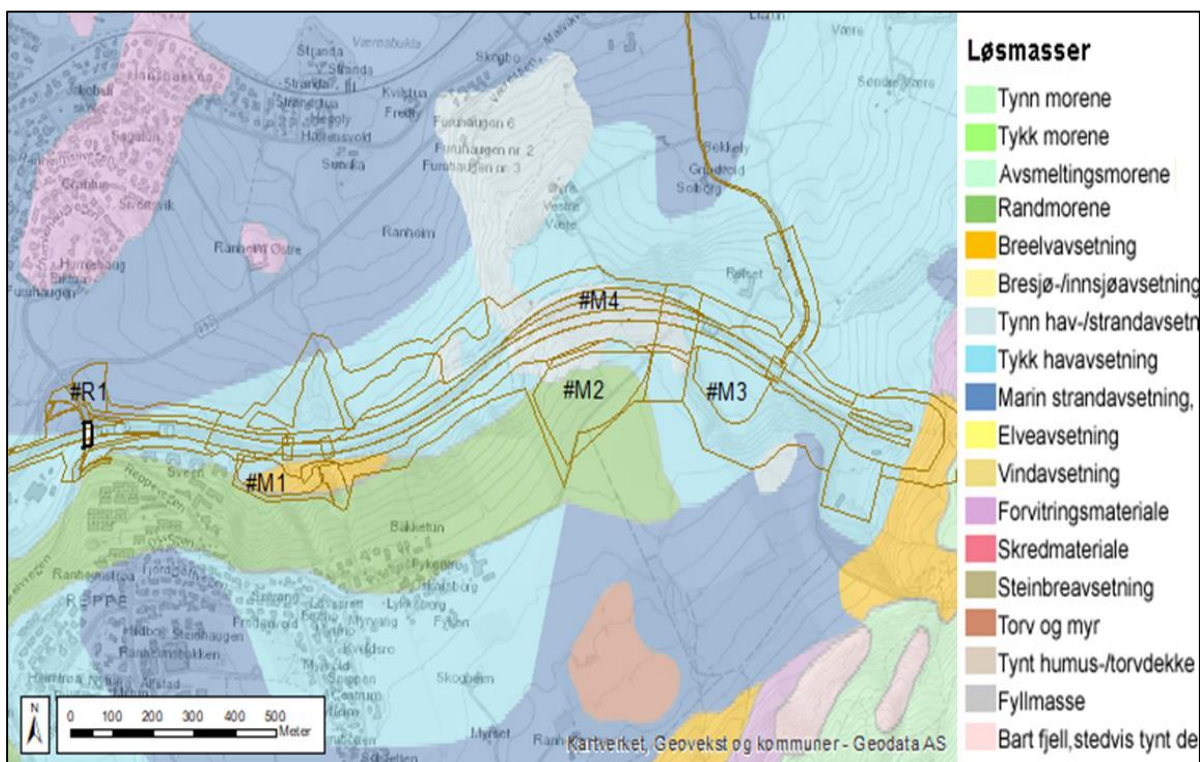
Kapittelet presenterer resultater fra tidligere utførte undersøkelser i tillegg til undersøkelsene utført av Rambøll januar – mai 2020. Terreng og grunnforhold beskrives for hver dagsone. Punkter med påvist forurensning presenteres i tabeller, og kartutsnitt viser plassering av punkt og høyeste påviste tilstandsklasse. Fullstendige profilbeskrivelser med bilder, sammenstilling av analyseresultatene og analyserapporter finnes i vedlegg 1, 3 og 4.

5.1 Dagsone 1: Reppe – Refset

Dagsonen er i Trondheim kommune og både faktaark nr. 63 og veileder TA-2553/2009 ligger til grunn for klassifisering og vurdering av analyseresultatene.

5.1.1 Løsmasser

Ifølge løsmassekartet til NGU (se figur 25) dominerer havavsetninger på området med små innslag av breelvavsetning og morene.



Figur 25: Utsnitt fra løsmassekartet til NGU [12] med foreliggende reguleringsplan. #R1: riggområde, #M1-#M4: deponi.

Deponiområdene, med unntak av #M1, og planlagt riggområde (R1) er i dag dyrket mark. Grunnen på disse områdene består av 0,5 – 1 meter med omrørt og bearbeidet masse. I dypere liggende sjikt (>1 m) ble det i all hovedsak påtruffet silt og leire. Deler av deponiområde #M2 er ifølge grunneier fylt opp av tilkjørt masse og noe avfall. #M2 er i dag både dyrket mark og skogsområde. Det var synlig i punkt #M2-5 og #M2-7 hvor det ble observert tegl, trevirke og isopor. Grunnen består i all hovedsak av sand, grus og silt.

Grunnen ved jordene på Refset besto av brun sand og ingen tegn til andre massetyper når sjaktingen ble avsluttet ved ca. 3 meter. NGU sitt løsmassekart i figur 25 viser tykk havavsetning. Sanden på Refset er trolig tilkjørt.

5.1.2 Resultater fra tidligere undersøkelser

Asplan Viak sine veipunkt AP2 – AP4 og overflateprøver fra Væretunnelen Vest (se figur 28, figur 29, figur 31 og figur 32) ligger innenfor dagsone 1. I alle veipunktene er det påvist forurensning i tilstandsklasse 2 – 3 for alifater og arsen i en eller flere prøver. Prøver med konsentrasjoner over normverdi presenteres i tabell 2. Overflateprøvene fra Væretunnelen er tatt langs veikanten med ulik avstand fra tunnelmunningen (tabell 3). Det er her påvist alifater i tilstandsklasse 2 [19].

Ingen av punktene er stedfestet, men er plassert i kartene utfra Asplan Viak sin rapport.

Tabell 2: Prøver med påvist forurensning i veipunkt-2 til -4 [19].

		AP2				AP3		AP4		
		2A	2B	2B	2C	2C	3A	3C	4A	4B
	Avst	0,5	3	3	5	5	0,1	5	0,5	1,6
	Dybde	0-0,2	0-0,2	0,2-0,4	0-0,2	0,2-0,3	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2
Arsen	mg/kg	11	9	14	9,9	29	17	8,2	4,4	5,3
THC >C12-C35	mg/kg	170	220	44	30	<20	92	<20	170	140

Tabell 3: Påvist forurensning i overflateprøver med avstand fra tunnelmunningen til Væretunnelen [19].

		V.V-1	V.V-1	V.V-3
	Avstand	7	7	60
	Dybde	0-0,2	0,2-0,4	0-0,2
THC >C12-C35	mg/kg	280	78	280

5.1.3 Resultater fra undersøkelser i 2020

I dagsone 1 er det tatt ut prøver for kjemiske analyser i et riggområde (#R1), tre deponiområder (#M1 - #M3), 18 punkter langs planlagt veitrasé og tre punkter langs eksisterende veitrase.

Situasjonsplanene for dagsonen finnes i tegningene M102-1 og M102-2. Utsnitt fra situasjonsplanene presenteres i delkapittelet.

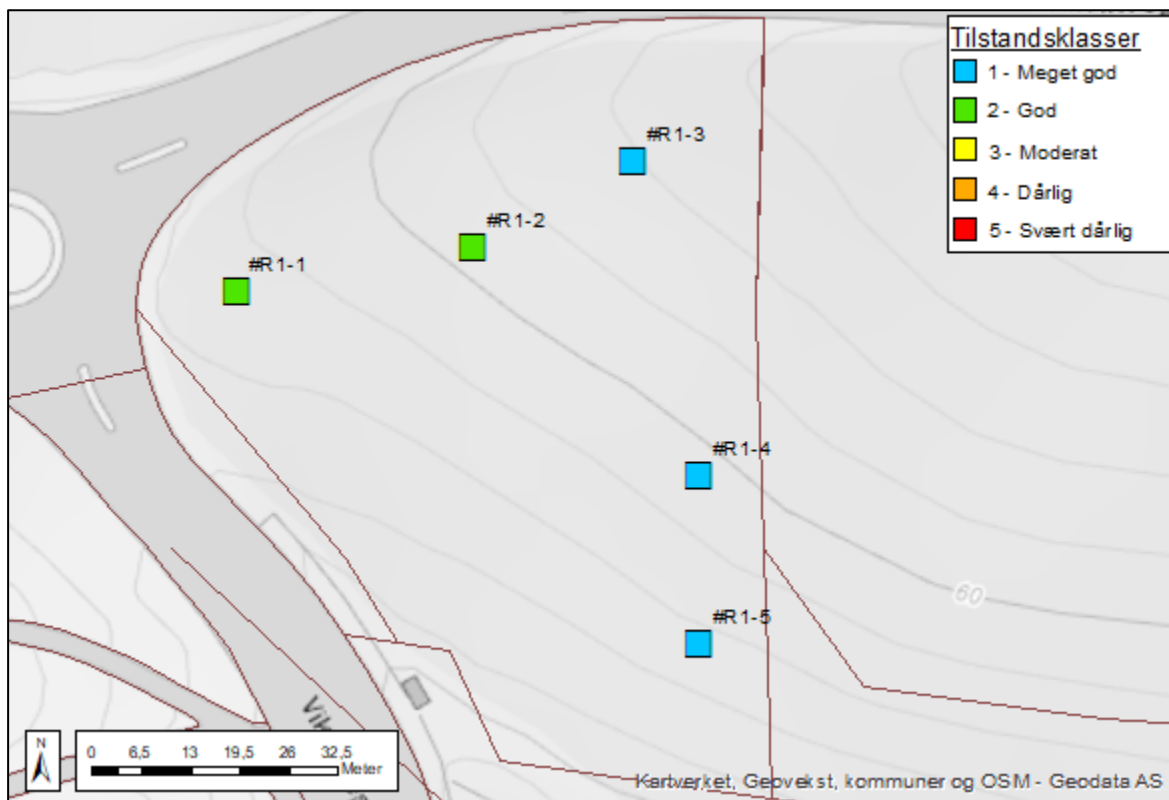
Riggområde #R1

Riggområde #R1 omfatter prøvepunktene R1-1 – R1-5. Plasseringen av prøvepunktene er vist i figur 26 med høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt.

I hvert punkt er det tatt ut prøver ned til 2 meter under terreng, ned til antatt original grunn. I punktene #R1-1 og #R1-2 er det påvist benzo[a]pyren og sum PAH i tilstandsklasse 2 i øvre meter. Øvrige analyserte prøver er under normverdi (se tabell 4).

Tabell 4: Parametere over normverdi på riggområde #R1.

Parameter	Enhet	#R1-1	#R1-2	#R1-3	#R1-4	#R1-5
Dybde	m	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,21	0,11	<0,030	<0,030	<0,030
Sum 16 PAH	mg/kg	3,2	ip	ip	ip	ip



Figur 26: Plassering av punktene på riggområde #R1. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-1. Firkanter=sjakter.

Langs veitrasé, TRHV1 – 3, veipunkt V1

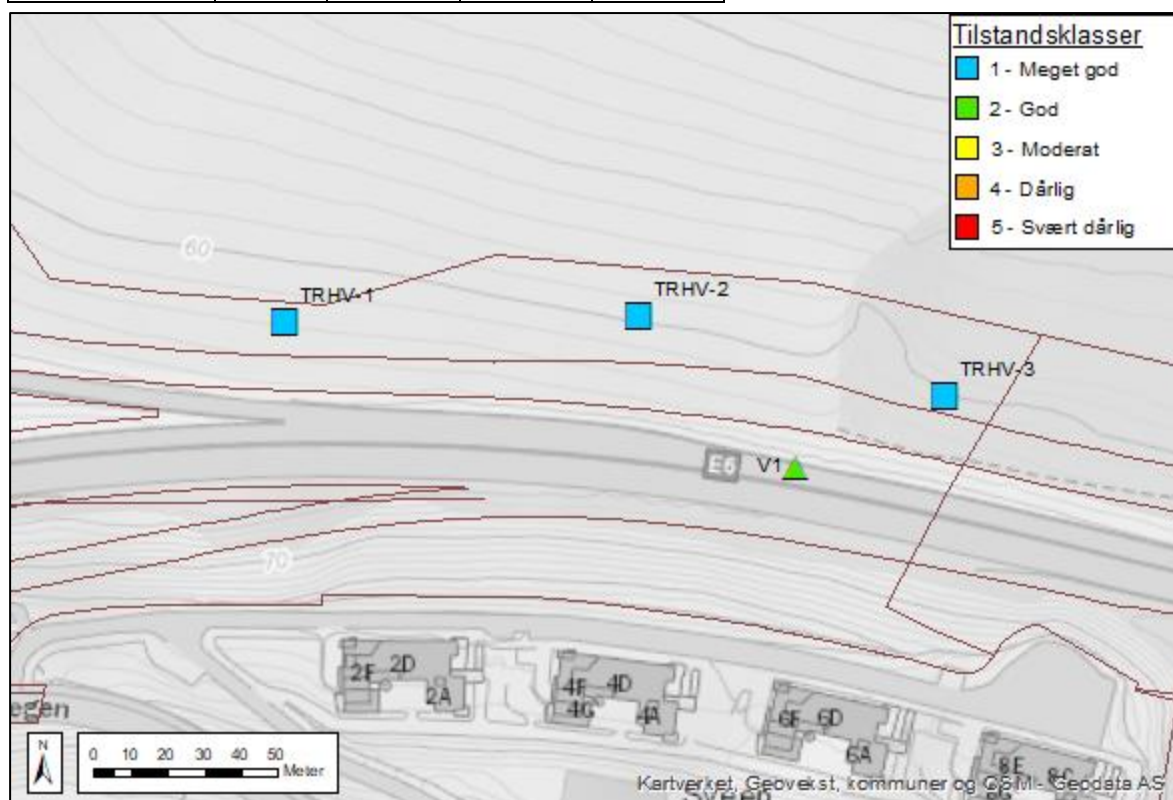
Prøvene er tatt fra samme jordbruksareal som riggområde #R1. Se kart i figur 27 for plassering.

En prøve fra 0 – 1 meter dyp er analysert fra hver av de tre punktene TRHV-1 til 3. Alle prøvene er under normverdi og plasseres i tilstandsklasse 1.

Veipunkt V1 er i tilstandsklasse 2 for arsen, sink og alifater som vist i tabell 5. Øvrige analyserte prøver fra veipunktet er i tilstandsklasse 1.

Tabell 5: Påvist forurensning i veiprøve V1.

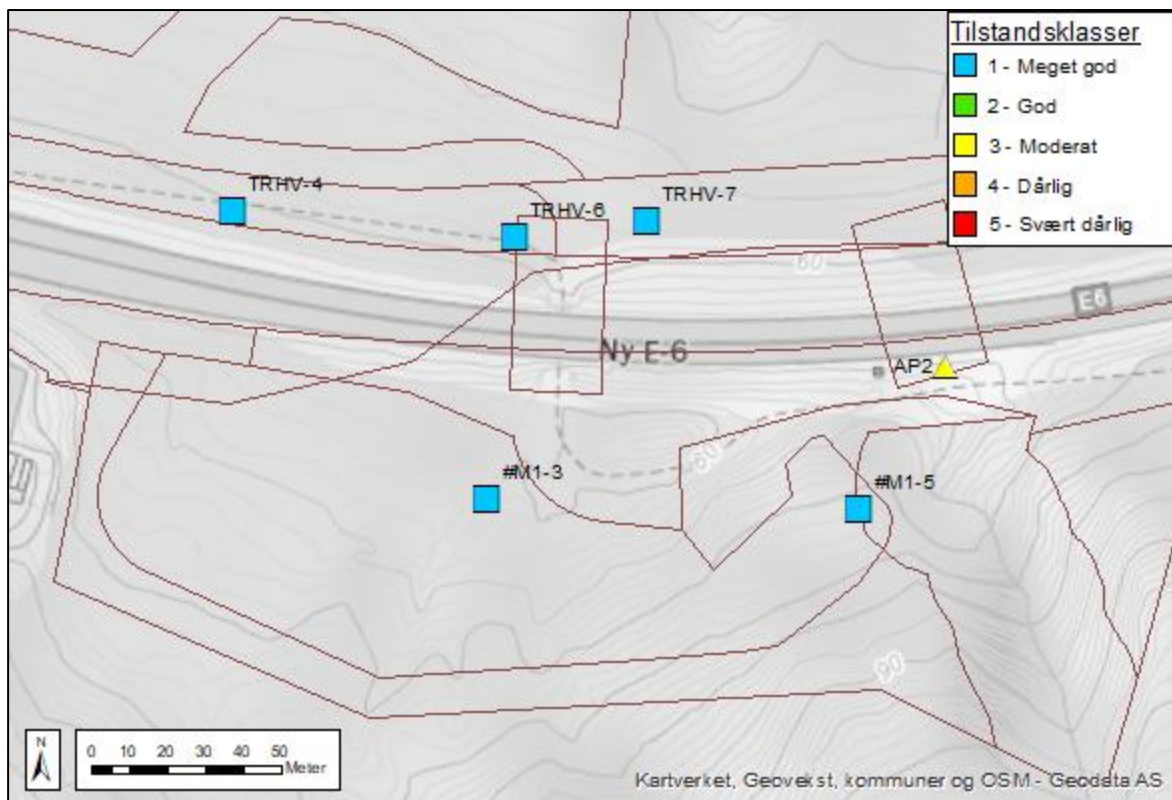
Parameter	Enhet	V1A-1	V1B	V1C
Dybde	m	0-1	0,2	0,2
Avstand, vei	m	0,1	0,5	2
Arsen	mg/kg	4,0	5,0	11
Sink	mg/kg	35	350	150
Alifater >C12-C35	mg/kg	240	180	46
THC >C12-C35	mg/kg	3300	1800	730
TOC	%	3,5	5,4	4,3



Figur 27: Plassering av TRHV1 – 3 og veipunkt V1. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-1. Firkanter = sjakter, trekkanter = veipunkt.

Massedeponi #M1, TRHV4-7

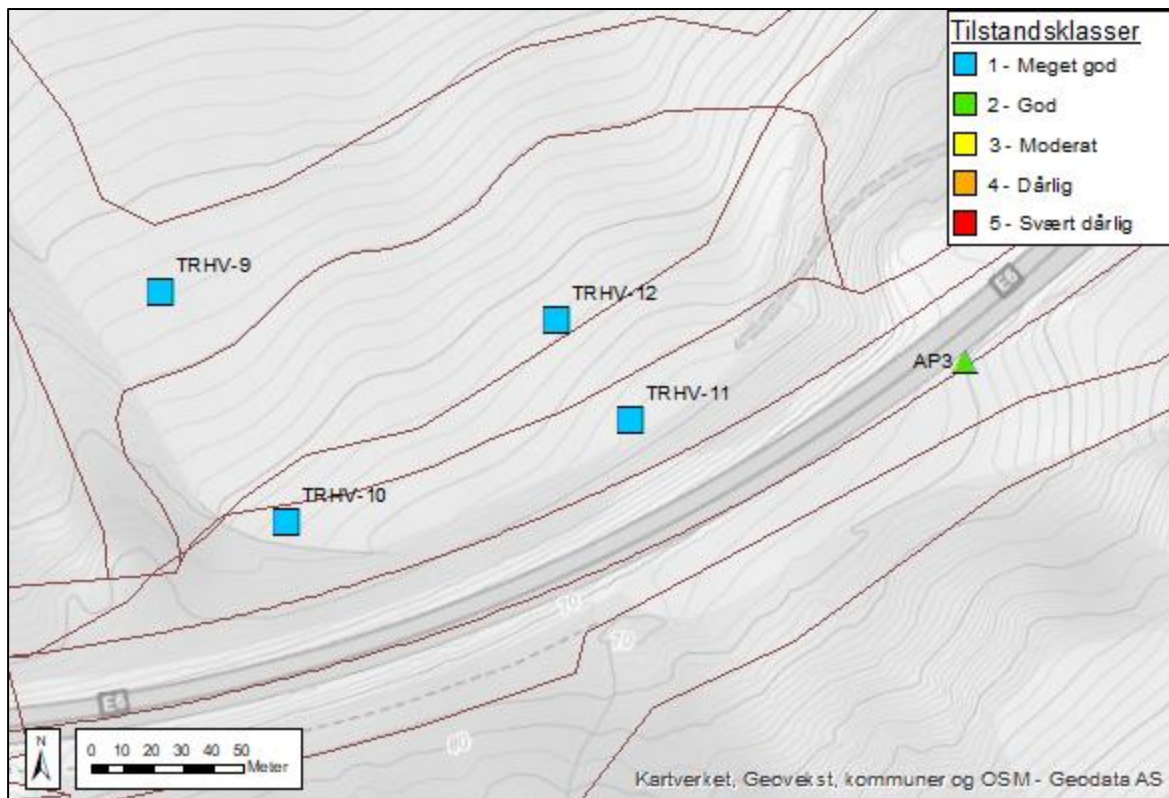
En prøve fra øvre meter er analysert for alle punktene på #M1 og TRHV4-7 (figur 28). Analyseresultatene viser tilstandsklasse 1/rene masser for alle analyserte prøver med unntak av Asplan Viak's veiprøve AP2 som er i tilstandsklasse 3.



Figur 28: Plassering av TRHV4 – 7, #M1 og veipunkt AP2. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-1. Firkanter = sjakter, trekkanter = veipunkt.

Langs veitrasé, TRHV9 – 12

Prøvene er alle tatt på dyrket mark (se figur 29). En prøve fra øvre meter er analysert fra hvert punkt. Ingen av prøven på dyrkamark har verdier over normverdi og alle prøvene klassifiseres som rene. Veiprøve AP3 er i tilstandsklasse 2, det vil si lett forurenset.



Figur 29: Plassering av punkt TRHV9 – 12 og veipunkt AP3. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra M102-1. Firkanter = sjakter, trekkanter = veipunkt.

Massedeponi #M2 og TRHV19 – 20

Plassering av prøvepunktene finnes på kartutsnitt i figur 30 og påvist forurensning er vist i tabell 6.

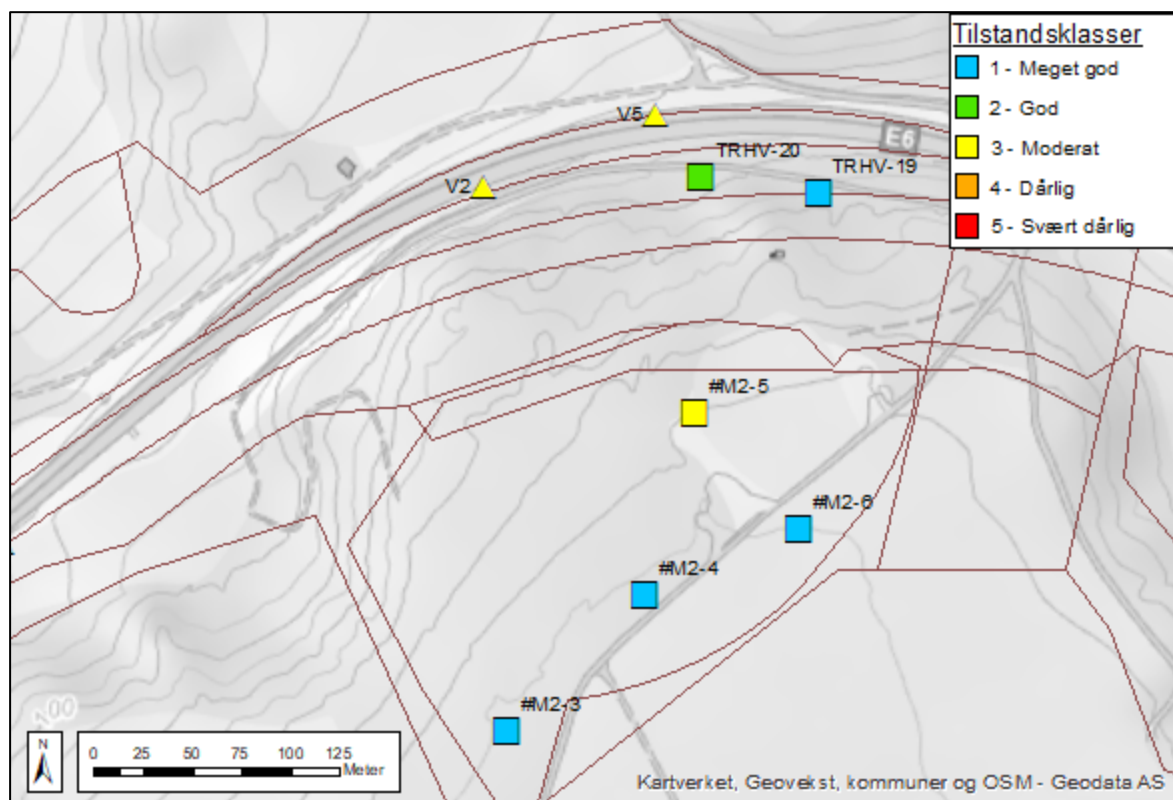
Mellom 1 – 2 meter i sjakt #M2-5 er det påvist PAH i tilstandsklasse 3. Prøven fra 2 – 3 meter i #M2-5 er i tilstandsklasse 1.

TRHV-19 og -20 er tatt i en skrånning ved en traktorvei. Fjell ble truffet på ved 1 meter. Det er jordholdige masser med noe silt og sand. I TRHV-20 er arsen i tilstandsklasse 2.

Analyseresultatene for veiprøve V2 og V5 viser tilstandsklasse 3 for henholdsvis alifater og arsen.

Tabell 6: Påvist forurensning på deponiområde #M2, TRHV20, V2 og V5.

Parameter	Enhet	#M2-5	TRHV-20	V2B	V5A-1	V5B	V5C	V5E
Dybde	m	2-3	0-1	0,2	0-1	0,2	0,2	0,2
Arsen	mg/kg	5,0	8,2	3,7	3,9	3,5	8,5	29
Kobber	mg/kg	36	25	75	54	150	31	47
Krom	mg/kg	77	39	37	94	27	17	110
Sink	mg/kg	140	34	170	39	260	160	64
PAH	mg/kg	14	ip	0,53	ip	ip	ip	ip
Alifater	mg/kg	ip	ip	440	140	72	36	12
THC	mg/kg			2400	1100	460	380	130



Figur 30: Plassering av punkter på område #M2 og langs vei. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-2. Firkanter = sjakter, trekkanter = veipunkt.

Massedeponi #M3, TRHV13 – 16

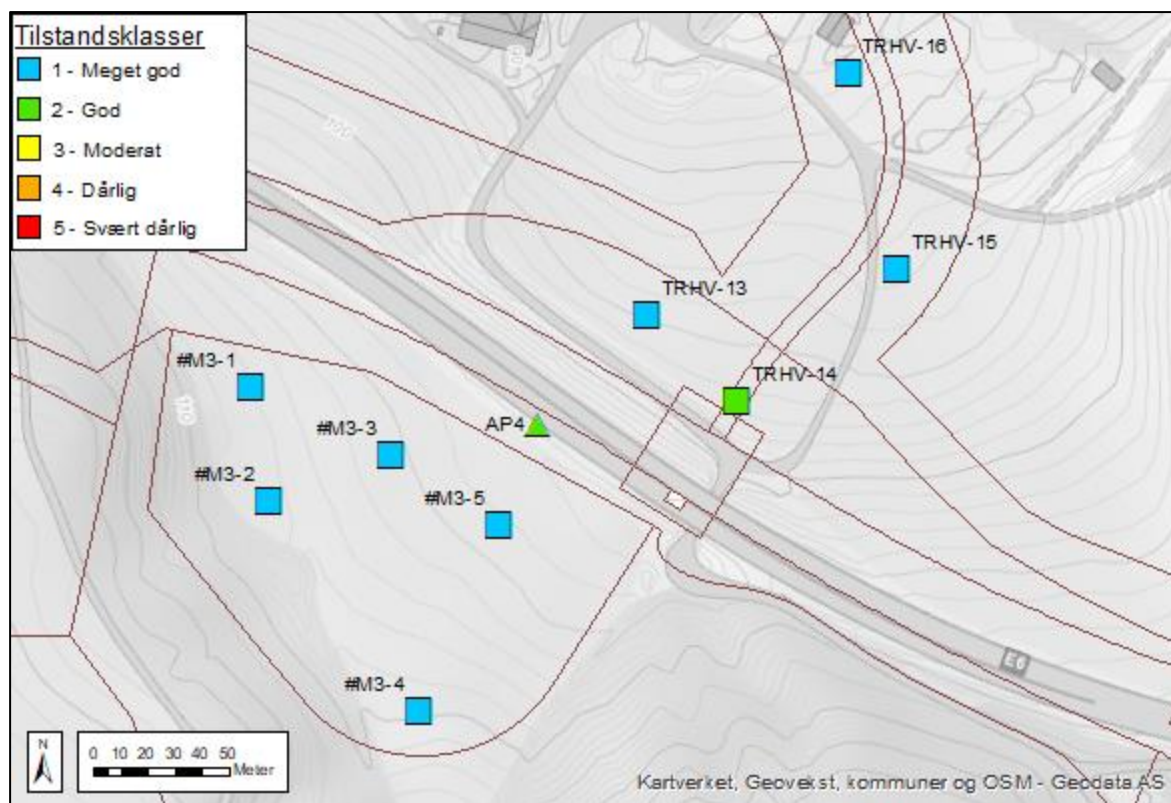
Planlagt massedeponi #M3 og prøvepunktene TRHV13 – 15 er plassert på dyrket mark (se figur 31). TRHV-16 er lokalisert inne på en grusplass med brakker og lagring av diverse utstyr.

Alle prøvene på planlagt deponiområdet #M3 er klassifisert som rene.

I punktene TRHV13 – 15 var det i all hovedsak registrert brun sand i grunnen, antatt tilført. Det var ikke antydning til annen type masse når sjaktene ble avsluttet mellom 2 – 3 meter. Inne på grusplassen ved TRHV16 består grunnen av silt og organisk rik jord over silt og grus. Analyserte prøver er dokumentert innenfor tilstandsklasse 1/rene masser med unntak av TRHV14 hvor det er påvist arsen i tilstandsklasse 2 (tabell 7).

Tabell 7: Påvist forurensning i TRHV-14.

Parameter	Enhet	#TRHV-14
Dybde	m	0-1
Arsen (As)	mg/kg	8,2
Beskrivelse		Grus, sand, stein



Figur 31: Plassering av punkt på #M3, TRHV13 – 16 og veipunkt AP4. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-2. Firkanter = sjakter, trekkanter = veipunkt.

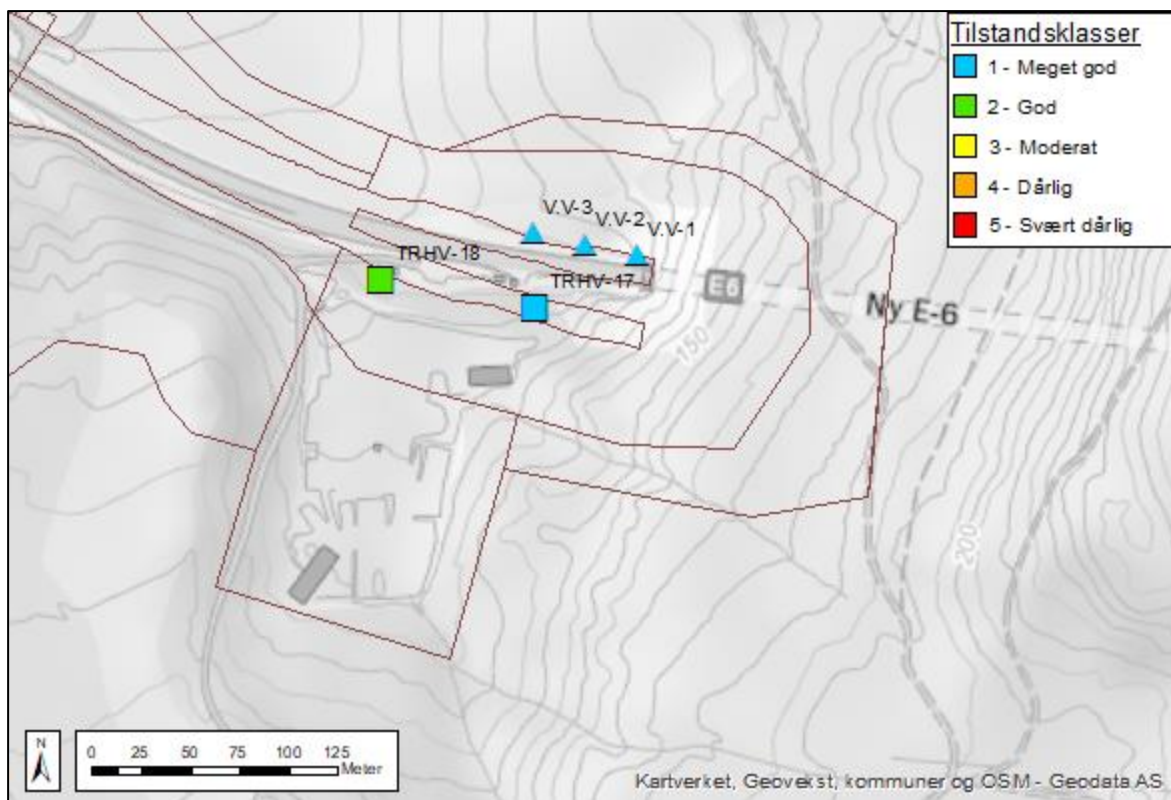
Ved Væretunnelen, TRHV-17 og 18

Begge prøvene ligger nedstrøms det tidligere asfaltverket ved E6 (figur 32). I prøvepunkt TRHV-17 er det registrert grus og sand i de to øverste meterne, deretter leire. I TRHV-18 er det registrert sand og grus ned til 2 meter (maksimal gravedybde).

Arsen er påvist over normverdi (tilstandsklasse 2) i prøve TRHV-18 mellom 0 – 1 meter (tabell 8).

Tabell 8: Påvist forurensning i TRHV-18.

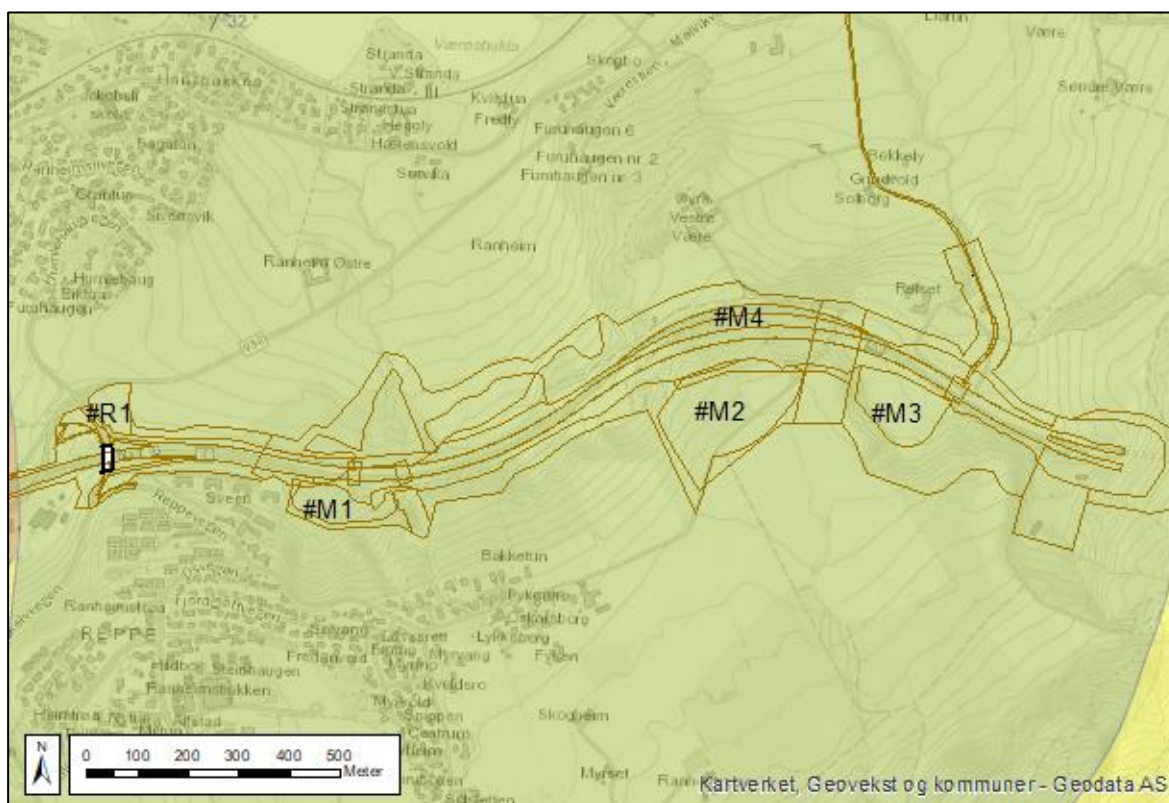
Parameter	Enhet	#TRHV-18
Dybde	m	0-1
Arsen (As)	mg/kg	17
Beskrivelse		Grus, sand



Figur 32: Plassering av TRHV17 -18 og Asplan Viak sine prøver V.V-1 til 3. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-2. Firkanter = sjakter, trekkanter = veipunkt.

5.1.4 Berggrunn

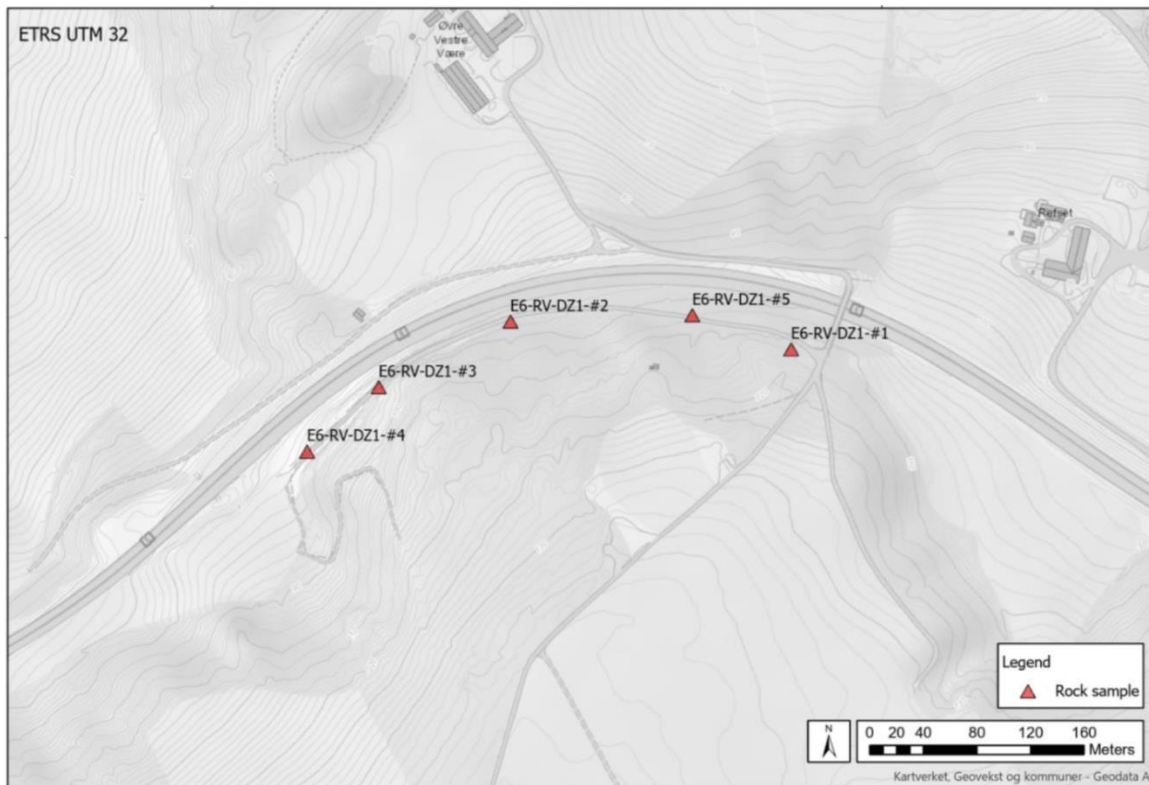
Ifølge berggrunnskartet (figur 33) er det grønnstein/grønnskifer på Reppe. Resten av dagsonen består av gråvakke med noe fyllitt og siltstein. Ifølge ingeniørgeologisk kartlegging og prøvetaking var det også noe metasandstein og metaleirstein. Blotningene er svakt forvitret og flere har rustet overflate.



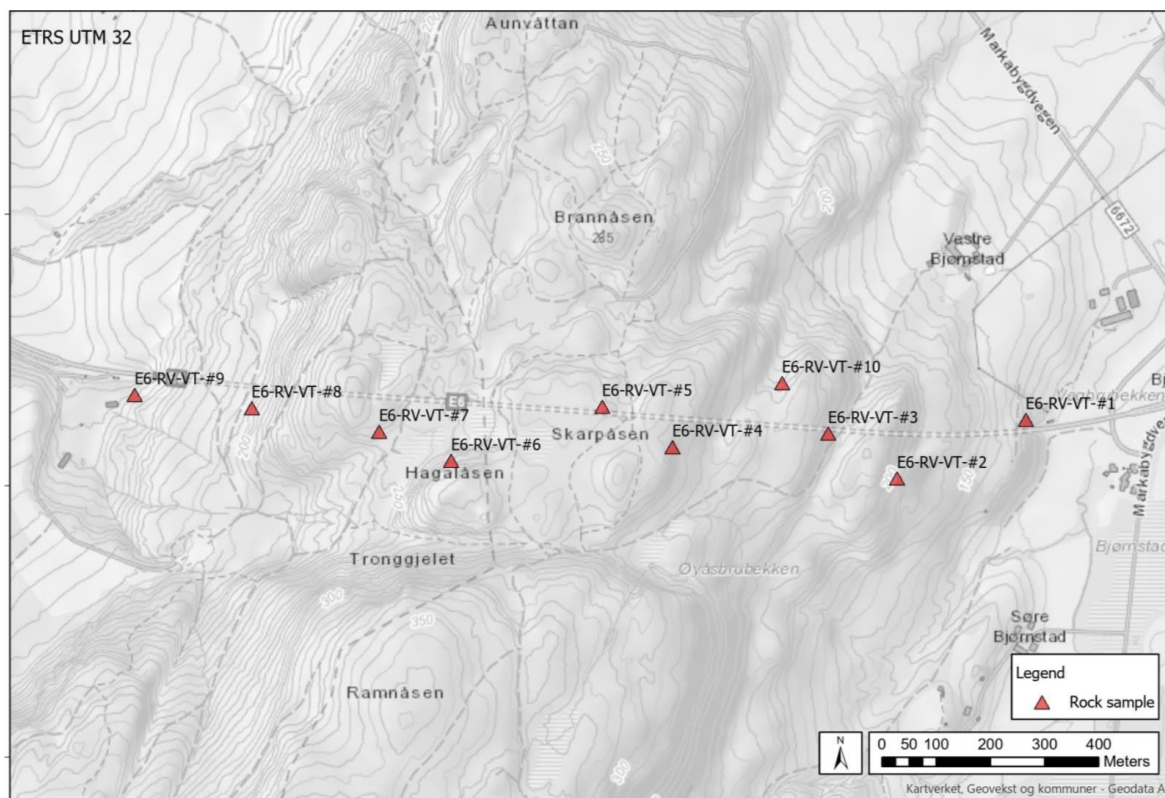
Figur 33: Berggrunnskart over dagsone 1 [10]. Grønnbrun: Gråvakke med noe siltstein og fyllitt. Gul: Sandstein og skifer.

5.1.5 Syredannende bergarter

Fra dagsone 1 er det hentet ut fem steinprøver. Ti steinprøver er hentet ut langs traséen til Væretunnelen. Plasseringen er vist i figur 34 og figur 35. Beskrivelse av steinprøvene med koordinater og bilder finnes i vedlegg 2.



Figur 34: Oversikt over prøvetakingsområdet fra dagsone 1.



Figur 35: Oversiktskart over prøvetakingsområdet langs traséen til Væretunnelen.

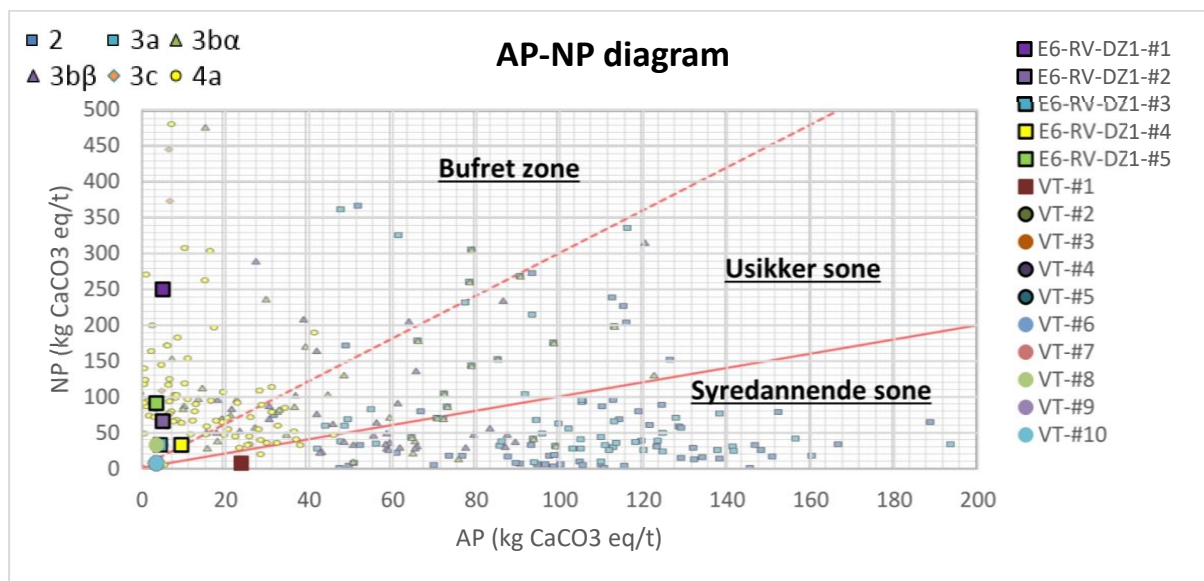
Tabell 9 oppsummerer nøytraliserende potensial (NP), syredannende potensial (AP) svovelinhold og forholdet mellom jern og svovel.

AP-NP-diagrammet (figur 36) plasserer prøvene fra dagsonen samt VT-#8 i bufret sone, det vil si ikke syredannende. VT-#2 – VT-#7 og VT-#9 og #10 er i usikker sone. VT-#1 er i syredannende sone i AP-NP-diagrammet, men svovelinholdet er under 10 000 mg/kg og prøven regnes derfor ikke som syredannende. Prøvene er også plottet i trekantdiagrammer i figur 38. Prøvene stemmer godt overens med Huk-Elnesformasjonen som ikke er syredannende skifer.

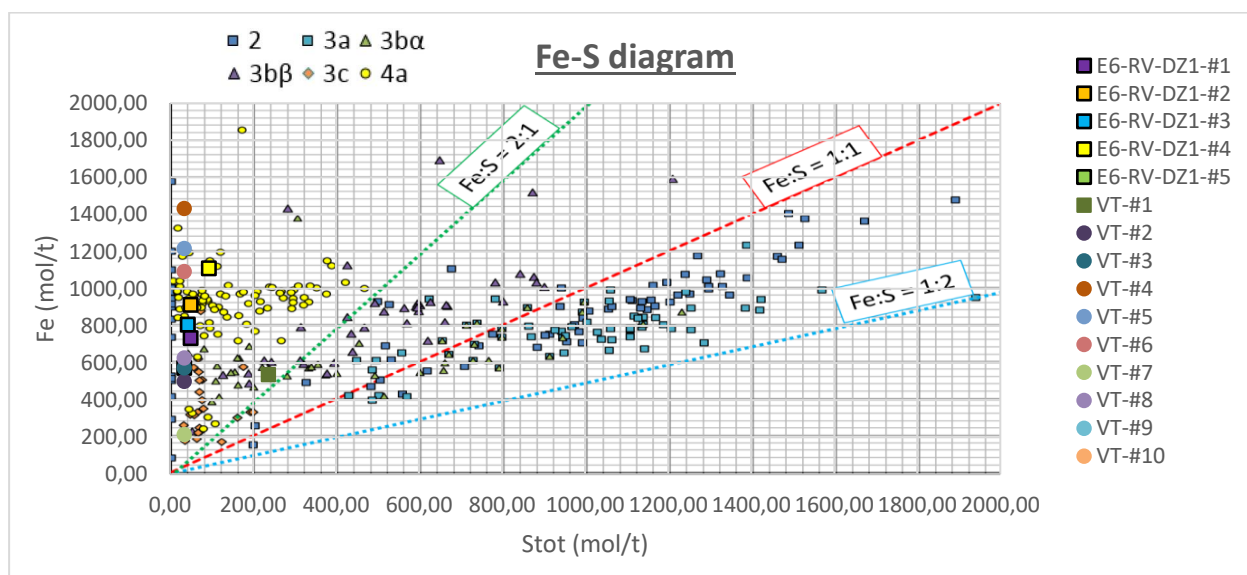
Forholdet mellom jern og svovel indikerer at tungmetallene er bundet til silikat eller oksider i alle prøvene, se figur 37, og dermed ikke særlig mobile.

Tabell 9: Oppsummering av syredannende og nøytraliserende potensial, samt forholdet mellom jern og svovel i dagsone 1.

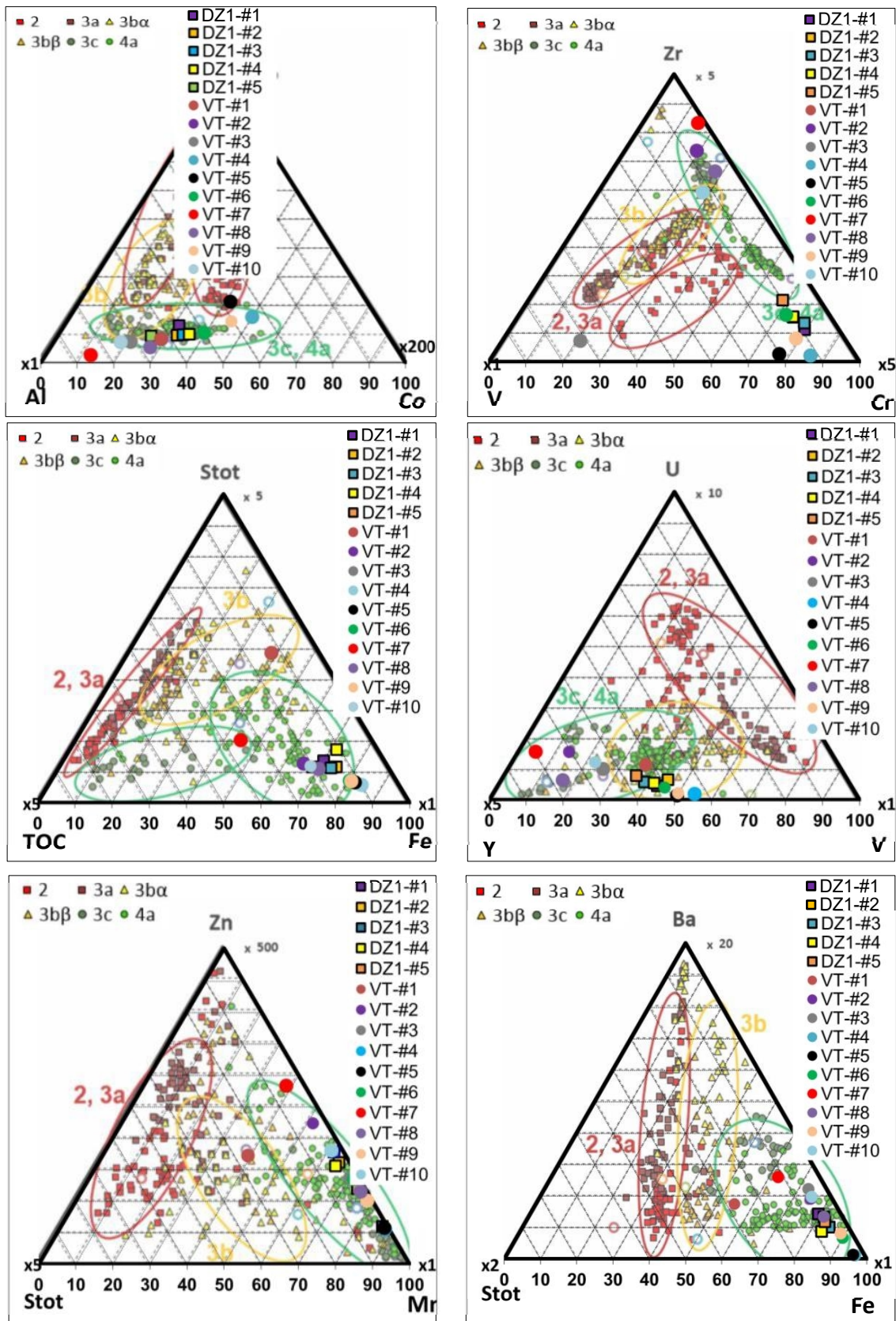
PrøveID	NP	AP	NP:AP	Svovel	Fe:S		Karakterisering
DZ1-#1	250	5	50	1600	15	>2:1	Ikke syredannende
DZ1-#2	67	5	13	1600	18	>2:1	Ikke syredannende
DZ1-#3	33	4,4	7,6	1400	18	>2:1	Ikke syredannende
DZ1-#4	33	9,4	3,6	3000	12	>2:1	Ikke syredannende
DZ1-#5	92	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
VT-#1	ip	24	ip	7600	2,3	>2:1	Ikke syredannende
VT-#2	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
VT-#3	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
VT-#4	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
VT-#5	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
VT-#6	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
VT-#7	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
VT-#8	33	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
VT-#9	ip	3,4	ip	1100	33	>2:1	Ikke syredannende
VT-#10	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende



Figur 36: AP-NP-diagram der prøvene fra dagsone 1 og Væretunnelen er plottet. Referanseprøver fra Oslofeltet ligger til grunn for de ulike sonene.



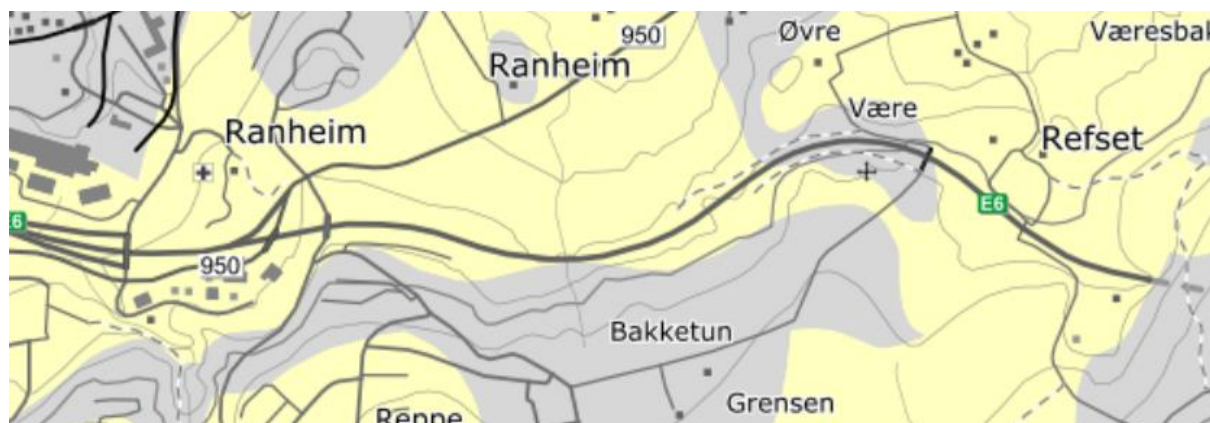
Figur 37: Forholdet mellom jern og svovel.



Figur 38: Trekantdiagrammer hvor steinprøvene fra dagsone 1 og Væretunnelen er plottet sammen med kjente skiferformasjoner.

5.1.6 Radon

Ifølge aktsomhetskartet for radon i figur 39 er utbyggingsområdet oppgitt med usikker moderat til lav risiko. Uraninnholdet i steinprøvene er lavt og varierer mellom 1,1 – 4,3 mg/kg. Basert på disse resultatene vurderes potensialet for radonproduksjon å være neglisjerbart.



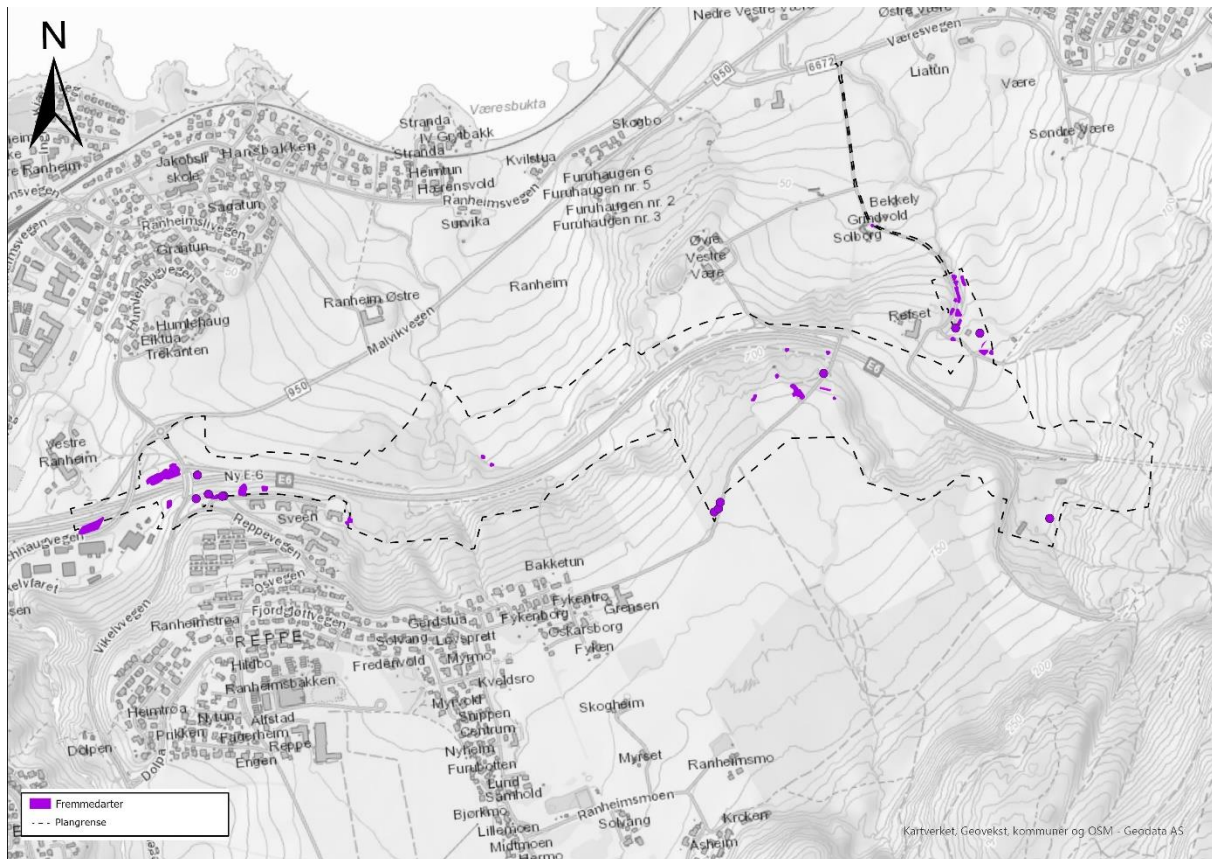
Figur 39: Utsnitt fra NGU sitt aktsomhetskart [13] over dagsone 1. Gult: moderat til lav. Grått: Usikker.

5.1.7 Fremmede arter

I nasjonale databaser (bl.a. Artsdatabanken) forekommer det fremmede arter i dagsone 1, figur 40. Under registreringen i 2019 ble det observert 13 forskjellige fremmede arter, mens det i supplerende kartlegging i 2020 ble registrert ytterligere 5 fremmede arter, se tabell 10 og figur 41.



Figur 40: Registrerte arter i artskart.



Figur 41. Fremmede arter i dagsone 1 kartlagt av Multiconsult 2019 og Rambøll i 2020. Forekomster er vist med lilla markering.

Tabell 10: Risiko vurdert pr. art i dagsone 1.

Sitkagran	Svært høy risiko (SE)	Høyt invasjonspotensial og stor (med usikkerhet til middels) økologisk effekt. Høy frøproduksjon, og kan potensielt spres over lengre distanser
Buskfuru	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Høy frøproduksjon, og kan potensielt spres over lengre distanser
Rognspirea	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Formerer seg med frø, har klonal vekst med krypende jordstengler.
Hagelupin	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og store negative økologiske effekter. Den formerer seg ved frø og kan også spres med biter av jordstengler. Masseforflytning er vanlig spredningsmåte.
Skogskjegg	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og middels stor økologisk effekt. Størst risiko knyttet til spredning av frø i forbindelse med håndtering av planter og flytting av masser med frø.
Kjempebjørnekjeks	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Størst risiko knyttet til spredning av frø i forbindelse med håndtering av planter og flytting av masser med frø.
Platanlønn	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Høy frøproduksjon, og kan spres over lengre distanser

Snøbær	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensial og liten økologisk effekt. Spres via frø og rotskudd. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Skjermeleddved	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensial og liten økologisk effekt. Spres via fugl. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Buskmure	Potensielt høy risiko (PH)	Stort invasjonspotensiale, men ingen kjent økologisk effekt. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Legesteinkløver	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Sprer seg lett, risiko for spredning ved flytting av masser.
Park- hybrid- og kjempeslirekne	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Ekstrem vegetativ formering, spres vegetativt med plantedeler og jordstengler.
Legepestrot	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Spres vegetativt med plantedeler og jordstengler.
Rødhyll	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Formerer seg med frø. Fruktene er saftige bær som produseres i svært store mengder, og som er ettertraktet av fugl.
Alpefuru	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Spres med frø. Frøene har vinger og spres effektivt med vind.
Hvitsteinkløver	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Toårig art som formerer seg med frø.
Japanspirea	Lav risiko (LO)	Moderat invasjonspotensiale, og ingen kjent økologisk effekt. Effektiv frøformering og spres også med rotskudd.
Klustersvineblom	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Ettårig urt som formerer seg med frø.

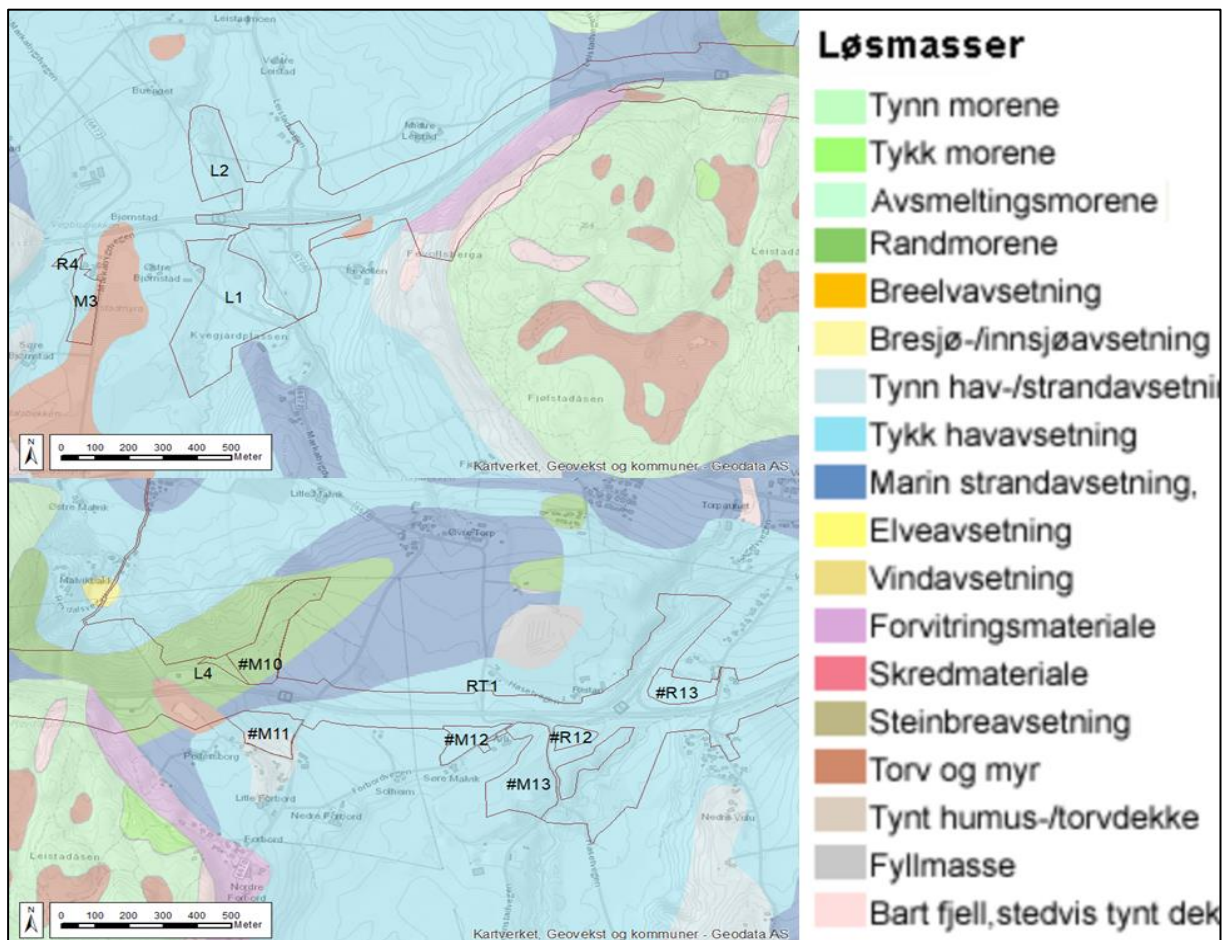
5.2 Dagsone 2: Leistad – Reitan

Dagsone 2 ligger i Malvik kommune og går fra det østlige påhugget til Væretunnelen og til Reitan. Både faktaark nr. 63 fra Trondheim kommune og TA-2553/2009 er benyttet for klassifisering av analyseresultatene også her.

5.2.1 Løsmasser

Det er ifølge løsmassekartet til NGU fire ulike typer løsmasse i dagsone 2 (se figur 42). Tykk havavsetning dominerer. Det er noen innslag av torv og myr rett ved Væretunnelen og på østsiden av Leistadåsen. Rundt Leistadåsen er det også marin strandavsetning og randmorene.

På Leistad (R4, M3, L1 og L2) er det hovedsakelig matjord, sand og grus i 0,5-1 meter og deretter leire som antas å være stedegen. Ved jordbruksarealene på Reitan (RT1, #R12, #R13, #M12, #M13) er det i prøvepunktene registrert ca. 0,5 – 1 meter med omrørt masse som består av matjord, noe torv og silt. Under det omrørte laget består massene av silt og sand, samt leire enkelte steder. Silt- og sandlaget er grått med innslag av oransje masser enkelte steder. Det kommer trolig av jernutfelling. Ved planlagt massedeponi #M10 er området bygd opp av sand, grus og organisk rik jord over silt og sand som antas å være original grunn.



Figur 42: Utsnitt fra løsmassekart over dagsone 2 [12]. Foreliggende reguleringsplan er tegnet inn.

5.2.2 Resultater fra tidligere undersøkelser

Asplan Viak har utført prøvetaking i sju veipunkt langs E6 i dagsone 2, samt en sjakt i en gjenfylt bekkedal på Reitan. Tabell 11 - tabell 13 viser påvist forurensning i prøvene der høyeste påviste tilstandsklasse er tilstandsklasse 3 for alifater nærmest veien i veipunkt AP7 og AP9. Øvrig forurensning er arsen, krom og sink. Plasseringen av veipunktene vises i figur 43 - figur 45.

Tabell 11: Påvist forurensning i veipunktene til Asplan Viak på Leistad.

		Leistad															
		5A	5A	5B	5B	5C	5C	5D	5D	5E	6A	6B	6B	6C	6C	6D	6E
	Avstand fra vei	0,5	0,5	1,8	1,8	5	5	10	10	15	0,5	3	3	5	5	10	15
	Dybde	0-0,2	0-0,2	0,2-0,4	0-0,2	0,2-0,4	0-0,2	0,2-0,4	0,2-0,4	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0,2-0,4	0-0,2	0,2-0,4	0-0,2	0-0,2
Arsen	mg/kg	4,4	5,3	3,5	4,3	3,8	4,4	4,3	3,3	5	8,6	4,4	5,6	5,8	5,7	5,8	5,2
THC >C12-C35	mg/kg	170	140	<20	<20	24	<20	<20	23	28	45	32	26	22	<20	31	27

Tabell 12: Påvist forurensning i veipunktene til Asplan Viak ved Reitan.

		Reitan													
		7A-1	7A-2	8A	8C	9A	9D	9E	10A	10C	10D	10E	11A	11C	11D
	Avstand fra vei	0,5	0,5	0,5	5	0,1	10	15	0,2	5	10	15	0,2	5	10
	Dybde	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2
Arsen	mg/kg	5,5	5,5	4,1	7,1	4,7	4,6	4,4	11	5,9	5,7	6,3	9,9	6,3	12
Sink	mg/kg	230	140	100	62	150	57	56	110	66	70	75	130	46	45
THC >C12-C35	mg/kg	390	210	120	<20	350	29	29	160	<20	<20	<20	190	36	45

Tabell 13: Påvist forurensning i sjakt-A.

		Sjakt A	V.Ø-1	V.Ø-2
	Dybde [m]	2-2,5	0-0,2	0-0,2
Arsen	mg/kg	8,4	4,9	5,8
Sink	mg/kg	59	290	190
THC >C12-C35	mg/kg	ip	97	140

5.2.3 Resultater fra undersøkelser i 2020

Til sammen er det utført miljøtekniske grunnundersøkelser ved fire planlagte massedeponi og to riggområder. I tillegg er områder som berøres av stabiliseringstiltak eller etablering av ny kulvert kartlagt. På alle områdene er prøver fra øvre meter analysert, samt enkelte prøver fra dypereliggende masser. Langs eksisterende trasé er massene undersøkt i 6 veipunkt. Sammenstilling av analyseresultater og fullstendig analyserapport finnes i vedlegg 3 og 4.

Leistadkrysset

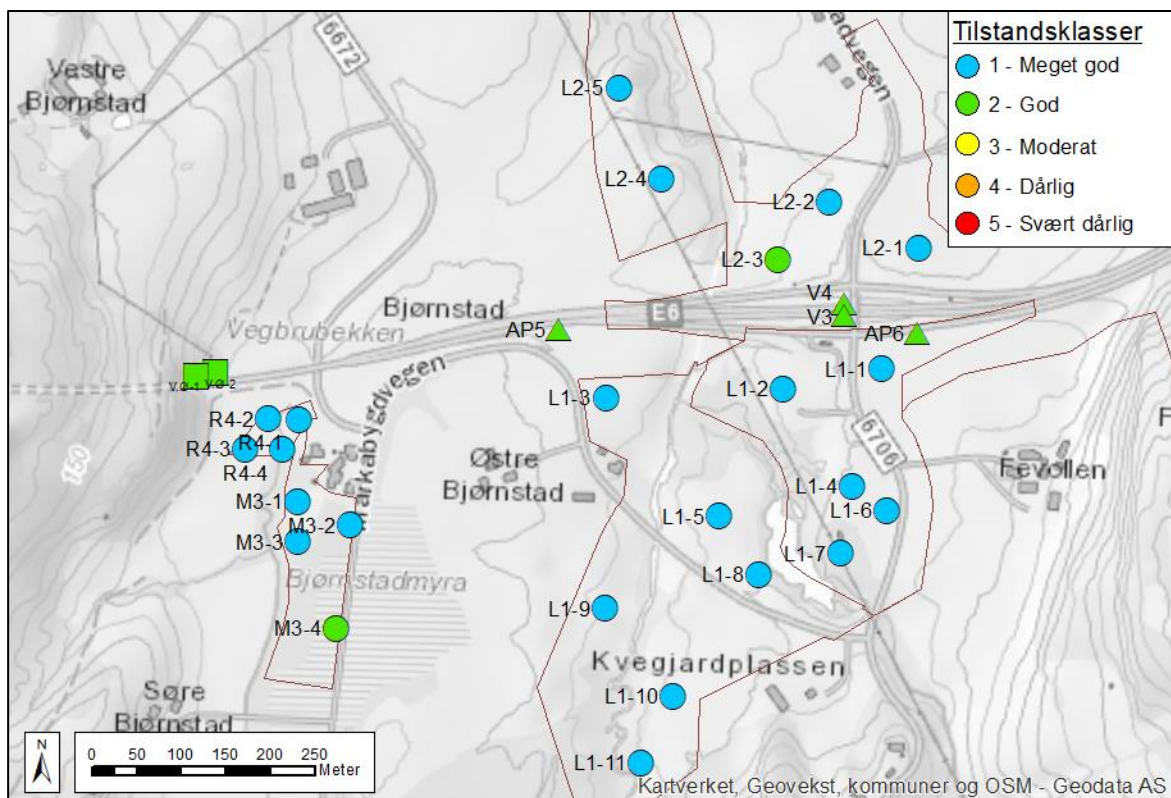
Plassering av prøvepunktene med høyeste påviste tilstandsklasse finnes i figur 43. Se tabell 14 for hvilke parametere som er over normverdi.

Kun to borpunkt har påvist forurensning. I M3-4 er det påvist alifater i tilstandsklasse 2, mens i L2-3 er det noe forhøyet innhold av arsen.

Kjemiske analyser av masser fra veipunkt V3 er påvist over normverdi ut til 5 meters avstand fra veien. Verdiene for sink og/eller alifater er over normverdi og i tilstandsklasse 2. Veipunkt V4 er forurenset ut til 2 meter fra veikanten. Bly, sink og alifater er over normverdi i tilstandsklasse 2.

Tabell 14: Påvist forurensning ved Leistadkrysset

Parameter	Enhet	M3-4	L2-3	V3A	V3B	V3C	V4A	V4B
Dybde	m	0-1	0-1	0-1	0-0,2	0-0,2	0-1	0-0,2
Arsen	mg/kg	3,8	14	5	4,7	5	4,2	6,4
Bly	mg/kg	10	12	21	13	14	66	9,3
Sink	mg/kg	24	65	210	210	190	220	340
Alifater C12-C35	mg/kg	150	ip	130	99	110	130	140
THC C12 - C35	mg/kg			1500	1200	1300	1100	1100



Figur 43: Plassering av prøvepunkt rundt Leistadkrysset. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-3. Firkanter=overflateprøver, trekkanter=veipunkt, sirkler=borpunkt.

Vektstasjonene og massedeponi #M10

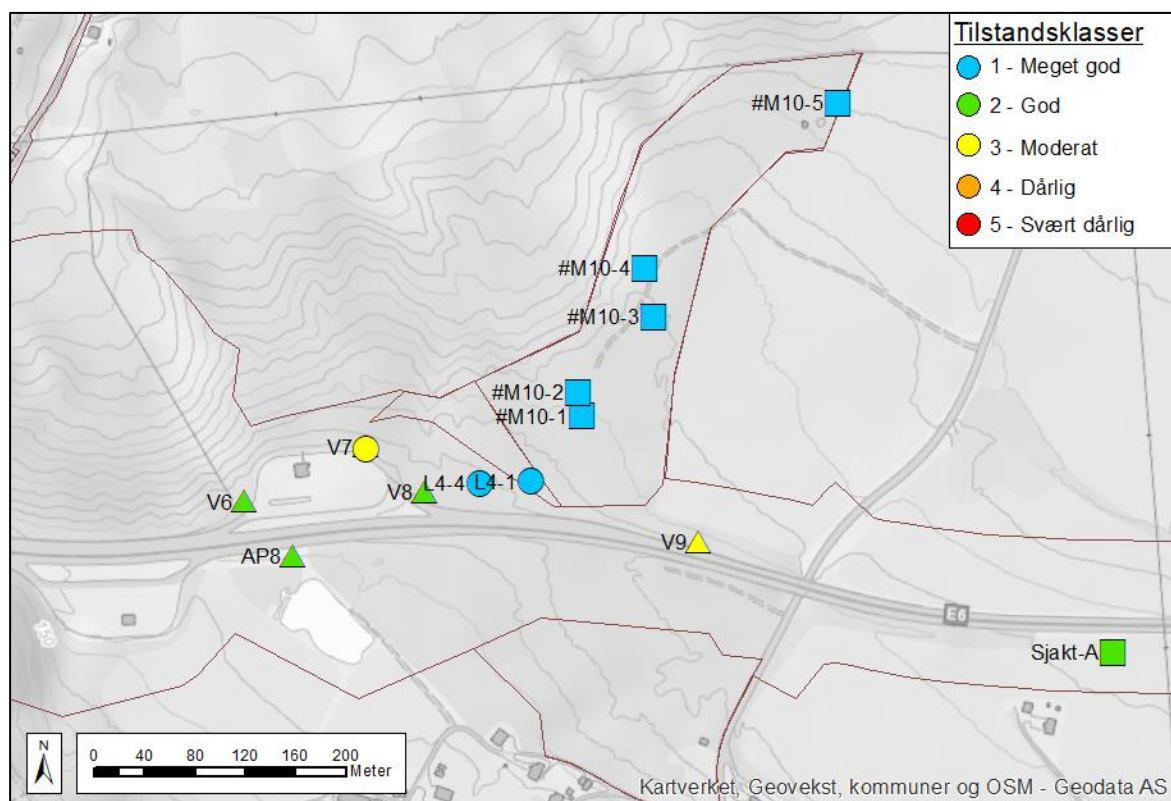
Tabell 15 og figur 44 viser påvist forurensning ved planlagt massedeponi #M10 og ved vektstasjonen.

Analyserte prøver fra #M10 er alle dokumenterte innenfor tilstandsklasse 1, det vil si rene. L4-1 og L4-4 (overflateprøver), ca. 15 meter fra veien i en granskog, klassifiseres som rene.

I veipunkt V7 og V9 er det påvist arsen i tilstandsklasse 3 nærmest veien. I V8 er det påvist alifater og arsen i tilstandsklasse 2, mens analyserte prøver fra veipunkt V6 kun har overskridelser av arsen.

Tabell 15: Påvist forurensning ved vektstasjonene på Leistad.

Parameter	Enhet	V6A	V6D	V7A	V8A-1	V8B	V9A-1
Dybde	m	0-1	0-0,2	0-1	0-1	0-0,2	0-1
Arsen	mg/kg	8,6	11	22	8,4	6,2	27
Alifater C12-C35	mg/kg	36	45	ip	ip	190	39
THC C12-C35	mg/kg	340	190	ip	ip	1300	250
Beskrivelse		Stein, grus	Siltig jord	Grus, stein	Grus, stein, stein	Fin grus, sand	Stein, grus, noe sand



Figur 44: Prøver tatt ut ved vektstasjonen på Leistad og planlagt massedeponi #M10. Sjakt-A er prøvetatt av Asplan Viak. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse. Utsnitt fra tegning M102-4. Firkanter=sjakter, sirkler=borpunkt/overflateprøver, trekkanter=veipunkt.

Reitan

Figur 45 viser plasseringen av alle punktene på Reitan, samt to av veipunktene til Asplan Viak. Tabell 16 viser påvist forurensning, som kun omfatter arsen i tilstandsklasse 2 i ett prøvepunkt (#R13-1).

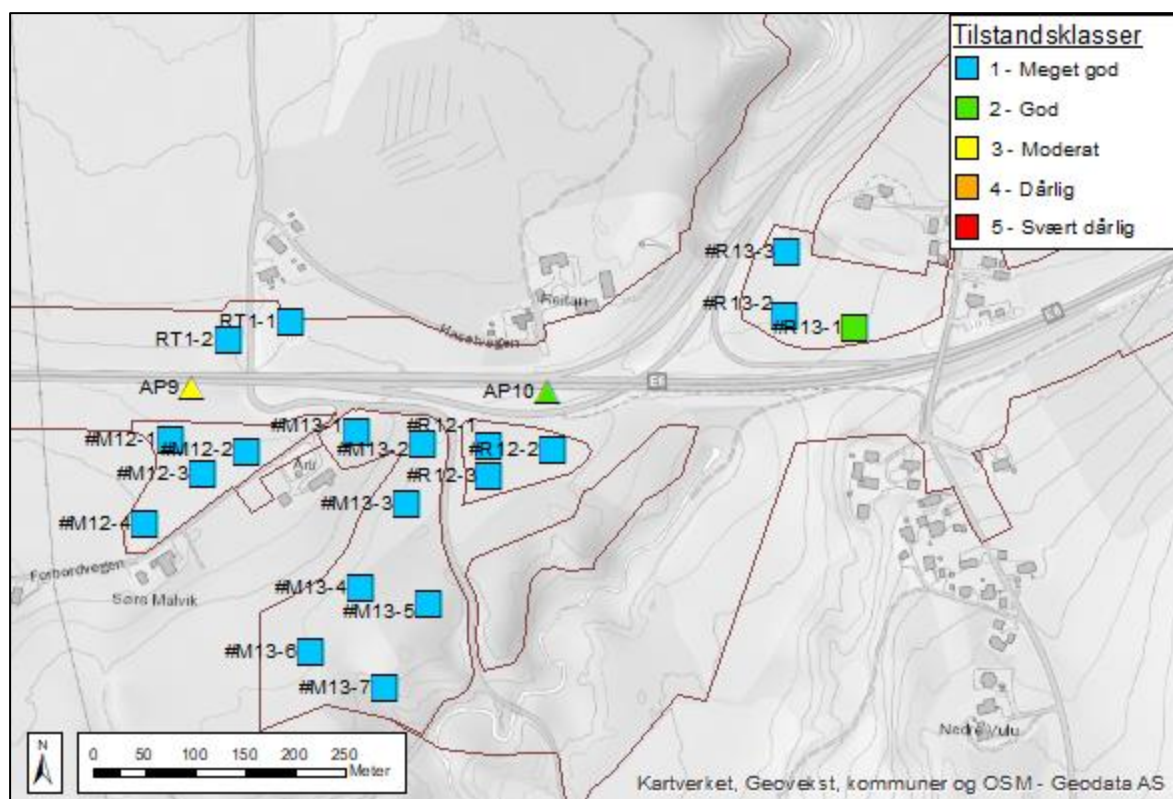
I to av prøvene på planlagt massedeponi er analysert for TOC (se tabell 17).

Tabell 16: Påvist forurensning på Reitan.

Parameter	Enhet	R13-1
Dybde	m	0-0,2
Arsen	mg/kg	8,1
Beskrivelse		Torv, matjord

Tabell 17: TOC-innhold i to prøver på #M13.

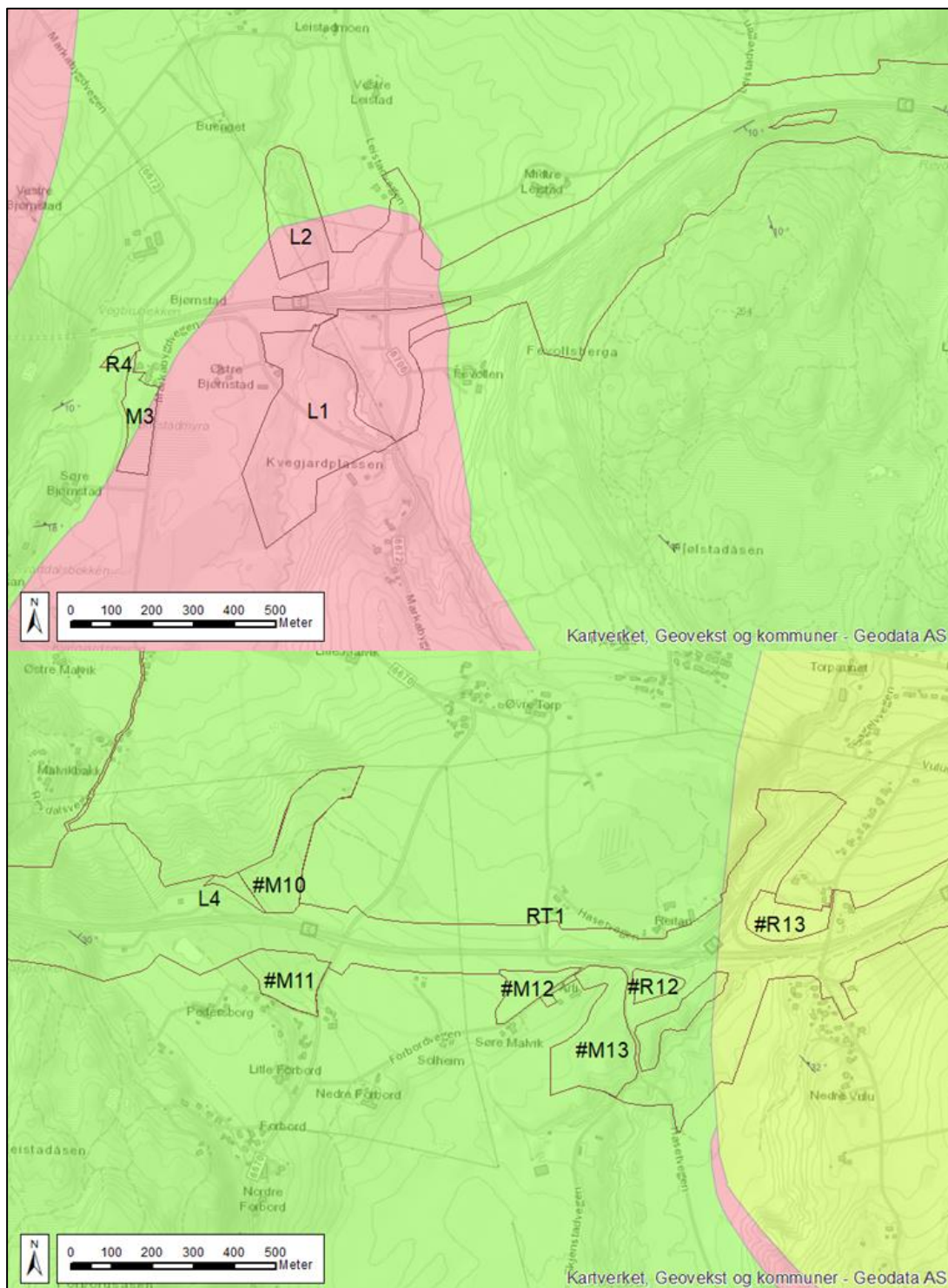
Parameter	Enhet	M13-1	M13-2
Dybde	m	0-0,1	0-0,3
TOC	%	4,4	5,9
Beskrivelse		Torv, matjord	Silt, sand, matjord



Figur 45: Utført prøvetaking på Reitan med høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-5. Firkanter=sjakter, trekkanter=veipunkt.

5.2.4 Berggrunn

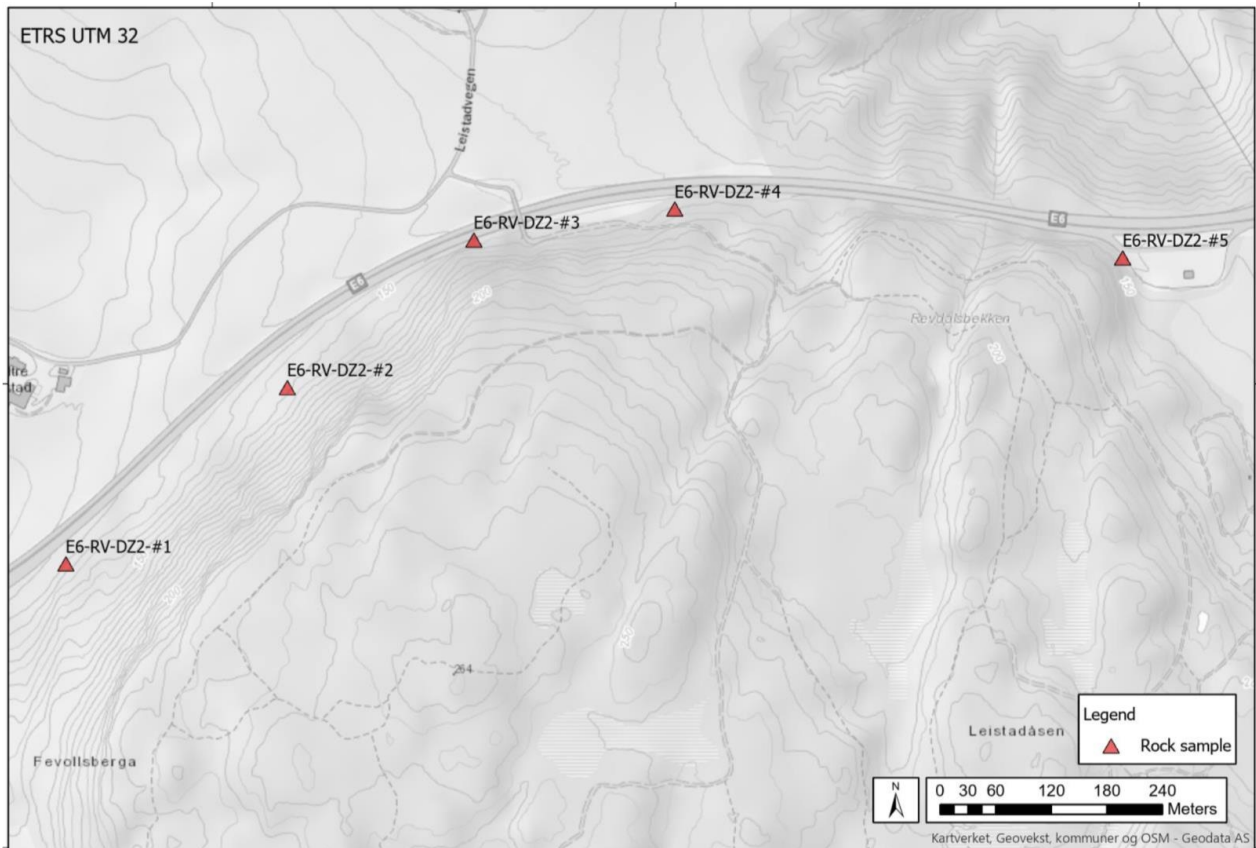
Berggrunnen domineres av fyllitt som er omdannet leirstein ifølge berggrunnskartet til NGU, figur 46. Ved Leistadkrysset er det et felt med rylitt som er magmatisk. Ved Reitankrysset finnes det noe skifer/gråvakke.



Figur 46: Utsnitt fra NGU sitt berggrunnskart [10]. Rosa: rylitt. Grønn: fyllitt. Gul: Skifer/Gråvakke.

5.2.5 Syredannende bergarter

I dagsone 2 er fem steinprøver fra Leistadåsen analysert for syredannende potensial. Figur 47 viser hvor prøvene er tatt. Beskrivelse av hver prøve med bilde og koordinater finnes i vedlegg 2.



Figur 47: Plassering av steinprøver i dagsone 2.

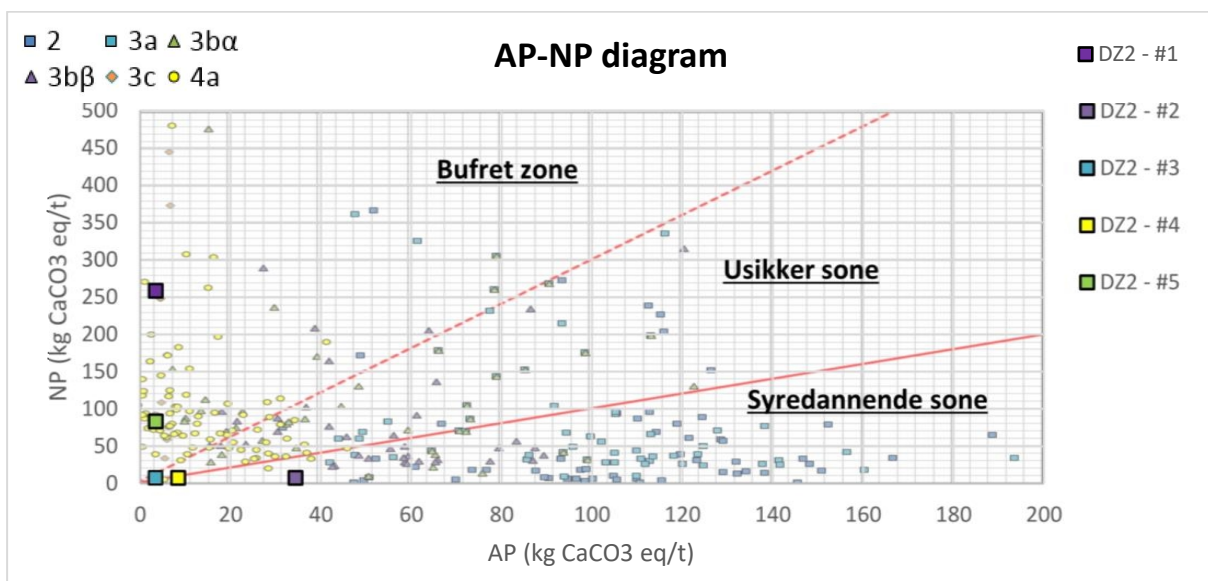
Vurderingen av analyseresultatene fra dagsone 2 oppsummeres i tabell 18.

De fem steinprøvene er plottet i AP-NP diagrammet i figur 48. DZ2-#2 og DZ-#5 er i bufret sone, det vil si at det er lite syredannende potensiale i disse steinprøvene. DZ2-#3 er i usikker sone og DZ2-#2 og DZ2-#4 ligger i potensielt syredannende sone i diagrammet. Svovelinnholdet i DZ2-4 er lavere enn 10 000 mg/kg og regnes derfor som ikke syredannende. Svovelinnholdet i DZ2-#2 er 11 000 mg/kg, men AP er under 50. Trekantdiagrammene i figur 50 viser at prøvene har samme egenskaper som etasje 4a (Huk- og Elnesformasjonen) som ikke har syredannende egenskaper. DZ2-#2 vurderes derfor også som ikke syredannende.

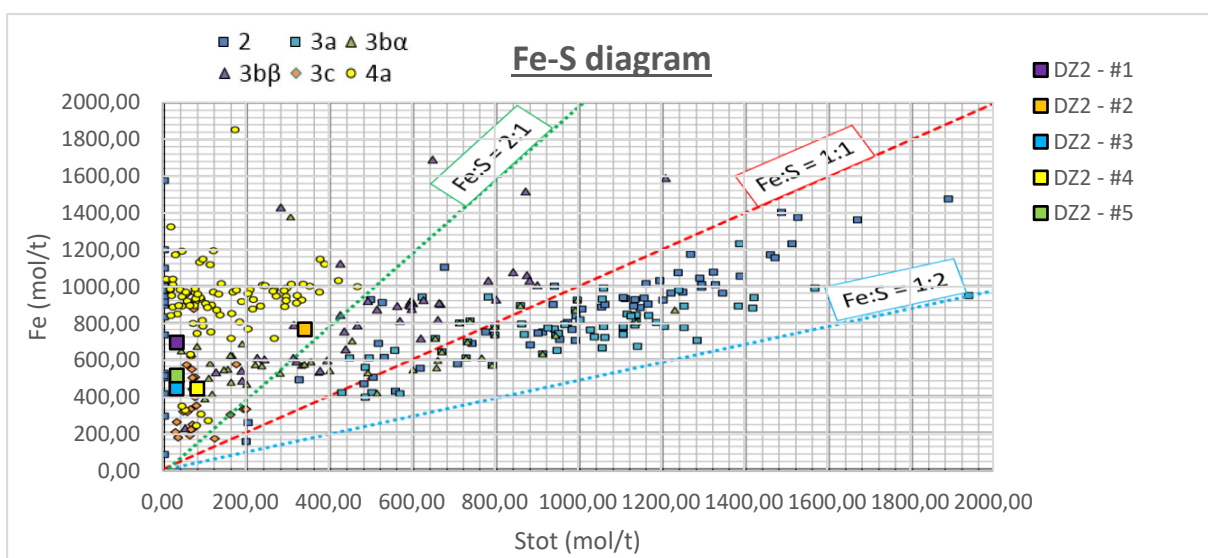
Forholdet mellom jern og svovel, se figur 49, indikerer at tungmetallene er bundet til silikater eller oksider i alle prøvene.

Tabell 18: Oppsummering av syredannende og nøytraliserende potensial, samt forholdet mellom jern og svovel i dagsone 2.

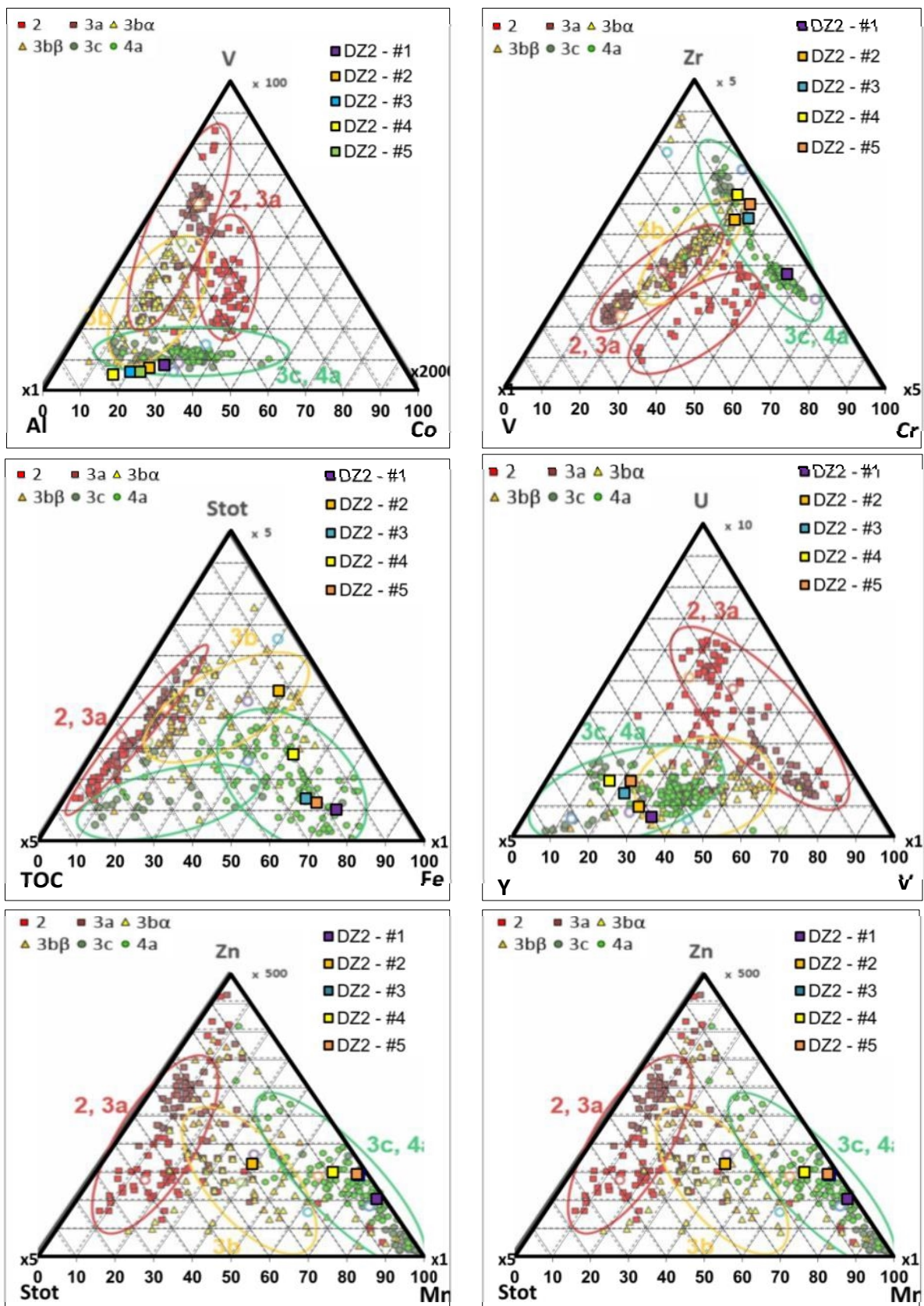
PrøveID	NP	AP	NP:AP	Svovel	Fe:S		Karakterisering
DZ2-#1	260	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
DZ2-#2	ip	34	ip	11000	2,2	>2:1	Ikke syredannende
DZ2-#3	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
DZ2-#4	ip	8,4	ip	2700	5,3	>2:1	Ikke syredannende
DZ2-#5	83	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende



Figur 48: AP/NP-diagram for steinprøver i dagsone 2.



Figur 49: Forholdet mellom jern og svovel i steinprøvene i dagsone 2.



Figur 50: Steinprøver fra dagsone 2 plottet i trekantdiagrammer med kjente skiferformasjoner.

5.2.6 Radon

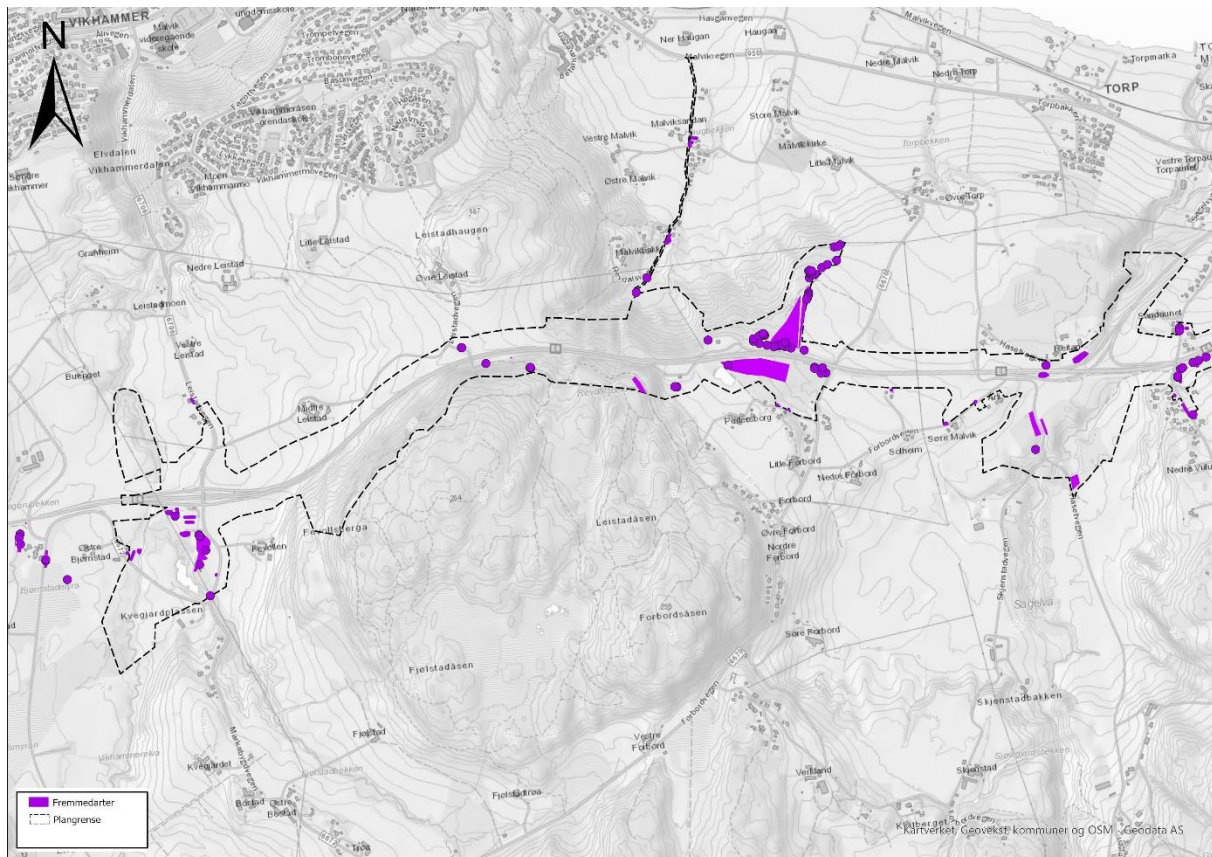
Ifølge aktsomhetskartet for uran i figur 51 er risikoen for radon moderat til lav og usikker. Uraninnholdet i steinprøvene varierer mellom 1,6 – 5,8 mg/kg. Basert på disse resultatene regnes potensialet for radonproduksjon i dagsone 2 å være lavt.



Figur 51: Utsnitt fra aktsomhetskart for radon [13] i dagsone 2. Gult: moderat til lav risiko. Grått: usikker risiko.

5.2.7 Fremmede arter

I nasjonale databaser (bl.a. Artsdatabanken) forekommer det fremmede arter i dagsone 2. Under registreringen i 2019 ble det observert 10 forskjellige fremmede arter, mens det under supplerende kartlegging i 2020 ble registrert ytterligere 5 arter, se tabell 19 og figur 52.



Figur 52. Fremmede arter i dagsone 2 kartlagt av Multiconsult i 2019 og Rambøll i 2020.

På sørsiden av E6 ved Reitan er det et større område innenfor planavgrensningen som ikke er tilstrekkelig kartlagt. Registreringer langs Skjenstadvegen og Hasetvegen viser at det er store forekomster av rødhyll på hogstarealene.

Sør for Malvikbakk, innenfor planområdet på nordsiden av E6, er det et område på ca. 85 daa som ikke er kartlagt.

Like sør for E6 og vest for Leistadvegen er det et større skrotområde på ca. 14 daa som bærer preg av lagring av avfall og aktivitet. Her er det mye avfall, blant annet oljetønner og spor etter brenning, og risiko for forurenset grunn. I tillegg til store mengder fremmedarter. Det anbefales at det utarbeides en egen plan for arealet.

Tabell 19: Risiko vurdert pr. art i sone 2.

Hagelupin	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og store negative økologiske effekter. Den formerer seg ved frø og kan også spres med biter av jordstengler. Masseforflytning er vanlig spredningsmåte.
Park- hybrid- og kjempeslirekne	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial, og høy økologisk effekt. Ekstrem vegetativ formering, spres vegetativt med plantedeler og jordstengler.
Fagerfredløs	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og middels økologisk effekt. Passiv frøspredning, korte avstander. Ikke dype røtter. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Buskmure	Potensielt høy risiko (PH)	Stort invasjonspotensial, men ingen kjent økologisk effekt. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.

Spirea		
Legepestrot	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Spres vegetativt med plantedeler og jordstengler.
Skogskjegg	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og middels stor økologisk effekt. Størst risiko knyttet til spredning av frø i forbindelse med håndtering av planter og flytting av masser med frø.
Snøbær	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensial og liten økologisk effekt. Spres via frø og rotskudd. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Platanlønn	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Høy frøproduksjon, og kan spres over lengre distanser
Rynkerose	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og en rekke negative økologiske effekter. Kan spres ved frø fra utplantninger, med havstrømmer og vassdrag. Bare små biter av jordstengler kan sørge for nyetablering f.eks. i forbindelse med masseforflytning.
Kanadagullris	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Flerårig urt som formerer seg med frø og med sterk klonal vekst med krypende jordstengler.
Rødhyll	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Formerer seg med frø. Fruktene er saftige bær som produseres i svært store mengder, og som er ettertraktet av fugl.
Honningknoppurt	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensiale, og liten økologisk effekt. Flerårig urt med klonal vekst og effektiv frøproduksjon.
Hagerips	Ikke risikovurdert (NR)	Tradisjonell produksjonsart, i utstrakt bruk før 1700.
Japanspirea	Lav risiko (LO)	Moderat invasjonspotensiale, og ingen kjent økologisk effekt. Effektiv frøformering og spres også med rotskudd.

5.3 Dagsone 3: Vulutrøa - Brattalia

5.3.1 Løsmasser

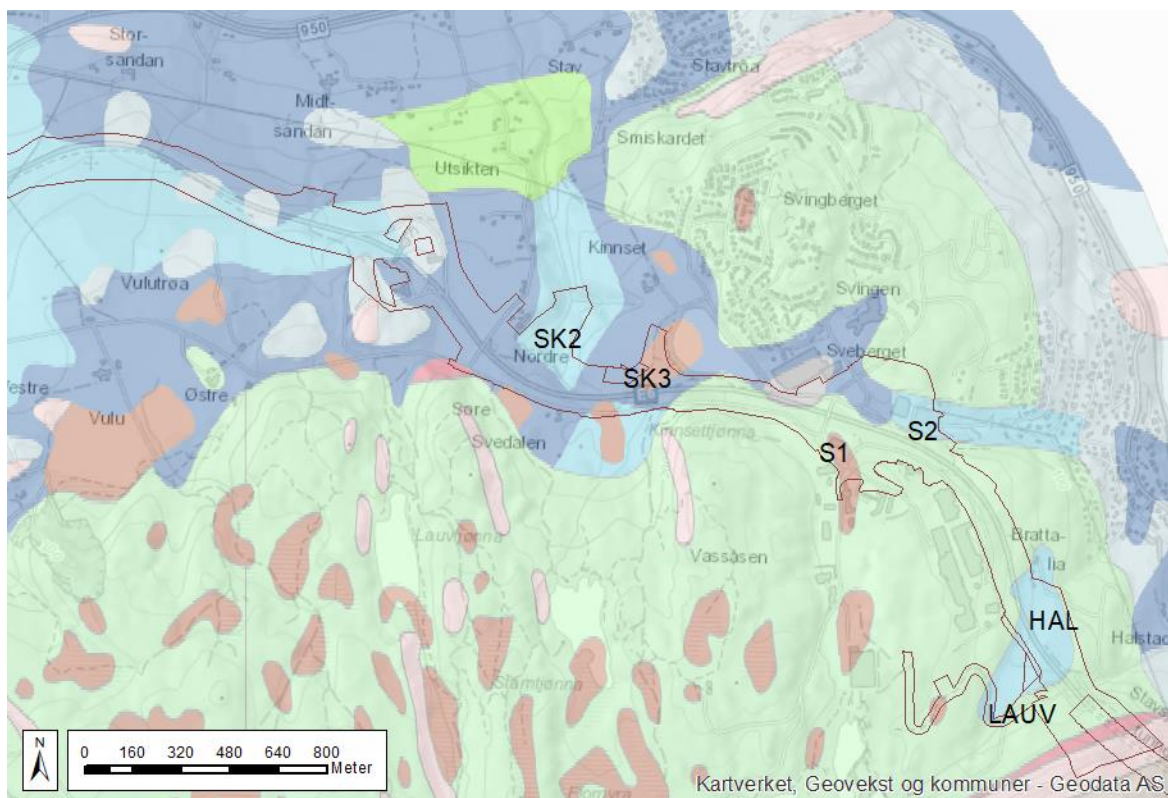
Den vestlige delen av tiltaksområdet består av havavsetning og marin strandavsetning. Forbi Stav hotell går massene over til tynn morene med unntak av et lite felt med havavsetning i Brattalia, figur 53.

Ifølge grunneier er jordbruksarealet ved SK2 fylt opp med mange meter med fyllmasser i forbindelse med bygging av eksisterende E6. Fyllmassene består av silt, sand og grus. Det ble observert noen små innslag av tegl ved prøvetakingen, men ellers lite avfall i massene.

Ved jordbruksareal SK3 ved Kinnsettjønnen er det ca. 0,5 – 1 meter med matjord og omrørt masse. Under observeres de samme silt-/sandmasse med jernutfelling som på Reitan. Det samme observeres også ved S2 rett ved Malviksenteret.

Det prøvetatte arealet på Sveberg har mye skog og prøve S2-2 er tatt i skogkanten. Det ble tatt ut prøver fra hver meter ned til 2 meter der massene besto av sand, grus og silt. S2-1 er tatt i kanten på en grusvei med grunn av grus, sand og silt

På nordsiden av Brattalia, på Hallsettrøa, er massene under jordbruksarealet siltig og leirholdig. På sørsiden ved Lauvåsen er det også leire og silt under det omrørte jordbrukslaget.



Figur 53: Utsnitt fra løsmassekart [12] med foreliggende reguleringsplan for dagsone 3.

5.3.2 Resultater fra tidligere undersøkelser

Asplan Viak har tatt prøver fra tre veipunkt i dagsone 3. Tabell 20 presenterer punktene med påvist forurensning. Figur 55 - figur 57 viser plasseringen av veipunktene. I V12 og V13 er det påvist THC i tilstandsklasse 2 og 3 nærme veikanten. I punkt V16 er arsen i tilstandsklasse 2.

Tabell 20: Påvist forurensning i veipunktene til Asplan Viak ved Stav og Brattalia.

		Stav og Brattalia				
		12A	13A	13B	13C	16D
	Avstand	0,5	0,3	2,9	5	10
	Dybde	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2
Arsen	mg/kg	4	5,8	4,8	3	11
THC >C12-C35	mg/kg	260	350	130	100	<20

5.3.3 Resultater fra undersøkelser i 2020

I dagsone 3 er fem arealer kartlagt for forurensning i tillegg til seks veipunkt langs eksisterende trasé.

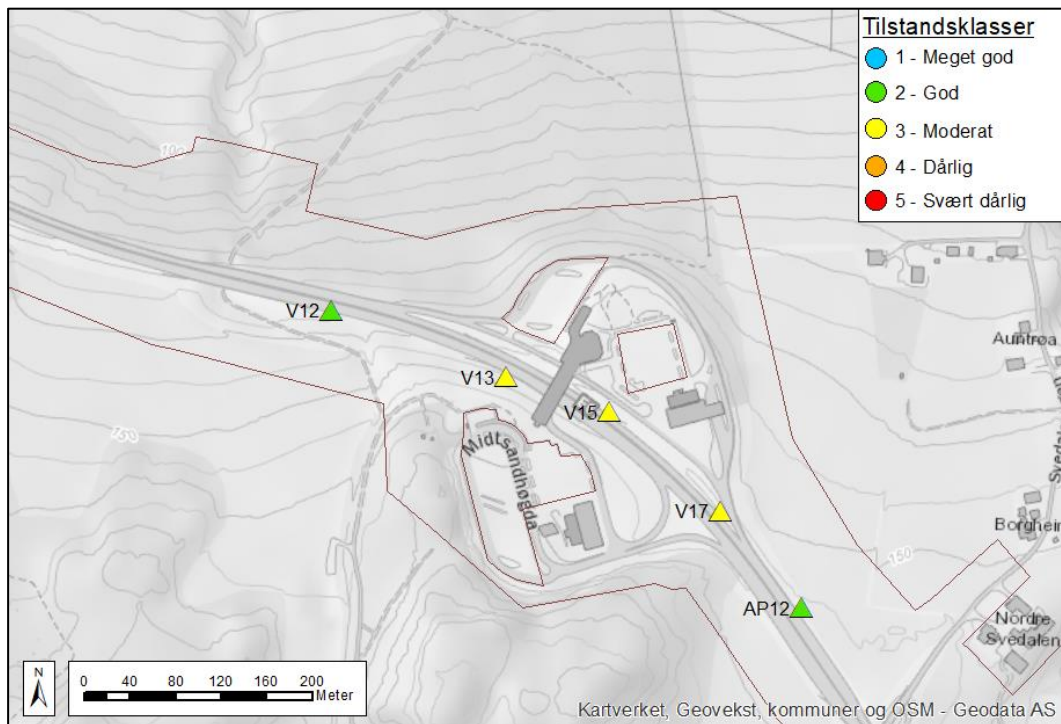
Stav

Prøvene på Stav er hentet ut langs veien under Stav hotell og fra to jordbruksareal ned mot Kinnsettjønna. Plassering av punktene, samt Asplan Viak's veipunkt AP12 finnes i figur 54 og figur 55.

Tabell 21 viser påvist forurensning ved Stav hotell. I flere av prøvene er påviste verdier av arsen over normverdi (tilstandsklasse 2 og 3). I V12, V13 og V15 er det påvist alifater i tilstandsklasse 2 og 3, 0,5 m og/eller 2 m fra veikanten. Sink er påvist i tilstandsklasse 2, 2 meter fra veien i veipunkt V12.

Tabell 21: Påvist forurensning i veipunkt ved Stav hotell.

Parameter	Enhet	V12A-1	V12B	V12C	V13A-1	V13B	V15A-1	V15B	V15C	V15D	V17A-1
Dybde	m	0-1	0-0,2	0-0,2	0-1	0-0,2	0-1	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-1
Arsen	mg/kg	16	7,3	6,5	12	16	32	5	14	8,4	38
Nikkel	mg/kg	15	24	30	48	24	81	20	28	26	21
Sink	mg/kg	53	170	210	63	170	52	120	52	38	44
Alifater C12-C35	mg/kg	31	130	110	11	420	ip	120	16	ip	21
THC C12-C35	mg/kg	220	630	600	90	1700	ip	130	84	53	170
TOC	%			8,1					5,2		
Beskrivelse		Stein, grus	Jord, sand	Jord, sand, stein	Stein, grus, sand	Grus, jordholdig sand	Stein, grus, grov sand	Veislamm, sand med noe jord	Jordmonn over silt	Silt	Silt, grus, sand

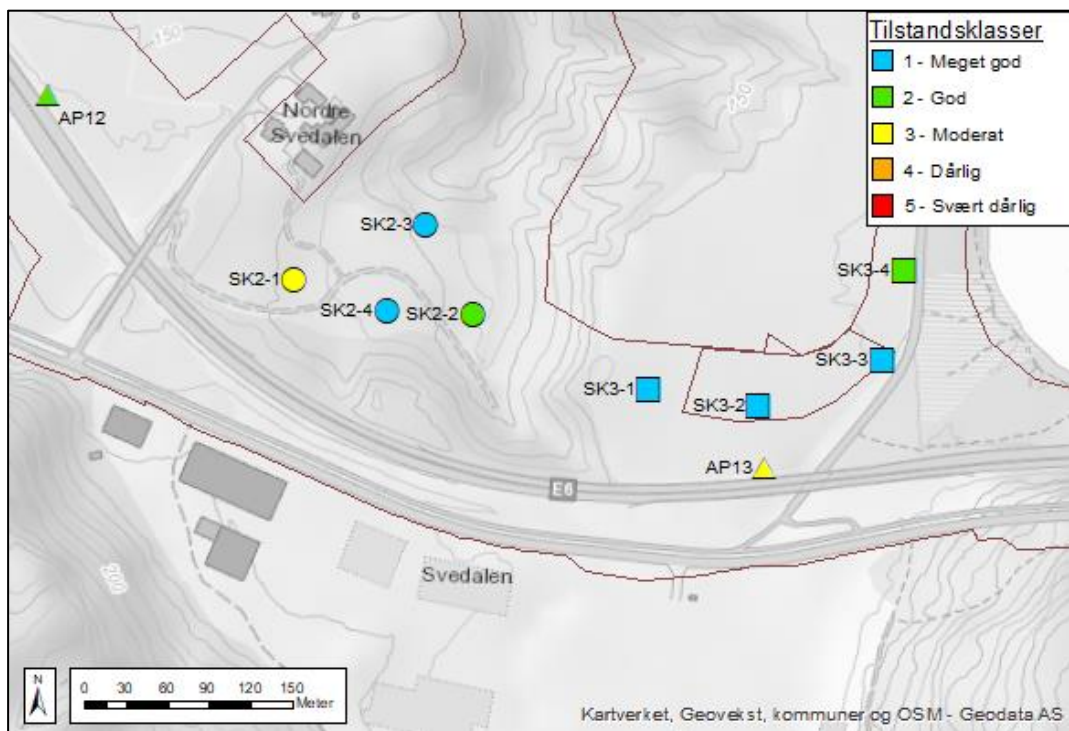


Figur 54: Veipunkt langs eksisterende E6 ved Stav Hotell. Kartet viser høyeste påviste forureningsgrad i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-6. Trekkanter=veipunkt.

På landbruksarealet merket SK2 er det kun påvist arsen over normverdi (tilstandsklasse 2 og 3). På felt SK3 er benzo[a]pyren påvist i tilstandsklasse 2. Punktet ligger langs en gang og sykkelvei. Plasseringen av punktene på SK2 og SK3, samt veipunkt AP12 og AP13 vises i figur 55.

Tabell 22: Påvist forurensning i områdene mellom Stav hotell og Kinnsettjønnen.

Parameter	Enhet	SK2-1	SK2-2	SK3-4
Dybde	m	0-1	0-1	1-2
Arsen	mg/kg	37	9,1	7,1
Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,030	<0,030	0,12
Beskrivelse		Sand, matjord	Grus, sand	Sand



Figur 55: Prøvetaking på jordbruksareal mellom Stav hotell og Kinnsettjønnen og veipunkt AP12 og AP13. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i alle punkt. Utsnitt fra tegning M102-7. Firkanter=sjakter, sirkler=borpunkt, trekanter=veipunkt.

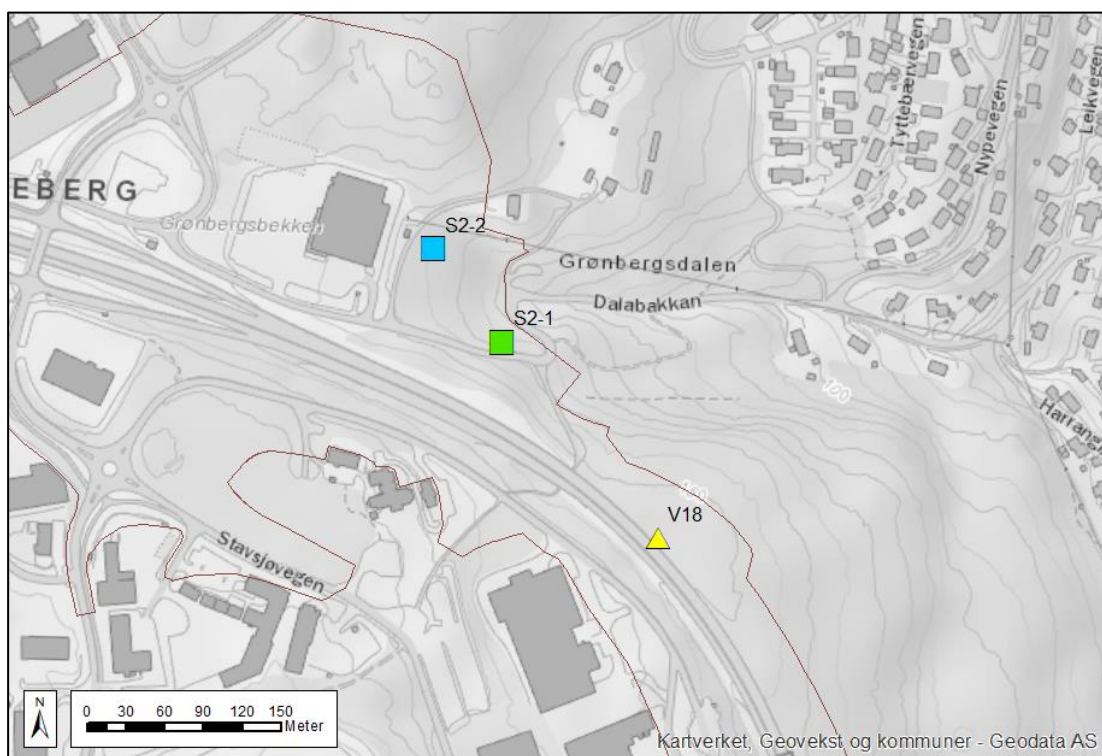
Sveberg

Figur 56 viser plasseringen av punktene og høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. I grusveien er det påvist arsen, krom og nikkel over normverdi.

I veipunkt V18 er det påvist forhøyede verdier av alifater i en avstand på 0,5 m fra veikanten. Det er ikke påvist øvrig forurensning i veipunktet.

Tabell 23: Påvist forurensning i prøvene fra Sveberg.

Parameter	Enhet	S2-1	V18A-1	V18B
Dybde	m	0-1	0-1	0-0,2
Arsen	mg/kg	12	7,6	3,1
Alifater C12-C35	mg/kg	ip	380	130
THC C12-C35	mg/kg		2700	650
Beskrivelse		Sand, grus	Stein, grus	Sand, grus



Figur 56: Plassering av punkt på Sveberg, samt veipunkt V18. Punktene er ragelagt etter høyeste påviste tilstandsklasse. Utsnitt fra tegning M102-7. Firkanter=sjakter, trekant=veipunkt.

Brattalia

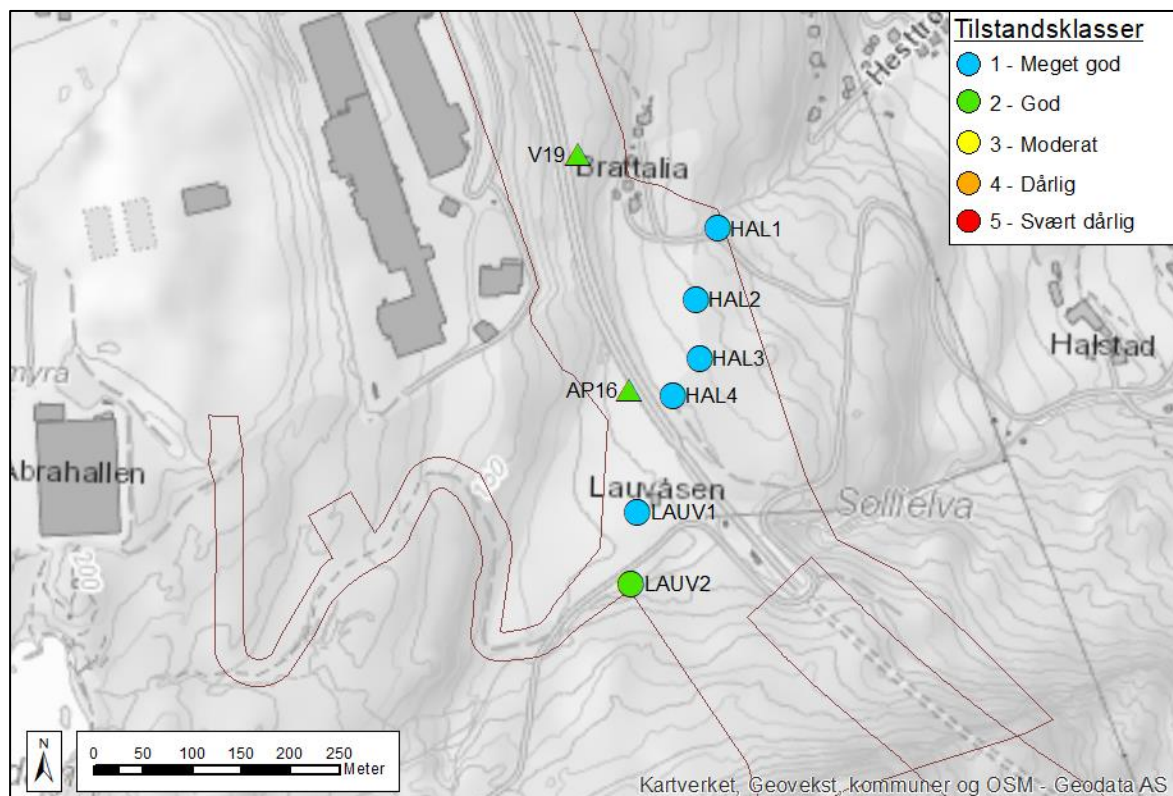
På nordsiden av E6 er et landbruksareal, Halstadtrøa (HAL), prøvetatt. På sørsida av E6 er Lauvåsen (LAUV) undersøkt med to prøver, en på jordet og en i grusveien. Se figur 57 for plassering. Figuren viser også plasseringen av Asplan Viak sitt veipunkt AP16.

Alle analyserte prøver fra Halstadtrøa er i tilstandsklasse 1/rene. På Lauvåsen er det påvist arsen i tilstandsklasse 2.

Ved veipunkt V19 er det påvist alifater i tilstandsklasse 2, fra veikanten og ut til 2 meter. Inntil veikanten er det også påvist arsen over normverdi (se tabell 24).

Tabell 24: Påvist forurensning i prøvene fra Brattalia.

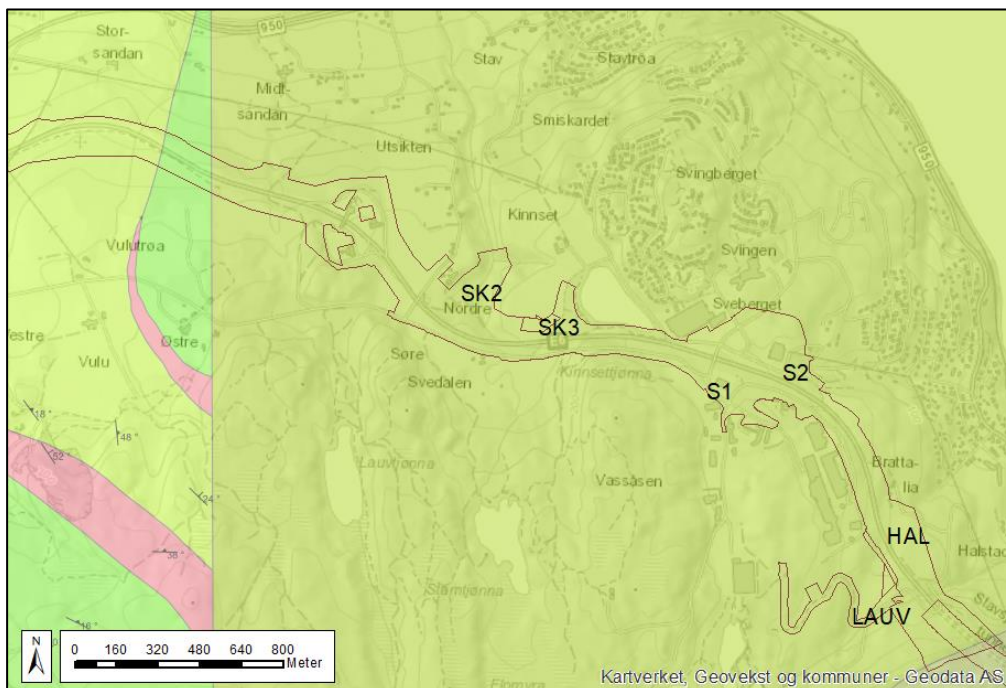
Parameter	Enhet	LAUV2	LAUV2	V19A	V19B	V19C
Dybde	m	0-1	1-2	0-0,8	0-0,2	0-0,2
Arsen	mg/kg	11	11	10	3,7	3,1
Alifater C12-C35	mg/kg	ip	ip	170	160	130
THC C12-C35	mg/kg			1600	770	790
Beskrivelse		Silt, torv, grus	Silt, grus	Stein, sand, grus	Jordholdig sand	Jordholdig sand



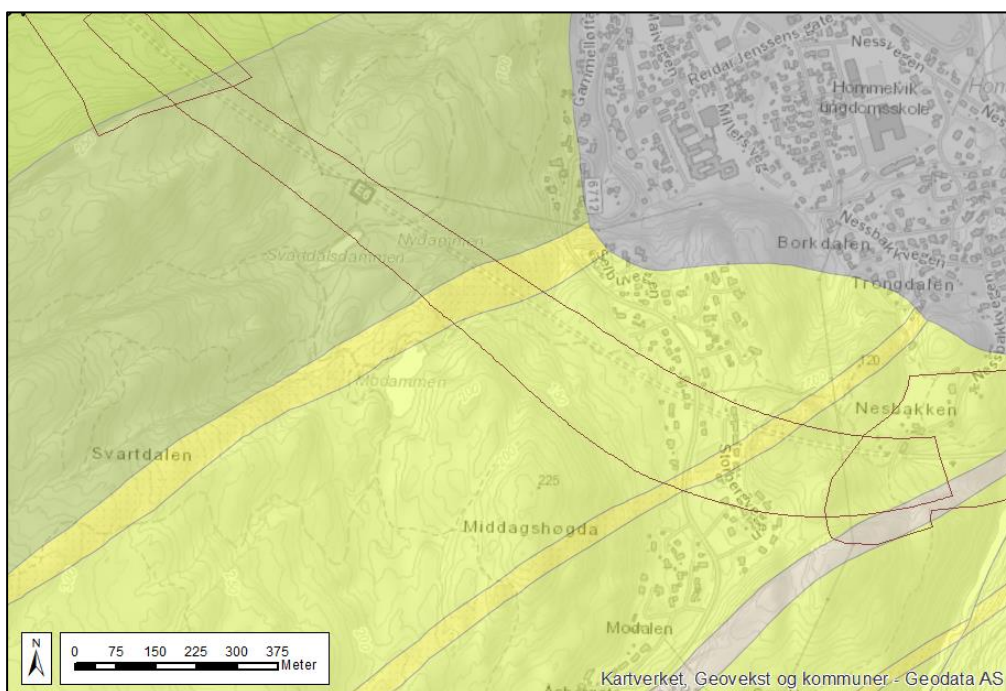
Figur 57: Plassering av prøvepunkt ved Lauvåsen og Halstadtrøa, samt to veipunkt, V9 og AP16. Kartet viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-7.

5.3.4 Berggrunn

Dagsone 3 består ifølge berggrunnskartet i figur 58 av metagråvakke-sandstein. Under prøvetaking av bergartene ble det observert fyllittiske bergarter. Med noen unntak er berget massivt og lite forvitret. I flere av blotningene er det kismineraler. Ved Stavsjøfjelltunnelen er det soner med konglomerat og tuffitt ifølge figur 59.



Figur 58: Berggrunnskart over dagsone 3 [10]. Mørk grønn: Metagråvakke-sandstein. Grønn: Fyllitt. Rosa: Ryllitt.



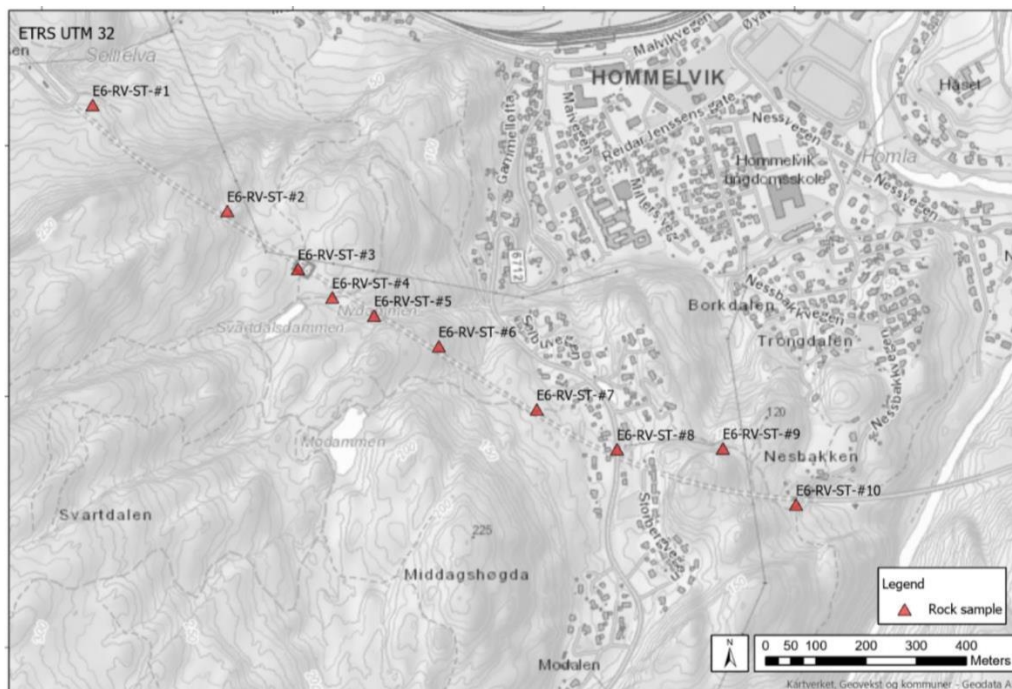
Figur 59: Utsnitt av berggrunnskart over Stavsjøfjelltunnelen [10]. Mørk grønn: Metagråvakke-sandstein. Gul: Konglomerat. Grå: Tuffitt.

5.3.5 Syredannende bergarter

Fra dagsone 3 er det hentet ut 10 steinprøver. Langs traséen til Stavsjøfjelltunnelen er det også hentet ut 10 steinprøver. Plasseringen av disse finnes i figur 60 og figur 61. Beskrivelse av hver prøve med bilde og koordinater finnes i vedlegg 2.



Figur 60: Kartet viser hvor steinprøvene er hentet ut i dagsone 3.



Figur 61: Steinprøver langs traséen til Stavsjøfjelltunnelen.

Vurdering av analyseresultat fra dagsone 3 og Stavsjøfjelltunnelen er oppsummert i tabell 25.

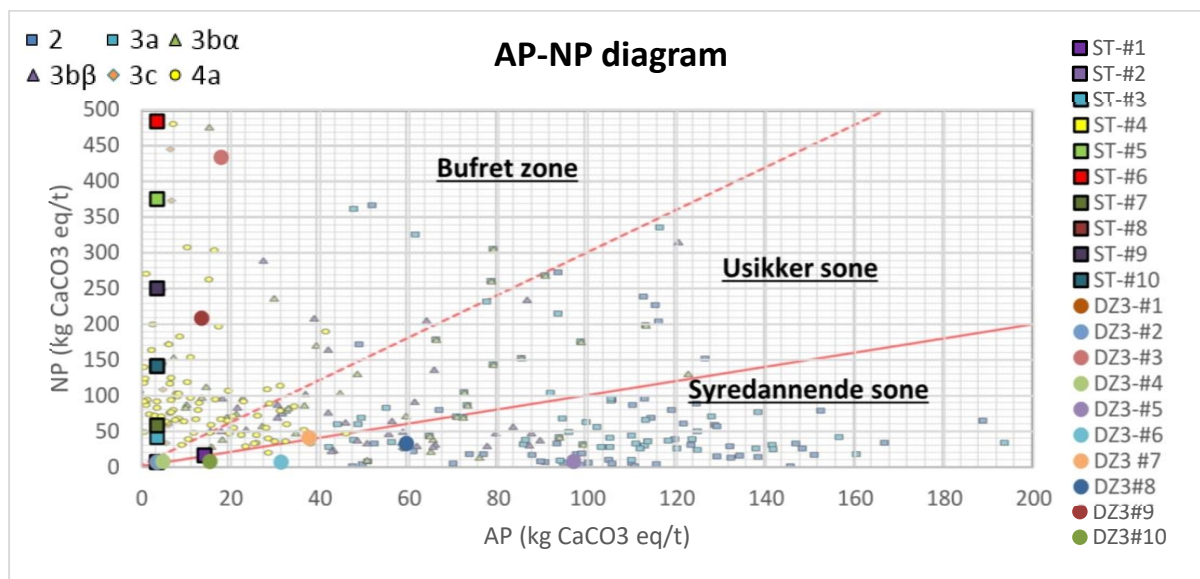
Tabell 25: Oppsummering av syredannende og nøytraliserende potensial, samt forholdet mellom jern og svovel i dagsone 3 og Stavsjøfjelltunnelen.

PrøveID	NP	AP	NP:AP	Svovel	Fe:S		Karakterisering
DZ3-#1	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
DZ3-#2	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
DZ3-#3	430	18	24	5700	1,6	>1:1	Ikke syredannende
DZ3-#4	8,3	4,7	1,8	1500	9,9	>2:1	Ikke syredannende
DZ3-#5	8,3	97	0,086	31000	0,81	<1:1	Potensielt syredannende
DZ3-#6	ip	31	ip	10000	1,2	>1:1	Potensielt syredannende
DZ3-#7	42	38	1,1	12000	1,5	>1:1	Potensielt syredannende
DZ3-#8	33	59	0,56	19000	1,8	>1:1	Potensielt syredannende
DZ3-#9	210	13	16	4300	2,3	>1:1	Ikke syredannende
DZ3-#10	8,3	15	0,54	4900	3,0	>1:1	Ikke syredannende
ST-#1	17	14	1,2	4500	6,1	>2:1	Ikke syredannende
ST-#2	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
ST-#3	42	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
ST-#4	ip	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
ST-#5	370	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
ST-#6	480	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
ST-#7	58	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
ST-#8	140	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
ST-#9	250	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
ST-#10	140	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende

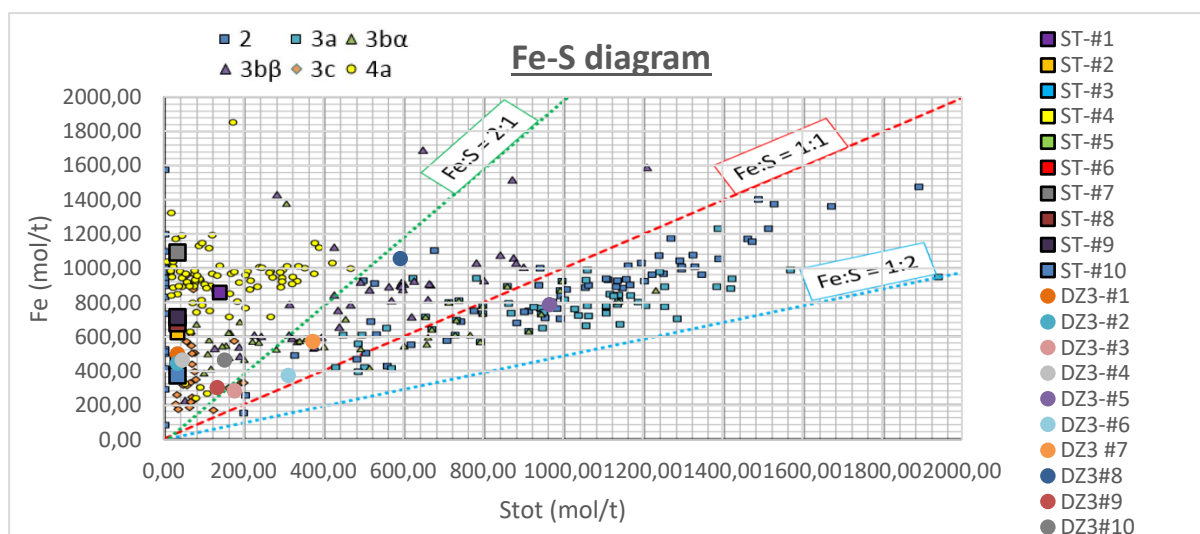
Ifølge AP/NP-diagrammet (figur 62) er fire prøver fra dagsone 3, DZ-#5, DZ-#6, DZ-#8 og DZ-#10 vurdert som potensielt syredannende. I prøve DZ-#10 er svovelskonsentrasjonen under 10 000 mg/kg og prøven er dermed ikke syredannende.

De fleste prøvene samsvarer godt med Huk- og Elnesformasjonen (figur 64). I et par av diagrammene i figur 64 ligger DZ3-#5 innenfor etasje 2 og 3a, det vil si alunskifer, men i de fleste samsvarer prøven med Huk- og Elnesformasjonen. Totalvurderingen setter to prøver som potensielt syredannende, DZ3-#5 og DZ3-#8. DZ3-#5 er en fyllitt med synlige kisminaler og mye rust. DZ3-#8 er en fyllitisk metagråvakke med rustutfelling på overflatene. Prøven inneholder noe kis.

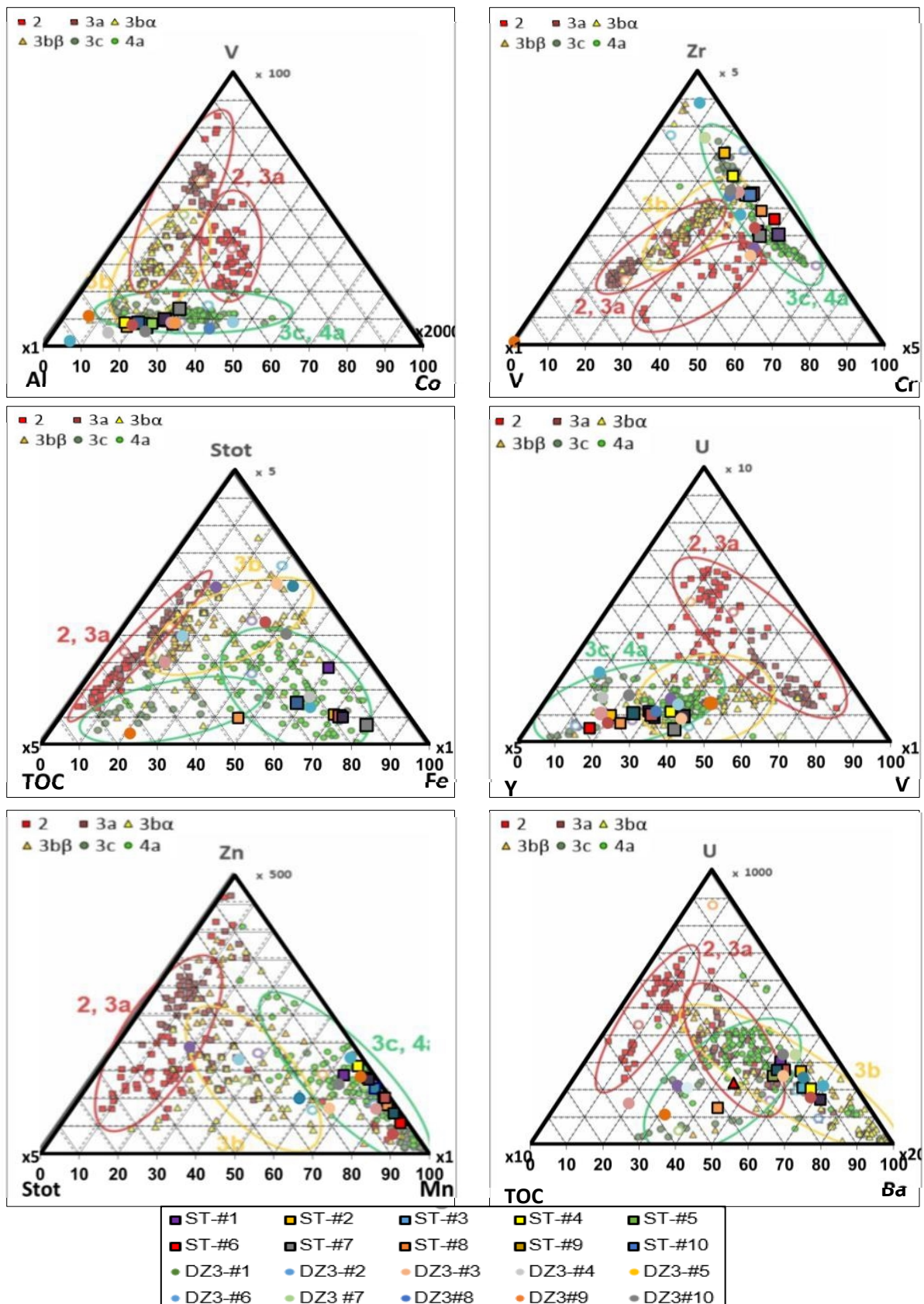
Alle prøvene fra Stavsjøfjelltunnelen har et jern-svovelforhold som indikerer at tungmetallene er bundet til silikater og oksider. I dagsonen er det noe mer variasjon (se figur 63). Prøvene DZ3-#3 og DZ3-#6-#8 er noe usikre og en del av tungmetallene kan være bundet til tungmetaller. I prøve DZ3-#5 er det mer svovel enn jern som indikerer at tungmetallene er bundet til sulfider.



Figur 62: AP-NP diagram for dagsone 3 og Stavsjøfjelltunnelen.



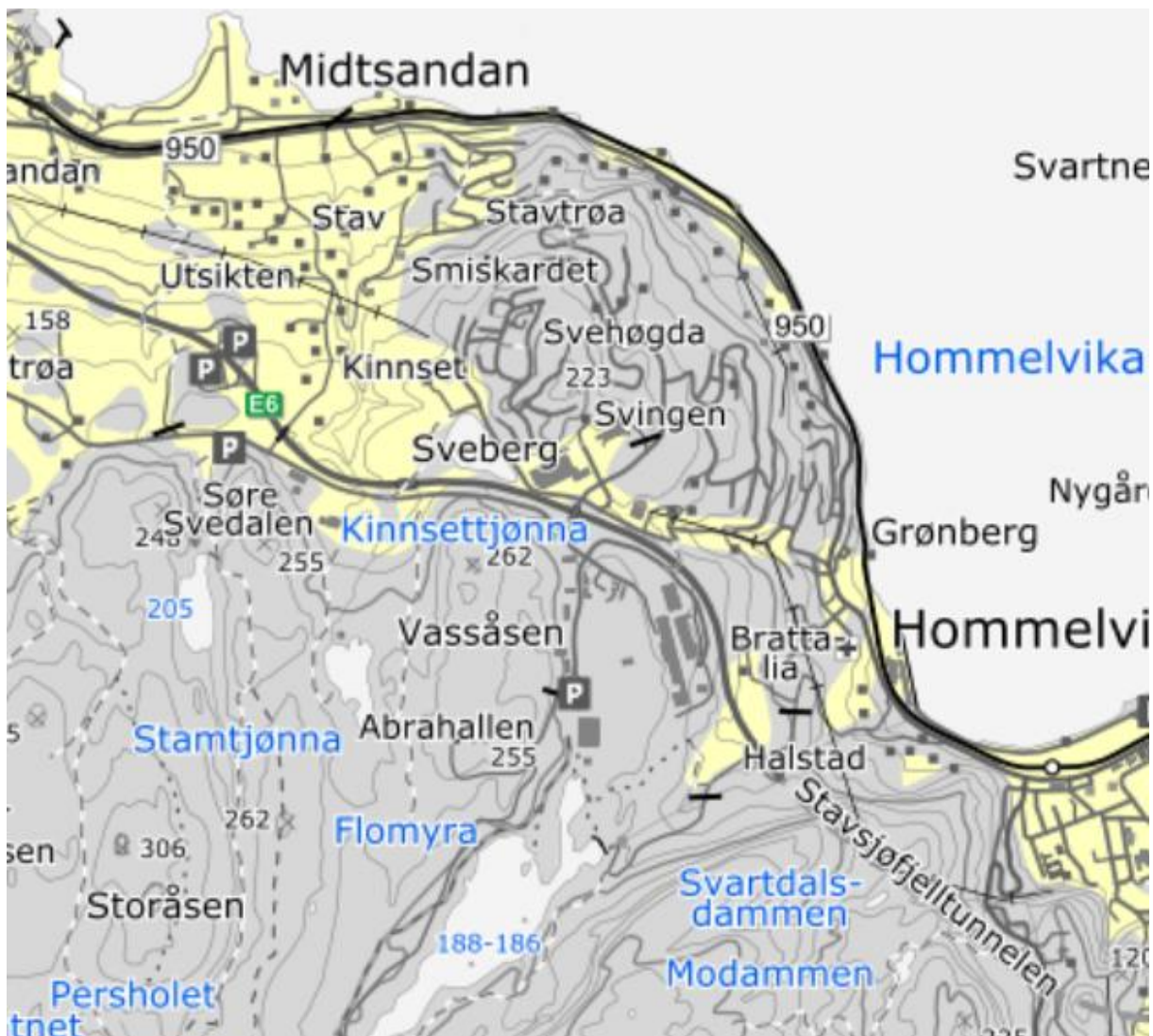
Figur 63: Forholdet mellom jern og svovel i steinprøvene fra dagsone 3 og Stavsjøfjelltunnelen.



Figur 64: Steinprøver fra dagsone 3 og Stavsjøfjelltunnelen plottet i trekantdiagrammer med kjente skiferformasjoner.

5.3.6 Radon

Ifølge aktsomhetskartet for radon i figur 65 er det moderat til lav og usikker risiko for radon i dagsone 3. Steinprøvene fra dagsone 3 og Stavsjøfjelltunnelen har lavt uraninnhold. Konsentrasjonen varierer mellom 1,3 – 6,2 mg/kg. Potensialet for radongass vurderes til å være lavt.

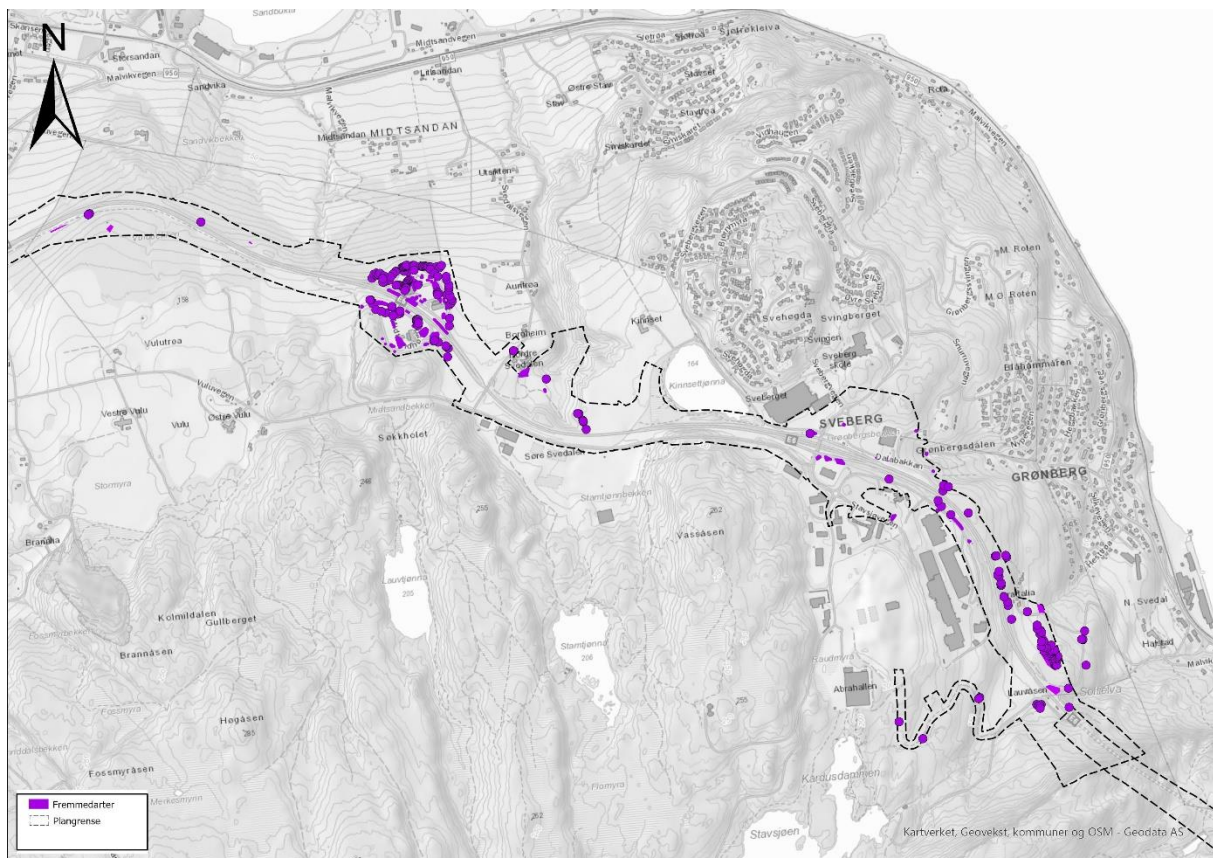


Figur 65: Utsnitt fra NGU sitt aktsomhetskart for radon [13] i dagsone 3, samt Stavsjøfjelltunnelen.

5.3.7 Fremmede arter

I nasjonale databaser (bl.a. Artsdatabanken) forekommer det fremmede arter i dagsone 3. Under registreringen i 2019 ble det observert 12 forskjellige fremmede arter, mens det under supplerende kartlegging i 2020 ble registrert ytterligere 11 arter, se tabell 26 og figur 66.

Særlig områdene på begge sider av veien ved Stav har svært mange forekomster av fremmede arter, og med stor spredning fra beplantningene.



Figur 66. Fremmede arter i dagsone 3 kartlagt av Multiconsult i 2019 og Rambøll i 2020. Forekomster er vist med lilla markering.

Tabell 26: Risiko vurdert pr. art i sone 3.

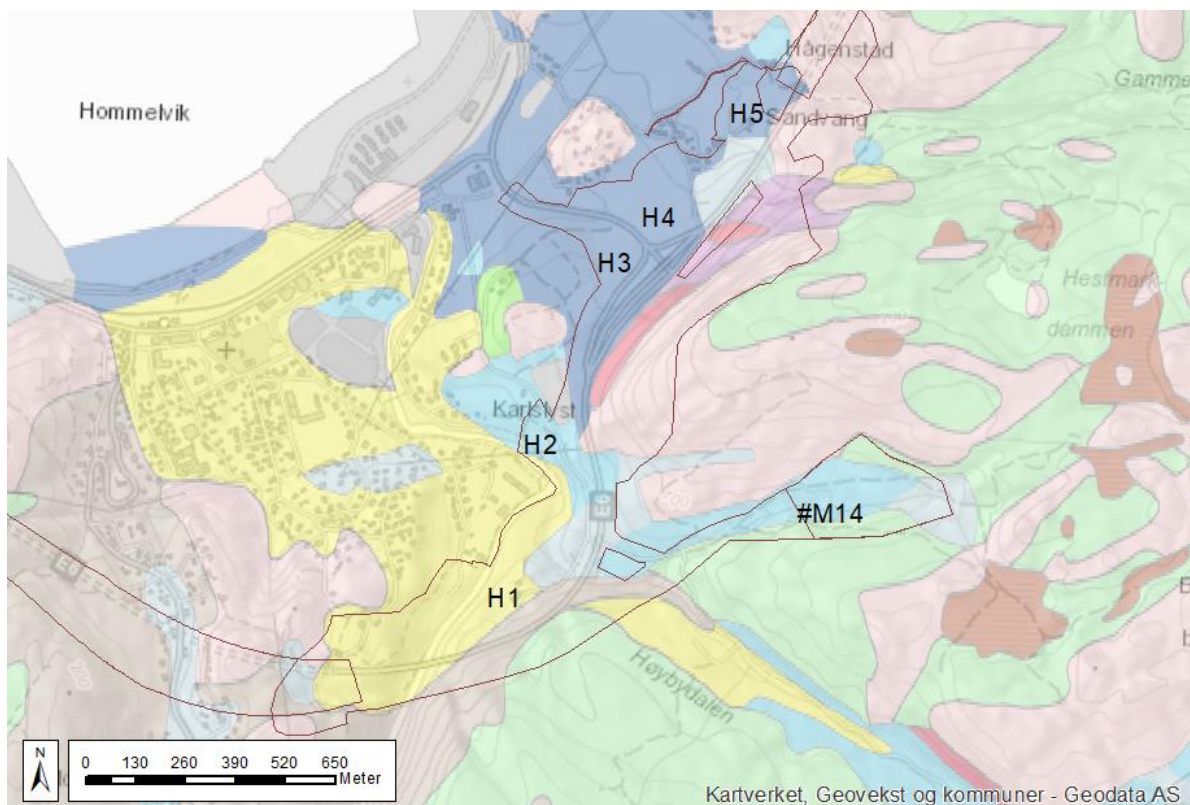
Platanlønn	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Høy frøproduksjon, og kan spres over lengre distanser
Rynkerose	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og en rekke negative økologiske effekter. Kan spres ved frø fra utplantninger, med havstrømmer og vassdrag. Bare små biter av jordstengler kan sørge for nyetablering f.eks. i forbindelse med masseforflytning.
Hagelupin	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og store negative økologiske effekter. Den formerer seg ved frø og kan også spres med biter av jordstengler. Masseforflytning er vanlig spredningsmåte.
Blåleddved	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og middels store økologiske effekter. Hovedspredning via fugl. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Blankmispel	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Formerer seg ved frø
Rognspirea	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Formerer seg med frø, har klonal vekst med krypende jordstengler.
Buskmure	Potensielt høy risiko (PH)	Stort invasjonspotensiale, men ingen kjent økologisk effekt. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Spirea		
Snøbær	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensial og liten økologisk effekt. Spres via frø og rotskudd. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Skjermleddved	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensial og liten økologisk effekt. Spres via fugl. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Sitkagran	Svært høy risiko (SE)	Høyt invasjonspotensial og stor (med usikkerhet til middels) økologisk effekt. Høy frøproduksjon, og kan potensielt spres over lengre distanser
Skogskjegg	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og middels stor økologisk effekt. Størst risiko knyttet til spredning av frø i forbindelse med håndtering av planter og flytting av masser med frø.
Banksfuru	Ingen kjent risiko (NK)	Arten har lite invasjonspotensiale, og ingen kjent økologisk effekt.
Edelgran	Ikke risikovurdert (NR)	Arten har vært etablert med en fast reproduserende bestand i Norge per 1800.
Filtkorsved	Lav risiko (LO)	Moderat invasjonspotensiale og ingen kjent økologisk effekt. Produserer saftige frukter som spres med fugl.
Hagerips	Ikke risikovurdert (NR)	Ikke vurdert – utenfor avgrensingen pga tradisjonell produksjonsart i utstrakt bruk før 1700.
Jærlupin	Høy risiko (HI)	Moderat invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Staude, formerer seg bare med frø.
Klustersvineblom	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Ettårig urt som formerer seg med frø.
Rødhyll	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Formerer seg med frø. Frukten er saftige bær som produseres i svært store mengder, og som er ettertraktet av fugl.

Sibirertebusk	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensiale, og liten økologisk effekt. Effektiv frøproduksjon.
Stikkelsbær	Ikke risikovurdert (NR)	Ikke vurdert – utenfor avgrensingen pga tradisjonell produksjonsart i utstrakt bruk før 1700.
Svensk asal	Ikke risikovurdert (NR)	Ikke vurdert – utenfor avgrensingen pga tradisjonell produksjonsart i utstrakt bruk før 1700.
Tuja	Lav risiko (LO)	Moderat invasjonspotensiale, og liten økologisk effekt.

5.4 Dagsone 4 og 5: Hommelvik bruk og Hommelvikkrysset

5.4.1 Løsmasser

Løsmassene i Hommelvika består av elveavsetning, marin strandavsetning, fyllmasser og morene, figur 67. I feltundersøkelsene i Hommelvik ble det påtruffet sand og siltmasser under matjordlaget. Det antas at dette er strand- og elveavsetninger og dermed originale masser.



Figur 67: Løsmassekart over dagsone 4 og 5 [12] med foreliggende reguleringsplan tegnet inn.

5.4.2 Resultater fra tidligere undersøkelser

Multiconsult utførte en miljøteknisk grunnundersøkelse på feltet kalt H1 ved Hommelvik bru i 2019. Området skal ha blitt fylt opp med fyllmasser av ukjent kvalitet fra bygging av eksisterende E6 [20].

Plasseringen av prøvepunktene finnes i figur 68 der prøvene er merket med «SK». Det er kun påvist krom i tilstandsklasse 2 i to av prøvene, SK1040 og SK1041 (se tabell 27). Disse prøvene ble analysert for krom VI, dokumentert innenfor normverdi. Det er derfor vurdert til at krom-innholdet ikke indikerer forurensning, men naturlig bakgrunnsinnhold [20].

Tabell 27: Krom-total fra Multiconsult sin undersøkelse i Hommelvika [20].

Parameter	Enhet	SK1040	SK1041
Dybde	m	1-2	0-1
Krom	mg/kg	100	110

Asplan Viak har tatt ut overflateprøver fra tre punkt ved tunnelmunningen til Stavsjøfjelltunnelen. Påvist forurensning finnes i tabell 28. Som nevnt i kapittel 3 har Asplan Viak analysert for THC og klassifisert etter grenseverdiene for alifater. Det er derfor usikkerhet knyttet til klassifiseringen av oljeinnholdet da mengden THC som regel er høyere enn alifatinnholdet.

Tabell 28: Påvist forurensning i Asplan Viak sine prøver fra tunnelmunningen ved Stavsjøfjelltunnelen.

Parameter	Enhet	S-1	S-1	S-2	S-2	S-3
Dybde	m	0-0,2	0,2-0,4	0-0,2	0-0,4	0-0,2
Arsen	mg/kg	4	9,2	8,1	4,4	6,4
Sink	mg/kg	230	270	260	420	67
THC >C12-C35	mg/kg	420	380	810	380	210

5.4.3 Resultater fra undersøkelser i 2020

I dagsone 4 og 5 er flere av de kartlagte områdene dyrkamark eller skogsområde, der det skal utføres stabiliserende tiltak, samt etableres flere riggområder. Det er også planlagt et massedeponi for rene masser.

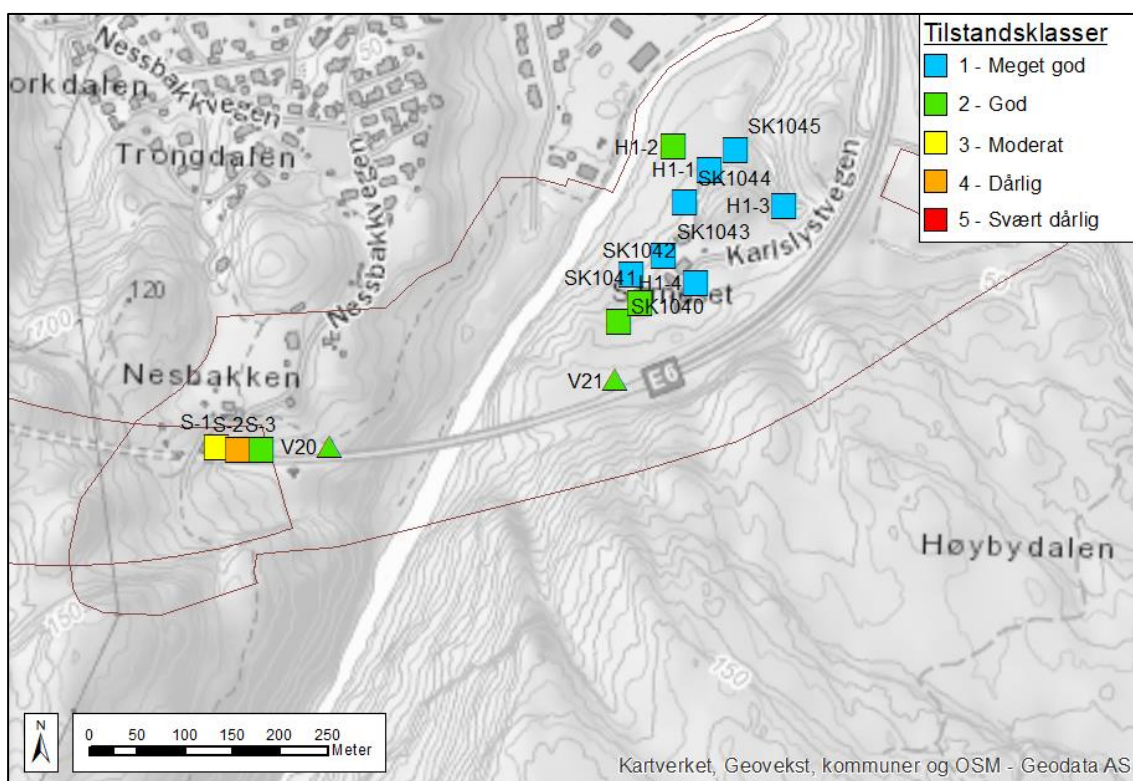
Hommelvik bru

Figur 68 viser plasseringen av punktene i nærheten av Hommelvik bru, samt høyeste påviste tilstandsklasse. I prøve H1-2 er det påvist arsen i tilstandsklasse 2 (tabell 29).

Veipunkt V20 og V21 inneholder arsen i tilstandsklasse 2 nærmest veien (tabell 29). I veigrøft, avstand 0,5 – 2 meter fra vei, er massene forurenset av alifater. I V20 er det også påvist sink i tilstandsklasse 2.

Tabell 29: Påvist forurensning på felt H1 og veipunkt V20 og V21.

Parameter	Enhet	H1-2	V20A	V20B	V20C	V21A	V21B	V21C
Dybde	m	0-0,2	0-1	0-0,2	0-0,2	0-1	0-0,2	0-0,2
Arsen	mg/kg	8,1	11	4,5	4	13	3,4	5
Sink	mg/kg	25	40	230	270	44	140	190
Alifater C12-C35	mg/kg	ip	21	92	210	ip	240	280
THC C12-C35	mg/kg		180	180	1300	74	1500	1800
Beskrivelse		Stein, grus, sand	Stein, grus	Sand, grus	Fin sand, jord	Stein, sand, grus	Sand	Sand, jord



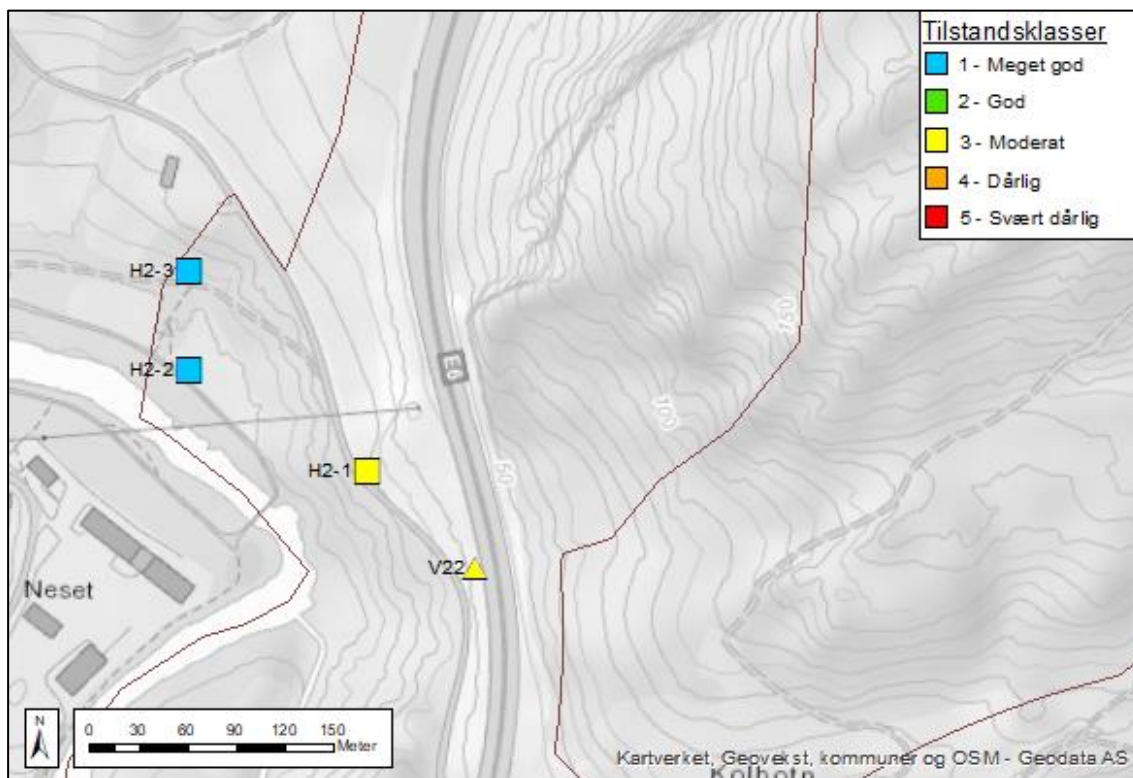
Figur 68: Plassering og høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt på felt H1 og Multiconsult sine undersøkelser, samt veipunkt V20 og V21. Utsnitt fra tegning M102-8. Firkanter=overflateprøve fra tunnelmunning/sjakter, trekkanter=veipunkt.

I prøve H2-1 er det påvist kobber og benzo[a]pyren i tilstandsklasse 3, og krom og PAH i tilstandsklasse 2 (tabell 30). Det ble observert tegl, kull og en jernlås i massene. Statnett har gravd sjakt i samme område tidligere og massene kan være omrørte.

Nærmest veien i veipunkt V22 er analyserte masser klassifisert i tilstandsklasse 2 for arsen. En halvmetre fra veikanten er overflatemassene i tilstandsklasse 3 for alifater (tabell 30).

Tabell 30: Påvist forurensning i punktene på felt H2 og veipunkt V22.

Parameter	Enhet	H2-1	V22A-1	V22B
Dybde	m	0-1	0-1	0-0,2
Arsen	mg/kg	5,7	9,4	3,5
Kobber	mg/kg	900	17	51
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,54	<0,030	<0,065
Sum 16 PAH	mg/kg	7,7	0,12	0,24
Alifater C12-C35	mg/kg	ip	51	420
THC C12-C35	mg/kg		570	1900
Beskrivelse		Matjord, silt, tegl, kull	Stein, grus, sand	Sand, noe grus



Figur 69: Plassering av punkt ved felt H2, samt veipunkt V22 med høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt. Utsnitt fra tegning M102-8. Firkanter=sjakter, trekant=veipunkt.

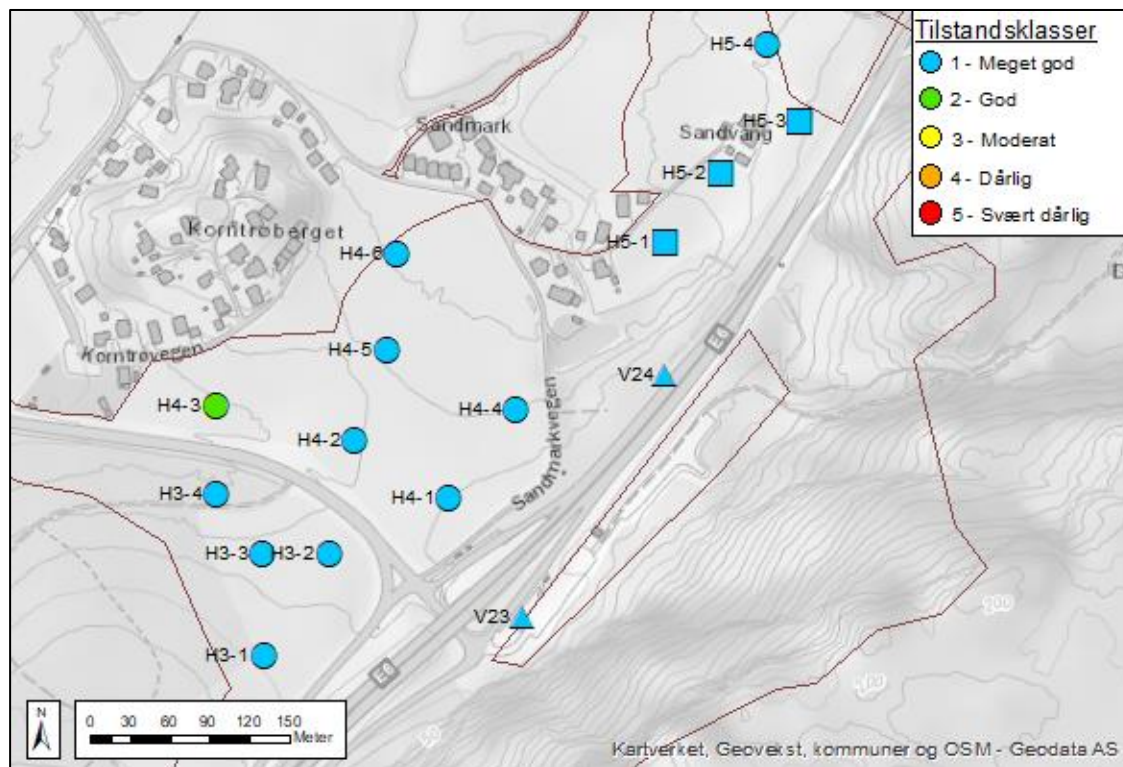
Hommelvikkrisset

Tre felt er prøvetatt nær Hommelvikkrisset, H3, H4 og H5. Plasseringen av prøvepunktene med høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt er presentert i figur 70.

På felt H4 er det påvist arsen i tilstandsklasse 2 i prøve H4-3. Alle analyserte prøver på felt H3 og H5, samt veipunkt V23 og V24 er dokumentert innenfor tilstandsklasse 1 og regnes som rene.

Tabell 31: Påvist forurensning ved Hommelvikkrisset.

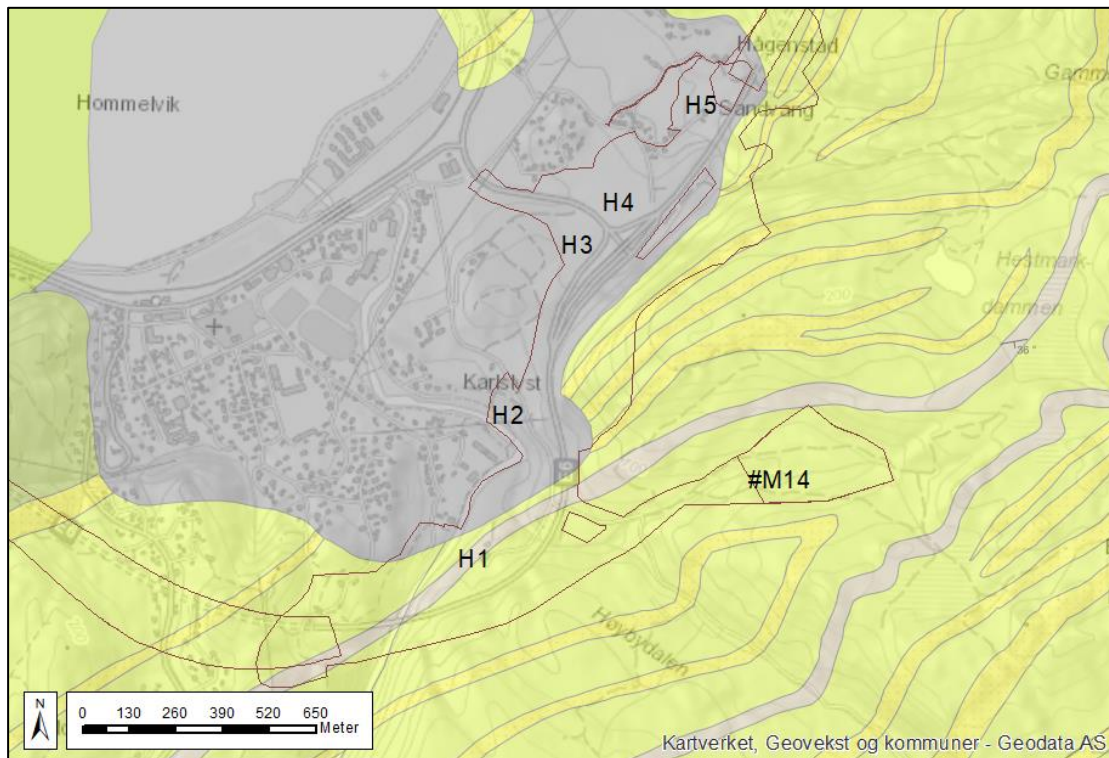
Parameter	Enhet	H4-3
Dybde	m	0-0,5
Arsen	mg/kg	9,3
Beskrivelse		Matjord



Figur 70: Plassering av punkter rundt Hommelvikkrisset med høyeste påviste tilstandsklasse, felt H3, H4, H5 og veipunkt V23 og V24. Utsnitt fra tegning M102-9. Sirkler=borpunkt, firkanter=sjakter, trekkanter=veipunkt.

5.4.4 Berggrunn

Dagsonen domineres av metasandstein og morene. I metasandsteinen er det flere soner med tuffitt av ryolittisk sammensetning og konglomerat (figur 71). Feltobservasjoner viste også fyllittiske bergarter med noe kis i de fleste blotningene.



Figur 71: Berggrunnskart over dagsone 4 og 5 [10]. Lys grå: tuffitt, ryolittisk sammensetning. Lys grønn: metasandstein. Lys gul: konglomerat. Mørk grå: morene.

5.4.5 Syredannende bergarter

I dagsone 4 og 5 er fem steinprøver hentet ut, og figur 72 viser hvor prøvene er tatt. Beskrivelse av hver steinprøve med koordinater og bilde finnes i vedlegg 2.



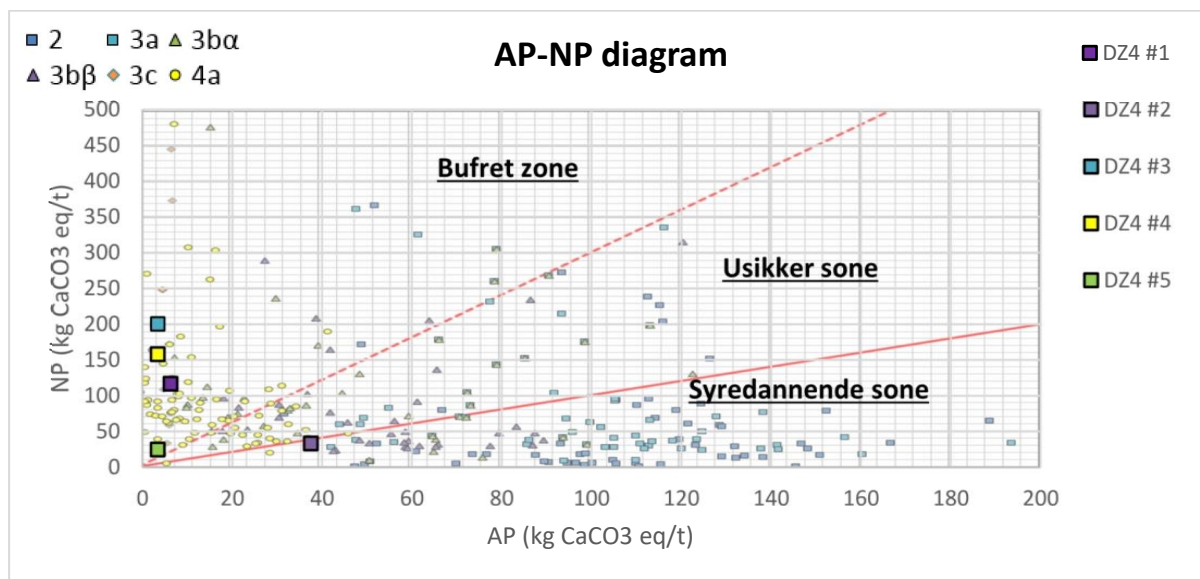
Figur 72: Plassering av steinprøver i dagsone 4.

Vurdering av analyseresultatene fra dagsone 4 og 5 er oppsummert i tabell 32. AP-NP-diagrammet (figur 73) plasserer alle prøvene, med unntak av DZ4-#2, i bufret sone. Det vil si at prøvene ikke er syredannende. Prøve DZ4-#2 ligger i potensielt syredannende sone. Svovelinnholdet er 12 000 mg/kg, men det syredannende potensialet er AP<50.

I trekantdiagrammene i figur 75 er prøvene plassert sammen med de kjente skiferformasjonene beskrevet i delkapittel 3.6.2. Prøvene samsvarer relativt godt med referanseprøvene fra Huk- og Elnesformasjonen (3c, 4a). Fingeravtrykket til DZ4-#2 samsvarer også med Hagabergskiferen (3b) i enkelte trekantdiagram. Prøve DZ4-#2 vurderes som potensielt syredannende. Prøven representerer en rustsone med store kiser (opptil 2 cm). Prøven representerer ikke hele skjæringen den er tatt fra, men for slik rustsoner.

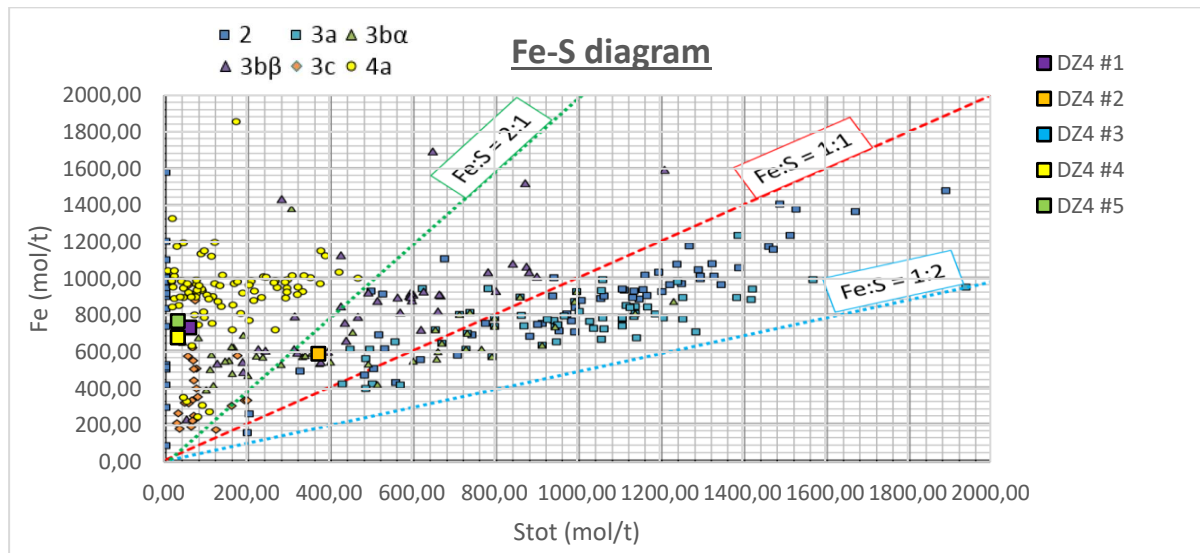
Tabell 32: Oppsummering av syredannende og nøytraliserende potensial, samt forholdet mellom jern og svovel i dagsone 4 og 5.

PrøveID	NP	AP	NP:AP	Svovel	Fe:S		Karakterisering
DZ4-#1	120	6,3	19	2000	12	>2:1	Ikke syredannende
DZ4-#2	33	38	0,89	12000	1,6	>1:1	Potensielt syredannende
DZ4-#3	200	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
DZ4-#4	160	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende
DZ4-#5	25	ip	ip	<1100	ip	>2:1	Ikke syredannende

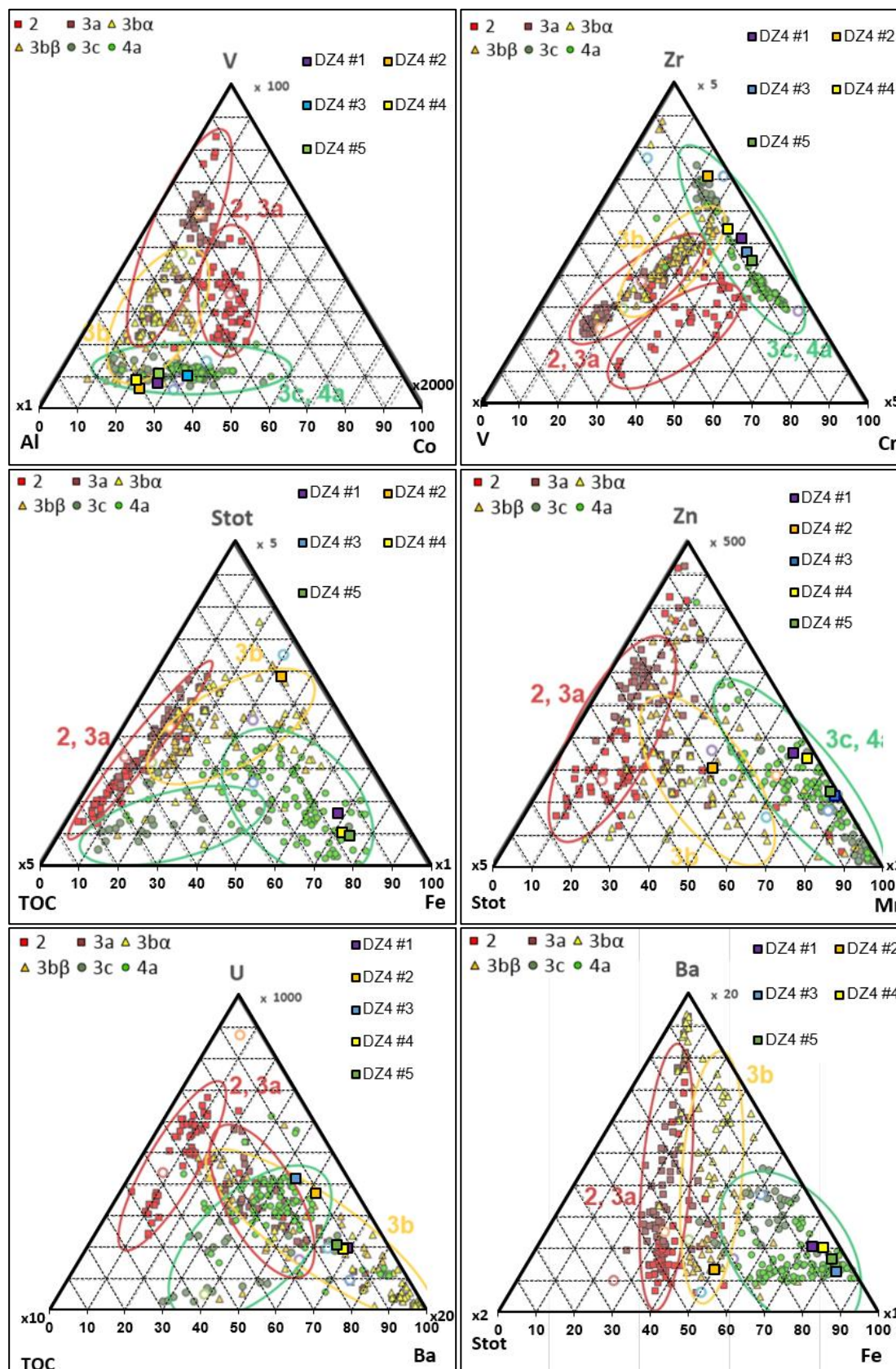


Figur 73: AP/NP-diagram for steinprøvene tatt ut i dagsone 4 og 5.

Forholdet mellom jern og svovel er presentert i figur 74. Analysen av DZ4-#2 indikerer at noe jern kan være bundet til sulfider. For øvrige prøver viser forholdet mellom jern og svovel at tungmetallene er bundet til oksider og silikater.

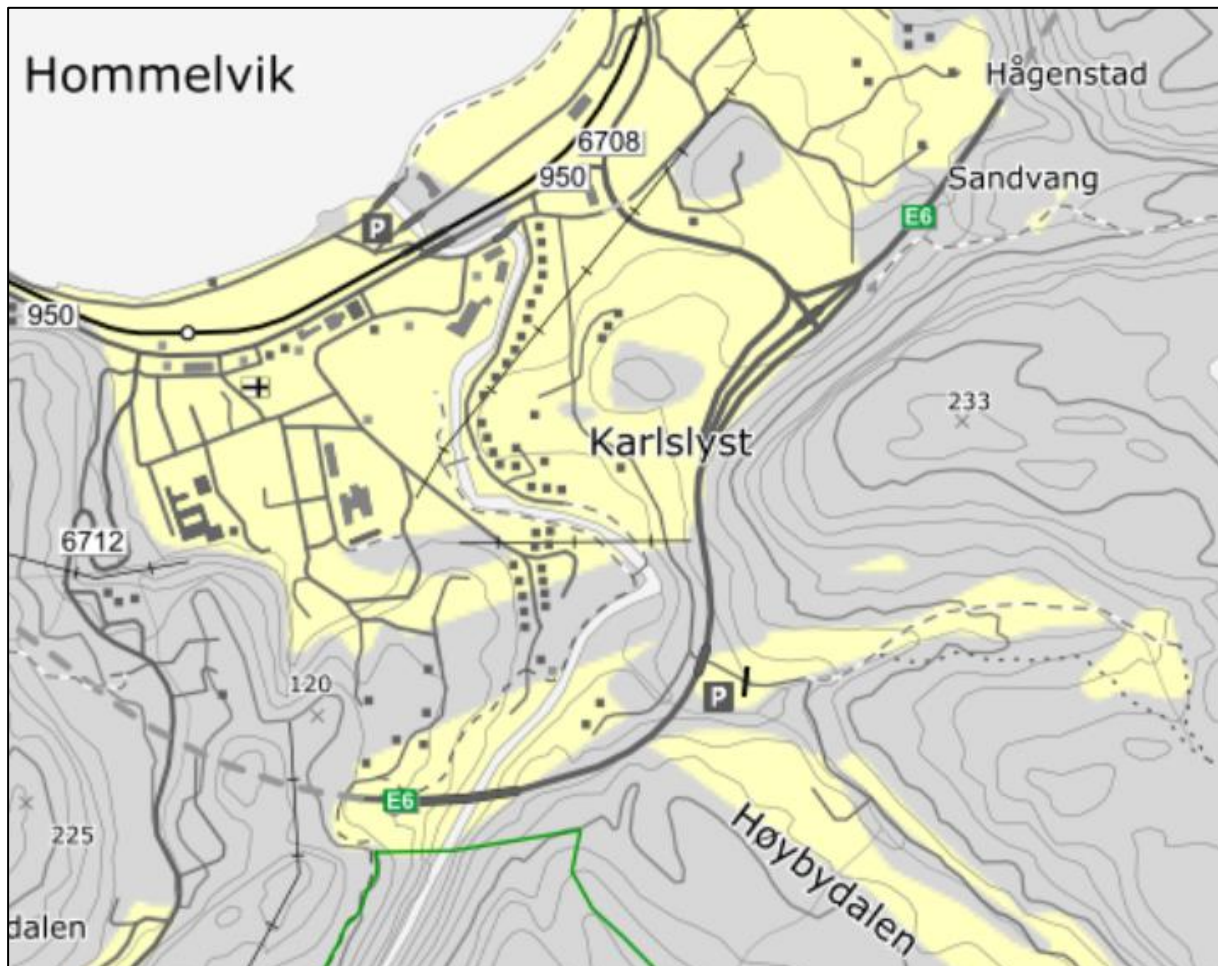


Figur 74: Fe-S diagram for steinprøvene tatt ut i dagsone 4 og 5.



5.4.6 Radon

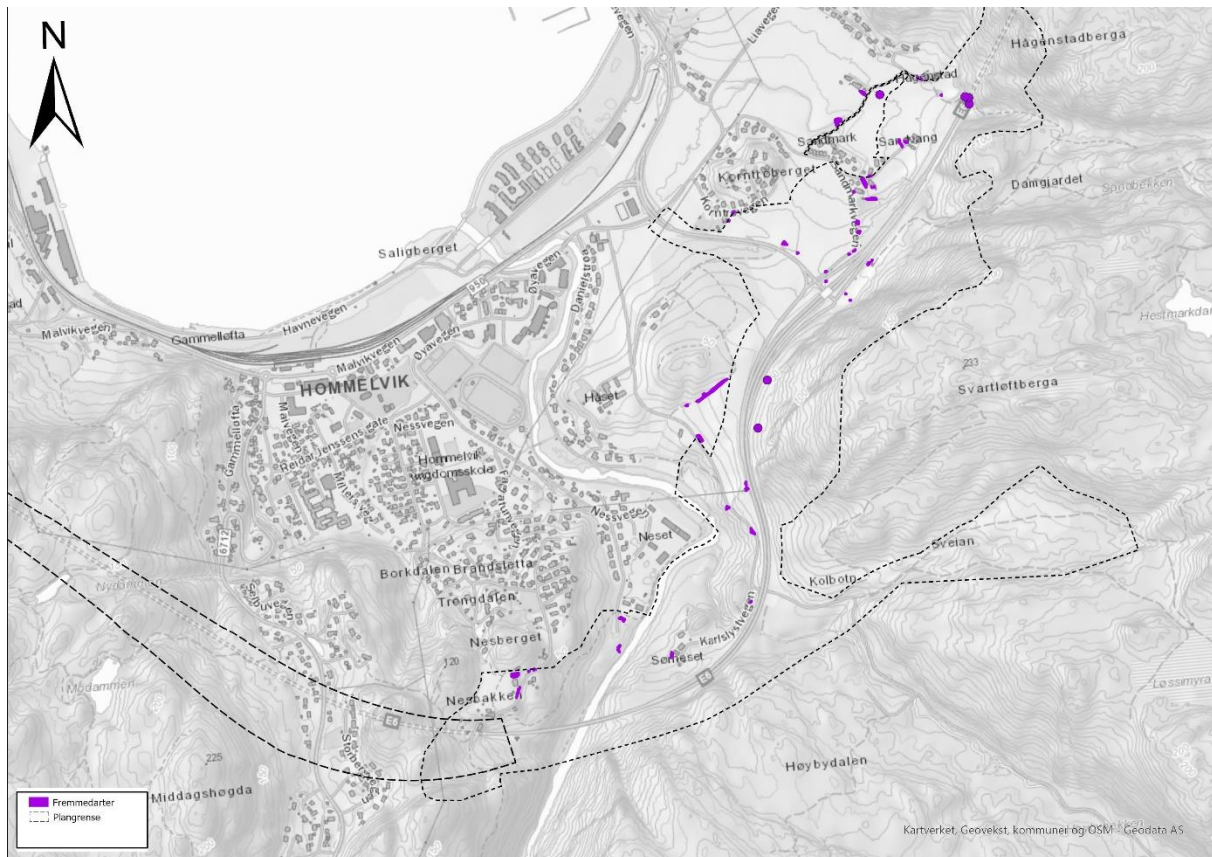
NGU sitt aktsomhetskart for radon i figur 76 viser moderat til lav og usikker risiko i dagsone 4 og 5. Steinprøvene inneholder lite uran, mengden varierer mellom 3 – 6,5 mg/kg. Potensialet for radon vurderes derfor som lavt.



Figur 76: Utsnitt fra NGU sitt aktsomhetskart for radon [13] i dagsone 4 og 5. Gult: moderat til lav risiko. Grått: Usikker risiko.

5.4.7 Fremmede arter

I nasjonale databaser (bl.a. Artsdatabanken) forekommer det fremmede arter i dagsone 4 og 5. Under registreringen i 2019 ble det observert 8 forskjellige fremmede arter, mens det under kartleggingen i 2020 ble registrert ytterligere 4 arter, se tabell 33 og figur 77.



Figur 77. Fremmede arter i dagsone 4 og 5 kartlagt av Multiconsult i 2019 og Rambøll i 2020. Forekomster er vist med lilla markering.

Tabell 33: Risiko vurdert pr. art i sone 4 og 5.

P latanlønn	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Høy frøproduksjon, og kan spres over lengre distanser
Rynkerose	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og en rekke negative økologiske effekter. Kan spres ved frø fra utplantninger, med havstrømmer og vassdrag. Bare små biter av jordstengler kan sørge for nyetablering f.eks. i forbindelse med masseforflytning.
Hagelupin	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og store negative økologiske effekter. Den formerer seg ved frø og kan også spres med biter av jordstengler. Masseforflytning er vanlig spredningsmåte.
Skogskjegg	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensial og middels stor økologisk effekt. Størst risiko knyttet til spredning av frø i forbindelse med håndtering av planter og flytting av masser med frø.
K jempbjørnekjeks	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Størst risiko knyttet til spredning av frø i forbindelse med håndtering av planter og flytting av masser med frø.
Spirea		
P ark- hybrid- og kjempeslirekne	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og høy økologisk effekt. Ekstrem vegetativ formering, spres vegetativt med plantedeler og jordstengler.

Buskmure	Potensielt høy risiko (PH)	Stort invasjonspotensiale, men ingen kjent økologisk effekt. Risiko ved masseforflytning nær plantene pga. frø som er falt ned.
Skjermeleddved	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensiale, og liten økologisk effekt. Hardfør plante med stor frøproduksjon. Saftige bær som spres med fugler.
Snøbær	Høy risiko (HI)	Stort invasjonspotensiale, og liten økologisk effekt. Formerer seg med frø og spres også med rotskudd.
Alaskakornell	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Formerer seg med frø, men danner også klner med rotslående greiner. Saftige frukter som spises og spres av fugl.
Rødhyll	Svært høy risiko (SE)	Stort invasjonspotensiale, og middels økologisk effekt. Formerer seg med frø. Saftige bær som spises og spres av fugl.

6 VURDERING AV ANALYSERESULTATER

6.1 Forurenset jord

Generelt er det påvist lite forurensning med tanke på miljøfarlige forbindelser innenfor tiltaksområdet. Høyeste påviste tilstandsklasse er klasse 3 (moderat) iht. TA-2553/2009 og Trondheim kommune sitt faktaark nr. 63. Utførte miljøtekniske grunnundersøkelser har på flere områder bekreftet at det ikke er grunn til å tro at områdene er forurenset, da prøvene klassifiseres i tilstandsklasse 1, det vil si rene masser.

I flere av de forurensete prøvene fra dyrkamark og skogsområder er det kun arsen som er påvist over normverdi. Disse prøvene er samlet i tabell 34 som også viser arsenkonsentrasjonen i hver prøve. Geokjemisk atlas viser at flomsedimenter har en liten anrikning på arsen i Trøndelag. Spredningen i prøvene er 0,1 – 18 mg/kg i Trøndelag [16]. NGU har på vegne av Nye Veier utført geokjemiske analyser av et tynt morenedekke som ansees som stedegent, og som vil gi et bilde på underliggende berggrunn. Analysene viser høyere innhold av arsen, nikkel og krom enn normverdiene for forurenset grunn [15]. Begge undersøkelsene indikerer forhøyet bakgrunnsnivå av arsen i tillegg til krom og nikkel i området.

I Trondheim kommune sitt faktaark nr. 63 benyttes en praktisk tilnærming for fornuftig disponering av masser. Det er satt en maksverdi som gjelder for enkeltprøver der gjennomsnittet likevel tilfredsstillende grenseverdien. Det vil si at om gjennomsnittsverdien for alle prøvene ikke overskrider grenseverdien, kan en enkeltprøve som overskrider grenseverdien, men likevel er under maksverdien, klassifiseres som ren. I faktaark nr. 63 er maksverdien for arsen 12 mg/kg [14].

Med bakgrunn i funn av forhøyet bakgrunnsnivå av arsen, foreslås det at Trondheim kommunes faktaark nr. 63 sin tilnærming til disponering benyttes for arsen langs hele strekningen. I tabell 34 er gjennomsnittsverdien for arsen på hvert område beregnet. Videre er det gjort en vurdering på om prøven kan omklassifiseres til ren.

Tabell 34: Prøver fra dyrkamark og skogsområder der kun arsen er over normverdi. Tabellen viser også gjennomsnittet for arsen for området, og ev. forslag til omklassifisering.

Prøve	Område	Arsen [mg/kg]	Gjennomsnitt, arsen (antall prøver)	Kommentar
TRHV-14	Dyrkamark	8,2	5,7 (4)	Foreslår omklassifisering til ren prøve.
TRHV-18	Asfaltert område	17		Verdien overskrider maksverdi
TRHV-20	Vegetert skråning	8,2	4,5 (2)	Foreslår omklassifisering til ren prøve.
L2-3	Dyrkamark	14	7,15 (8)	Verdien overskrider maksverdi
#R13-1	Dyrkamark	8,1	6,5 (4)	Foreslår omklassifisering til ren prøve.
SK2-1	Dyrkamark	37	12,6 (5)	Verdien overskrider maksverdi. Området er oppfylt av tilkjørte masser.
SK2-2	Dyrkamark	9,1	12,6 (5)	Ingen omklassifisering, overskrider grenseverdi.
S2-1	Grusvei	12	8,7 (3)	Ingen omklassifisering, overskrider grenseverdi.
LAUV2	Grusplass	11	9,7 (3)	Ingen omklassifisering, overskrider grenseverdi.
H1-2	Dyrkamark/skogsområde	8,1	5,24 (5)	Foreslår omklassifisering til ren prøve.
H4-3	Dyrkamark	9,3	4,4 (7)	Foreslår omklassifisering til ren prøve.

Deler av SK2 ble fylt opp med tilkjørte masser ved bygging av eksisterende E6 ifølge grunneier. Arseninnholdet kan derfor ikke begrunnes med naturlig høyt bakgrunnsnivå og er trolig forurensning i de tilkjørte massene.

Planlagt riggområde #R1, massedeponiene #M2 og M3, SK2, SK3 og område H2 i Hommelvik hvor det skal utføres stabiliserende tiltak, har alle påvist forurensning som sannsynligvis ikke kan komme av naturlig høyt bakgrunnsnivå. Tabell 35 oppsummerer disse prøvene.

Massene ved H2 og #M2 er det ifølge grunneiere omrørt ved tidligere inngrep i området. Det ble observert avfall i begge sjaktene, og i M2-5 luktet det også svakt av kreosot.

SK3-4 ligger nært en vei, men på dyrkamark. I sjakta var det tegl og lukt av olje. Det er kun benzo[a]pyren som er påvist over normverdi. THC-innholdet i sjakta er lavt, og det er ikke utslag på andre oljeforbindelser.

Overskridelsen på PAH-forbindelser på #R1 kan skyldes nærhet til trafikkert vei eller spor fra ufullstendig forbrenning etter f.eks. bål eller brann.

M3-4 er i tilstandsklasse 2 for alifater. Prøven inneholder mye torv og ligger nær vei. Det ble ikke observert avfall eller andre tegn til forurensning under prøvetaking.

Tabell 35: Prøver med påvist forurensning på dyrkamark og myrområde.

Prøve	Område	Arsen	Kobber	Benzo[a]pyren	PAH	Alifater
#R1-1 (0-1 m)	Dyrkamark			0,21	3,2	
#R1-2 (0-1 m)				0,11		
#M2-5 (2-3 m)	Dyrkamark				14	
M3-4 (0-1 m)	Myr					150
SK2-1 (0-1 m)	Dyrkamark	37				
SK3-4 (1-2m)	Dyrkamark			0,12		
H2-1 (0-1 m)	Dyrkamark		900	0,54	7,7	

I de fleste veipunktene langs eksisterende veitrasé er det påvist forurensning som er typisk for biltrafikk. Det vil si alifater og tungmetaller. Forurensningen påvises hovedsakelig fra 2 til 5 meter ut fra veiens kantlinje. Hvordan forurensningen fordeler seg i hvert veipunkt er illustrert i situasjonsplanene (M102-1 – M102-9). Det forventes at masser i veikroppen, da særlig overflatemasser, blir forurenset av trafikk.

Asplan Viak har utført prøvetaking ved tunnelmunningene som viser samme forurensning som veipunktene. Det er noe usikkerhet knyttet til klassifiseringen da det kun er analysert på THC. Supplerende prøver fra tunnelmunningene til Stavsjøfjelltunnelen og Helltunnelen bør vurderes for riktig sammenligningsgrunnlag. Dersom forurensningsnivået er det samme som for veiprøvene kan massene håndteres likt.

Tabell 36: Påvist forurensning i alle veipunktene langs eksisterende veitrasé.

Prøve	Dagsone	Arsen	
V1	Dagsone 1	Alifater, sink, arsen	
V2		Alifater	
V5		Alifater, sink, krom, kobber, arsen	
AP2		Arsen, THC	
AP3		Arsen	
AP4		Arsen, THC	
V3		Sink, alifater	
V4		Bly, sink, alifater	
V6		Arsen	
V7		Arsen	
V8		Arsen, alifater	
V9	Dagsone 2	Arsen	
AP5		THC	
AP6		Arsen	
AP7		Sink, THC	
AP8		THC	
AP9		THC	
AP10		Arsen, THC	
AP11		Arsen, THC	
V12		Dagsone 3	Arsen, sink, alifater
V13			Arsen, alifater
V15			Arsen, nikkel, alifater
V17	Arsen		
V18	Alifater		
V19	Arsen, alifater		
AP12	THC		
AP13	THC		
AP16	Arsen		
V20	Dagsone 4 og 5	Arsen, sink, alifater	
V21		Arsen, alifater	
V22		Arsen, alifater	

6.2 Syredannende bergarter og radon

I prøvene er høyeste målte konsentrasjon av uran 6,5 mg/kg. Ifølge veileder M310 er det tilnærmet neglisjerbar stråling når uraninnholdet er mindre enn 50 mg/kg. Fra analyseresultatene er det derfor ingen verdier som tilsier radonstråling og at bergmassen er radioaktiv.

Fire av bergprøvene fra Sveberg og en prøve fra en rustsone i Hommelvik er vurdert å være potensielt syredannende. Tabell 37 oppsummerer feltobservasjoner fra uttak av disse prøvene. Øvrige prøver er ikke syredannende, og bergmassene fra disse områdene kan gjenbrukes som byggematerialer.

DZ4-#2 representerer en rustsone i fjellet. Prøven av berget i skjæringen omkring rustsonen (prøve DZ4-#3) er ikke syredannende og inneholder lite svovel. Så lenge det ikke oppdages mange slike rustsoner, eller at sonen øker mye i mektighet og omfang, ansees ikke bergmassen i dette området som syredannende. Det vurderes derfor at berg som tas ut i dette området kan gjenbrukes basert på antagelsen om at forekomsten av rustsonen er begrenset.

Prøvene ved Sveberg er tatt fra skjæringer som ble sprengt ut ved etablering av eksisterende E6. Unntaket er DZ3-#6 som ble tatt ut fra en naturlig blotning. På en skjæringsoverflate har bergarten vært i kontakt med oksygen og luft, og forvitringen har startet. Det kan føre til at svovelinnholdet i overflateprøver er høyere enn dypere inn i skjæringen. Det ble forsøkt så langt det lot seg gjøre å fjerne forvitret berg fra prøven. For å avkrefte/bekreft om berget er syredannende anbefales det å ta ut kontrollprøver dypere inn i skjæringen. Erfaringer fra lignende prosjekt med samme regionalgeologi vil også kunne bidra til å avkrefte/bekreft sammen med kontrollprøvene om bergmassen ved Sveberg er syredannende.

Tabell 37: Steinprøver som vurderes som potensielt syredannende.

Prøve	Bergart	Feltobservasjoner
DZ3-#5 Sveberg	Fyllitt	Mørk, rustbelegg på alt berg i skjæringen. Synlige kismineraller.
DZ3-#6 Sveberg	Fyllitt	Mørk, forvitret, men med noe friskt berg i prøven. Synlig kis og mye rust.
DZ3-#7 Sveberg	Metagråvakke, leirstein	Små kismineraller, rustig overfalte, rustutfelling. Massiv med flisige soner.
DZ3-#8 Sveberg	Metagråvakke	Finkornig og massiv. Rust- og kvartsutfelling på sprekkeplan. Lite synlig kis.
DZ4-#2 Sør for Hommelvik- krysset	Fyllitt	Prøve fra 40 cm rustsone. Kiser opp til 2 cm i sammenheng med kvarts. Forvitret og klissete berg. Prøven representerer sonen, ikke skjæringen.

6.3 Fremmede arter

Risiko for spredning varierer fra art til art, og med ulike typer aktiviteter i området. Risiko er i tillegg avhengig av omgivelser, årstid og tetthet av individer. Risiko vurdert per art finnes i tabell 10, tabell 19, tabell 26 og tabell 33 i kap. 5 Resultater.

Risiko sett under ett er vurdert slik:

- Massehåndtering. Fare for spredning av karplanter ved håndtering av masser er svært stor. Risiko reduseres ved å ha et godt kunnskapsgrunnlag før oppstart. Store deler av tiltaksområdet ble kartlagt i 2019, og etter supplerende kartlegging i 2020 ansees kunnskapsgrunnlaget for prosjektet som godt.
- Vegetasjonshåndtering. Fare for spredning av karplanter og eventuelle planteskadegjørere er stor ved håndtering av vegetasjonsavfall. Kunnskap om hvilke arter som finnes og aktiviteter som er spesielt risikofylte er viktig for å redusere risiko. Artsspesifikke tiltak er beskrevet i kapittel 7.9.
- Tilplanting. Ved kjøp av planter til revegetering og grøntanlegg er det fare for medfølgende fremmedarter. Krav til utsalg (gartneri etc.) reduserer risiko.

Deler av arealet nærmere enn 8 meter fra ytterkant av eksisterende veikant på E6 er ikke kartlagt for fremmede arter, dette på grunn av vanskelig tilgjengelighet. Det vil ikke være praktisk gjennomførbart å kartlegge arealene nattetid og uten dagslys. Erfaringen med kartlagte arealer i denne sonen tilsier imidlertid at det er lite fremmedarter innenfor sonen. Årsaken er at arealet slås hyppig, og det er få fremmedarter som rekker å gjennomføre frøsetting.

7 TILTAKSPLAN

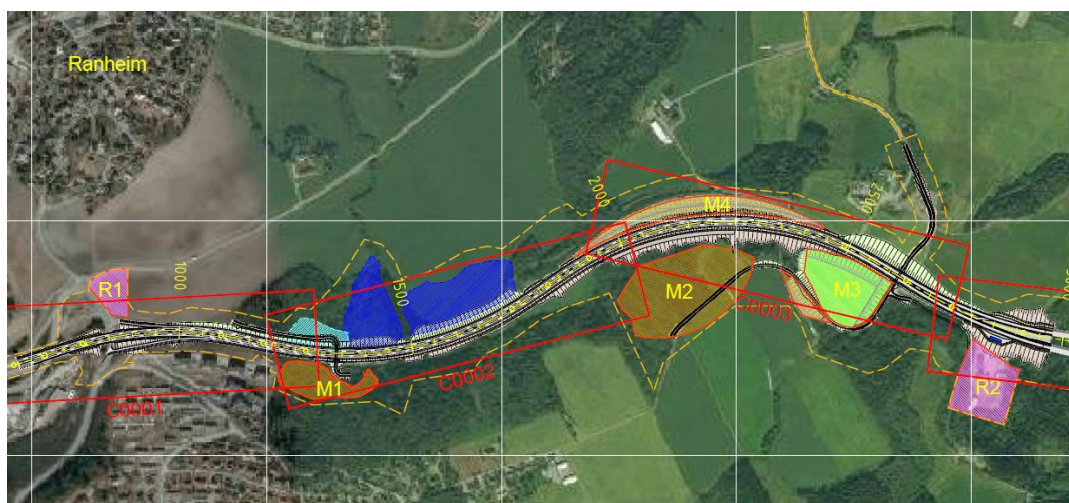
Ved forurensning i grunnen plikter tiltakshaver å gjennomføre de tiltak som er nødvendige for å sikre at fastsatte akseptkriterier for eiendommen ikke overskrides, og at anleggsarbeidet ikke medfører spredning av forurensning eller medfører fare for skade på helse eller miljø. Tiltaksplanen er utarbeidet i henhold til punkt 1-7 i § 2-6 i forurensningsforskriften [1].

Videre omfatter denne tiltaksplanen vurderinger og anbefalinger for å hindre spredning av fremmede arter/uønskede arter, samt vurderinger av utfordringer dersom planlagte arbeider kommer i berøring med potensielt syredannende bergarter.

7.1 Planlagte grave- og byggearbeider

7.1.1 Planlagt grave- og byggearbeider dagsone 1

I dagsone 1 er det planlagt flere massedeponier for rene masser, fyllinger og riggområder. Massedeponiene er merkes med «M» og riggområdene med «R», og er vist i figur 78. Rett ovenfor massedeponi M1 skal det gjøres stabiliserende tiltak med motfylling og grunnforsterking (vist med mørk blå farge i figur 78). Disse terrenginngrepene er lagt til grunn for miljøteknisk grunnundersøkelse i dagsone 1.

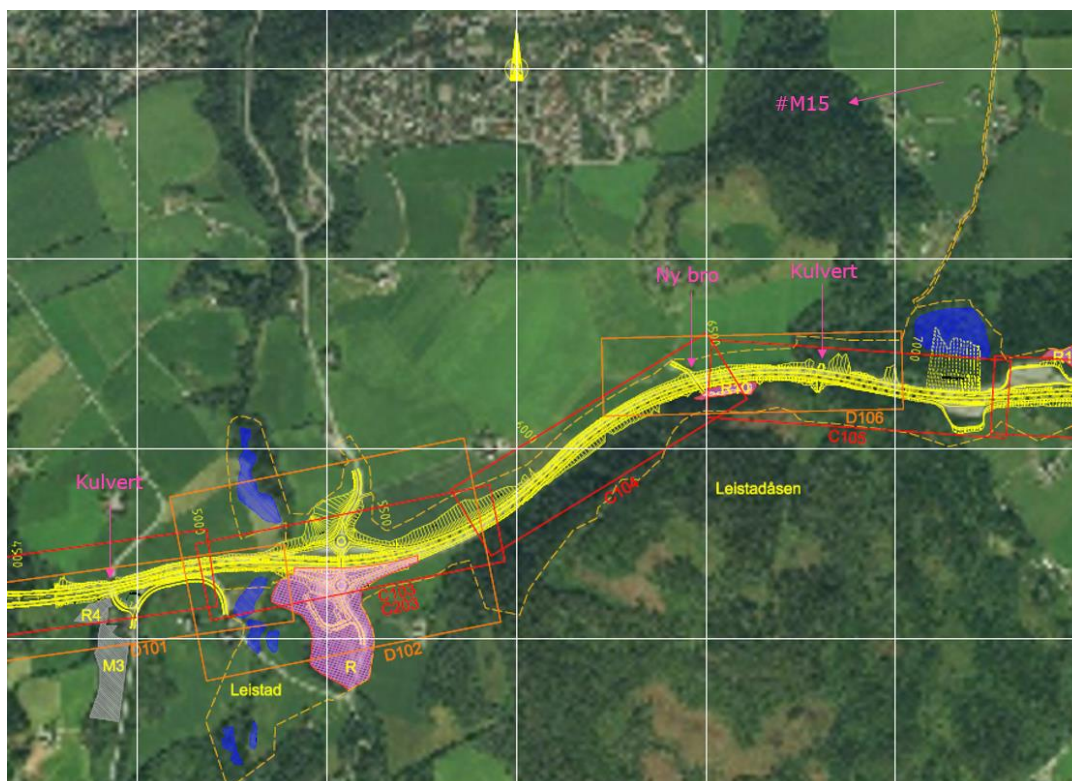


Figur 78: Utsnitt fra tegning E6RV-MUL-RD-DRB-TBAXX-0001. Oversikt over planlagte terrenginngrep.

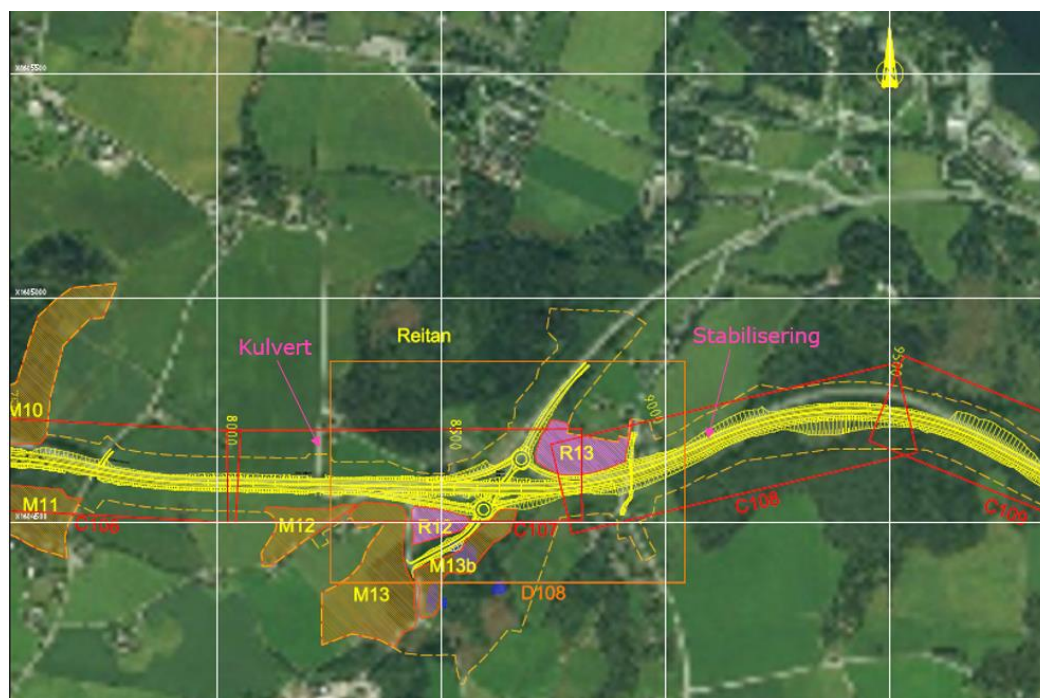
7.1.2 Planlagt grave- og byggearbeider dagsone 2

Utsnittet fra oversiktstegningen i figur 79 og figur 80 viser planlagte terrenginngrep i dagsone 2. På Leistad skal flere nye kulverter etableres, samt en ny bro der den gamle skal rives. Riggområde R4 og massedeponi M3 omfattes av reguleringsplanen vedtatt i 2016. Rundt Leistadkrysset skal det gjøres flere stabiliserende tiltak og fylles opp med tunnelmasse. Massedeponi M15 skal etableres på Leistadhaugen og bli et landbruksareal i etterkant. Det samme gjelder massedeponiene M10 og M11.

Ved Reitan skal det etableres en ny kulvert og gjøres noen stabiliserende tiltak. Det skal også være to massedeponier og to riggområder i tilknytning til dette krysset.



Figur 79: Modifisert utsnitt fra tegning E6RV-MUL-RD-DRB-CA#00-0001. Blå felt: stabiliserende tiltak. Grå felt: massedeponi/riggområde som omfattes av eksisterende reguleringsplan. Rosa felt: Område tillatt for riggområde iht. bestemmelser.



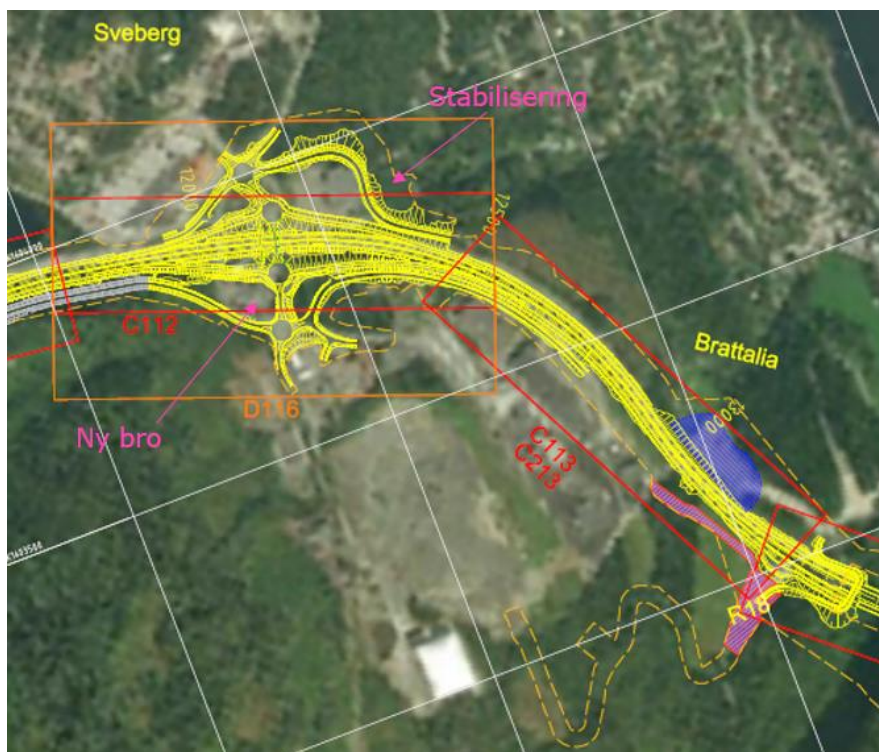
Figur 80: Modifisert utsnitt fra tegning E&RV-MUL-RD-DRB-CA#00-0002. Riggområder er markert med «R» og massedeponi med «M».

7.1.3 Planlagt grave- og byggearbeider dagsone 3

Stabiliserende tiltak skal utføres øst for Stav hotell og i Brattalia. Det planlegges flere riggområder ved vestsiden av Stavsjøfjelltunnelen og på Stav. Ved Stav hotell er flere riggområder tegnet inn, men disse vil sannsynligvis ikke bli tatt i bruk. Planlagte terrenginngrep er illustrert i figur 81 og figur 82.



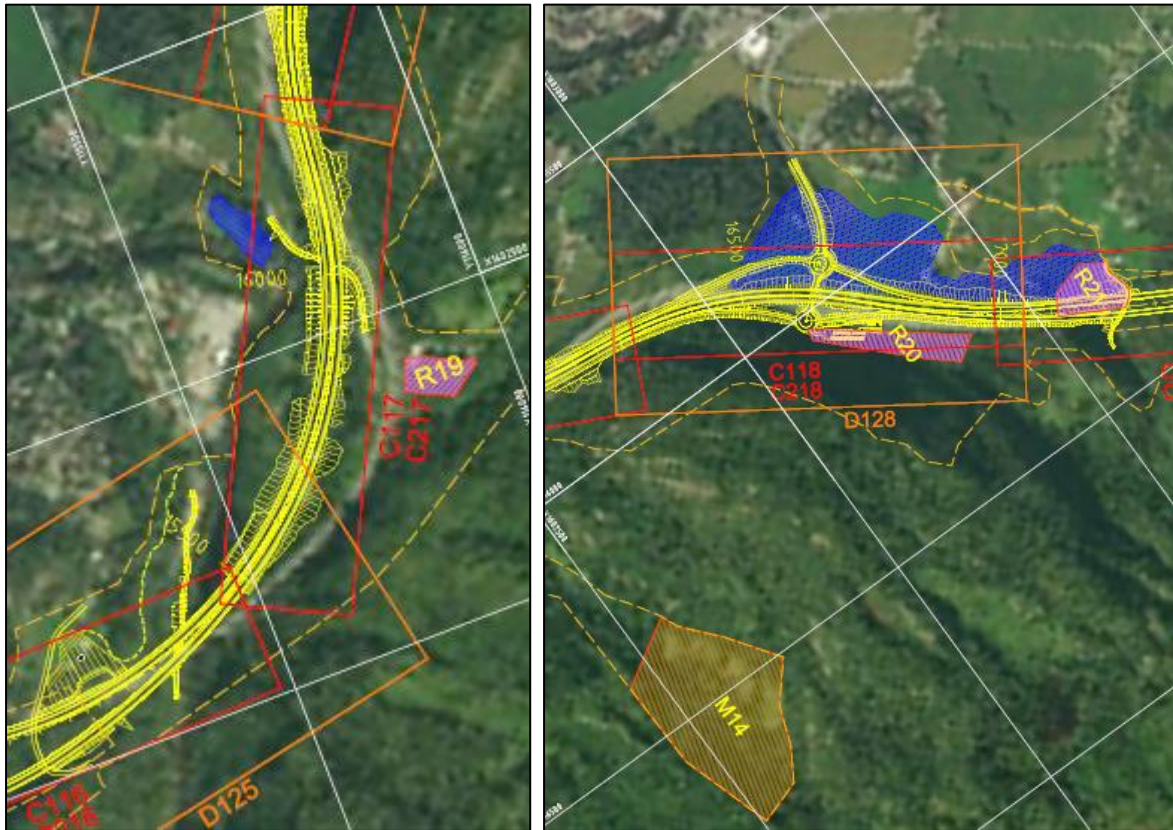
Figur 81: Utsnitt fra tegning E6RV-MUL-RD-DRB-CA#00-0002. Riggområder som er angitt ved Stav hotell skal ikke benyttes.



Figur 82: Modifisert utsnitt fra tegning E6RV-MUL-RD-DRB-CA#00-0003. Blått felt: Stabilisering. Rosa: Riggområde.

7.1.4 Planlagt grave- og byggearbeider dagsone 4 og 5

I dagsone 4 og 5 skal det utføres stabiliserende tiltak rundt Hommelvikkrysset og ved kulvert nord for Hommelvik bro (se figur 83). Tre riggområder er planlagt, R19 – R21. I tillegg er massedeponi #M14 plassert i dagsone 4 og 5.



Figur 83: Utsnitt fra tegningene E6RV-MUL-RD-DRB-CA#00-0003 og -0004. Hommelvik bru til venstre og Hommelvikkrysset til høyre. Blått felt: stabiliserende tiltak. Rosa felt: riggområder. M14: massedeponi

7.2 Akseptkriterier

Disponering av masser som er infisert av fremmede arter skal håndteres særskilt for å hindre spredning.

På arealer som er regulert til «trafikkarealer», aksepteres forurensete masser opp til tilstandsklasse 3 i toppjord (< 1 m) og i dypereliggende jord (> 1 m). Videre kan gjenliggende masser i tilstandsklasse 4 aksepteres dersom risikovurdering av spredning dokumenterer at risikoen er akseptabel. I dypereliggende jord kan også tilstandsklasse 5 aksepteres hvis risikovurdering av både helse og spredning dokumenterer at risikoen er akseptabel.

Innenfor planområdet kan masser i tilstandsklasse 1 og 2 gjenbrukes fritt på alle arealer, bortsett fra arealer som berører dyrkamark. Her må sum PCB, sum PAH og benzo[a]pyren tilfredsstillende tilstandsklasse 1 [9].

Masser i tilstandsklasse 3 søkes gjenbrukt til oppfylling i ny veikropp. Gjenbruk av masser i tilstandsklasse 3 skal koordinatfestes og registreres i grunnforurensningsdatabasen [4]. Masser som ikke gjenbrukes må leveres til godkjent mottak.

7.3 Supplerende analyser og kartlegging

7.3.1 Forurenset grunn

Områdene uten grunn til mistanke om at massene er forurenset (basert på historisk kartlegging), og hvor det ikke er påvist forurensning ved innledende kartleggingsrunde, vurderes å være tilstrekkelig kartlagt. Disse områdene defineres som rene, såfremt det ikke påvises fremmede arter.

Det er påvist forurensning ved tunnelåpninger og i masser inntil dagens vei. Det ansees ikke som nødvendig med supplerende prøvetaking inntil dagens vei hvor høyeste påviste tilstandsklasse er klasse 3. Det vurderes som nødvendig med supplerende prøver av tunnelmunningene da det er usikkerhet knyttet til klassifisering av massene ved Stavsjøfjelltunnelen.

Det er påvist forurensning av parametere som ikke skyldes naturlig høyt bakgrunnsnivå på fem områder med dyrkamark: planlagt massedeponi #M2 og M3, samt SK2, SK3, og H2 hvor det skal utføres stabiliserende tiltak. På disse områdene må det utføres supplerende prøvetaking for å avgrense og kartlegge om det kan være ytterligere forurensning på områdene.

Flere områder innenfor tiltaksgrensen var av ulike årsaker utilgjengelige for miljøteknisk grunnundersøkelse ved kartleggingstidspunktet. Det gjelder eiendommen til Stjørdal Caravan & Fritid på Sveberg, planlagte massedeponi #M11 og #M14. Når nødvendig grunnlag og avtaler er i orden, må områdene prøvetas. Stjørdal Caravan & Fritid må kartlegges med tetthet iht. Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 pga. mistanke om forurensning. #M11 og #M14 er dyrkamark og skogsområder med ingen mistanke om forurensning og kan kartlegges med 5 – 7 sjakter på hvert av områdene. Dersom det viser seg å være krigsetterlatenskaper som kan ha ført til forurensning på #M11, må prøvetettheten vurderes på nytt.

Det må vurderes om massene under byggene som rives i løpet av prosjektet kan være forurenset. Dersom det er grunn til å tro at massene er forurenset må området prøvetas før endelig disponering kan avgjøres.

7.3.2 Syredannende bergarter

For å kunne si med sikkerhet om bergmassen på Sveberg er syredannende eller ikke, anbefales det å ta kontrollprøver av bergmassen dypere inn i skjæringen. Kontrollprøven må tas slik at man kommer i kontakt med bergmasse som ikke har vært i kontakt med oksygen og vann. Det kan gjøres med f.eks. håndbor.

7.4 Oppfølging av gravearbeider

Tiltakshaver skal sørge for at tiltaksplan og vilkår i godkjenningen av denne, samt eventuelle instruksjoner, graveplaner og tegninger, gjøres kjent for alle berørte parter før terrenginngrepet iverksettes. Graveplaner må oppdateres med resultater fra supplerende analyser og kartlegging. Tiltaket skal følges opp av en miljørådgiver. Dersom det fattes mistanke om forurensning under gravearbeidene, skal arbeidene stoppes og miljørådgiver varsles. Rådgiver vurderer forurensningsgrad og behov for supplerende prøvetaking og analyser.

Det skal avholdes møter med tiltakshaver, entreprenør og miljørådgiver. På møtene skal tiltaksplanen gjennomgås, eventuelle uklarheter oppklares, samt at rutiner for varsling, dialog og system for levering av nødvendig dokumentasjon etableres.

7.5 Vannhåndtering

Alt vann som er innenfor tiltaksområdet regnes som anleggsvann/lensevann. Det betyr at nedbør, bekker som renner inn i tiltaksområdet og prosessvann regnes som anleggsvann og må håndteres som dette. Nye Veier søker til Fylkesmannen i Trøndelag om utslipp av vann fra midlertidige anleggsarbeider. Grenseverdier og krav til vannkvalitet på anleggsvannet som slippes ut er gitt i *Utslippstillatelse for anleggsvirksomhet i forbindelse med oppgradering av E6 mellom Ranheim og Væretunnelen* [21] som omhandler den delen av prosjektet som er i Trondheim kommune. For Malvik kommune vil en egen utslippstillatelse gjelde. *Søknad om utslipp av vann fra midlertidige anleggsarbeider – Malvik* [22] inneholder foreslåtte grenseverdier og krav til vannkvalitet.

7.6 Mellomlagring

7.6.1 Forurensete masser

Rene og forurensete masser mellomlagres adskilt. Entreprenør må til enhver tid ha oversikt over hvor massene er gravd opp fra og hva slags masser som er mellomlagret hvor.

Dersom det er behov for mellomlagring av forurensete masser før transport skal de mellomlagres på tett dekke for å unngå infiltrasjon av forurensetning til grunnen, grunnvann og områder som ikke er forurensete. Eventuelt kan massene lagres på arealer med tilsvarende eller høyere forurensetingsgrad. Videre må massene tildekkes ved behov for å unngå spredning av forurensetning. Spredning kan forekomme fra støving av massene hvis de er tørre, samt drenering fra massene hvis de utsettes for nedbør og vanninnholdet øker. Disse to spredningsveiene motvirkes henholdsvis gjennom fukting av massene og tildekking av massene ved behov.

Dersom massene ønskes mellomlagret eksternt, må dette søkes om og godkjennes av Fylkesmannen i Trøndelag.

Ev. masser som regnes som farlig avfall må mellomlagres i tett container.

7.6.2 Syredannende bergarter

Dersom det blir nødvendig å mellomlagre potensielt syredannende bergmasse skal disse skilles fra øvrig bergmasse inntil det er utført kontrollprøvetaking. Syredannende bergarter mellomlagres separat fra andre masser og skal ikke mellomlagres i mer enn 8 uker fra massene tas ut til de deponeres [17].

7.6.3 Fremmede arter

Mellomlagring av masser infisert av fremmede arter bør unngås, ettersom mellomlagring medfører en ekstra spredningsrisiko. Dersom infiserte masser likevel må mellomlagres gjelder følgende [23]:

- Infiserte masser skal ikke lagres nært vassdrag eller andre spredningsveier.

- Masser med fremmede arter må skilles fra andre masser, uten fare for spredning til disse.
- Infiserte masser legges på tett dekke eller på duk. Dersom massene legges på duk, kan det være hensiktsmessig å legge en annen type løsmasser først (f.eks. flis). Det blir da enklere å unngå hull i duk når massene tas fra mellomlager.
- Infiserte masser dekkes med ugjennomtrengelig duk/presenning for å unngå spiring. Duk sikres mot vind og nedbør som kan spre frø og plantedeler.
- Duk må sjekkes jevnlig for hull, og eventuelt tildekkes.
- Massene må merkes (eks. markeres med skilt).

7.7 Transport

Opplasting og transport av forurensete masser skal gjøres på en slik måte at forurensning ikke spres langs transportruten. Søl og støvflukt skal unngås.

Det må også tas hensyn til spredning av frø fra fremmede plantearter. Ved kjøring inn og ut med fremmede arter kan det være aktuelt å vaske bil og utstyr for å hindre frøspredning.

7.8 Disponering av masser

Det utarbeides en egen massedisponeringsplan for dagsone 1 – 5.

Massedisponeringsplanen beskriver blant annet hvilke masser som skal gjenbrukes og hvor, ev. behov for mellomlagring og hvilke mottak som er planlagt brukt for ulike typer avfall.

7.8.1 Forurensete masser

Det gjøres oppmerksom på at alle overskuddsmasser, inkl. rene masser, ansees som næringsavfall iht. gjeldende lovverk. Alle masser som inneholder fremmede arter skal håndteres iht. beskrivelser i kapittel 7.9. Matjord håndteres i egen matjordplan, E6RV-DJV-EV-RPT-ALZN.

Forurensning er oftest knyttet til finpartikulært materiale. Ved behov for levering av forurensete masser til eksterne mottak, kan det være aktuelt å sortere ut stein og blokk som ikke er dekket av belegg eller er synlig forurenset. Normalt kan fraksjoner større enn 20 mm sorteres ut og håndteres som rene masser.

Tilstandsklasse 1 og 2

Masser i tilstandsklasse 1 og 2, som ikke inneholder fremmede arter, kan omdisponeres fritt innenfor tiltaksområdet, bortsett fra på arealer som berører dyrkamark. På slike arealer må forbindelsene sum PCB, sum PAH og benzo[a]pyren være i tilstandsklasse 1. Overskuddsmasser må leveres til godkjent massetipp, behandlingsanlegg eller mottak.

Tilstandsklasse 3

Gravemasser i tilstandsklasse 3, som ikke inneholder fremmede arter, kan gjenbrukes innenfor arealer som er regulert til trafikk.

Tilstandsklasse 4 eller høyere

Gravemasser i tilstandsklasse 4 eller høyere skal leveres til behandlingsanlegg eller deponi som har tillatelse etter forurensningsloven.

Avfall

Dersom det i forbindelse med gravearbeider avdekkes avfall (f.eks. metall, tegl, treverk, plast og betong) skal dette leveres til godkjent deponi.

Asfalt som ikke gjenbrukes som asfaltgranulat i vegbyggingen skal fraktes direkte til godkjent mottak.

7.8.2 Syredannende bergarter

Bergmasse som ikke er syredannende kan gjenbrukes. Dersom området på Sveberg viser seg å være syredannende må bergmassen håndteres særskilt eller leveres til deponi. Det må utarbeides en egen plan for disponering av syredannende bergarter dersom dette blir aktuelt. Masser må legges slik at de ikke er i kontakt med vann og/eller luft.

7.9 Fremmede arter

Tiltakshåndtering inngår i graveplanene for forurenset grunn og utarbeides fortløpende for delområder etter behov.

Tiltak for å hindre spredning

Følgende tiltak vil være mest effektive for å hindre spredning av fremmede arter fra tiltaksområdet:

- Registrerte forekomster behandles så tidlig som mulig og før anleggsarbeider med vegetasjonsrensk og fjerning av topplag utføres.
- Behandling avgjøres ut fra type art og trusselnivå. Masser med arter som slirekne eller lupiner bør fortrinnsvis håndteres innenfor planområdet i form av gjenbruk eller lokal behandling. Lokal behandling kan være deponering i varig, godkjent deponi i planområdet, for eksempel dypt i fyllinger eller steder som er infisert fra før. Se for øvrig artsspesifikk håndtering i tabell 38 - tabell 41. Lokal deponering skal koordinatfestes og registreres i nasjonal database.
- Infiserte masser må behandles separat fra andre masser og må ikke fraktes ut av området for å brukes andre steder eller deponeres utenfor godkjent mottak.
- Skal massene fraktes ut av området, bør de tildekkes godt, for eksempel med tett presenning.
- Anleggsmaskiner som har vært i bruk på området, må spyles og rengjøres grundig på stedet før de flyttes til andre områder
- Planteavfall fra fremmedarter kan leveres til avfallsmottak som restavfall. Vær oppmerksom på at det er ulike regler for hva som kan tas imot i ulike kommuner.

Tabell 38: Artsspesifikk håndtering, sone 1.

Fremmedart	Risiko	Artsspesifikk håndtering
Sitkagran	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Frøproduksjon (høy), kan potensielt spres over lengre distanser (små lette frø, tilpasset vindspredning). Infisert toppjord (20 cm dybde) rundt forekomster graves opp (radius usikkert, avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse – det er sannsynlig at toppmassene over et større område er infisert av frø).
Buskfuru	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Høy frøproduksjon, kan spres over lengre distanse. Oppgraving slik at rotsystem blir med. Infisert toppjord (20 cm dybde) rundt forekomster graves opp (radius usikkert, avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse – det er sannsynlig at toppmassene over et større område er infisert av frø).
Rognspirea	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Effektiv frøformering og svak klonal vekst/rotskudd. Hele rotsystemet bør graves opp (dybde ca. 1 meter) Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Hagelupin	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Spres hovedsakelig med frø (kan være spiredyktige i 50 år). Kan også spres med biter av jordstengler. <p>Dersom det skal graves eller fjernes masser der det er lupin skal disse massene:</p> <ul style="list-style-type: none"> håndteres lokalt slik at plantene ikke spres til nye steder eller deponeres i varig, godkjent deponi i planområdet, eller legges som toppmasser på arealer hvor det skal sås gras som klippes regelmessig <p>På røttene utvikles bakterieknoller som fikserer nitrogen. Hvis det er ønske om at jordforholdene skal bli tilsvarende som før lupinen etablerte seg (at det er en målsetning om å tilbakeføre lokaliteten til en mer næringsfattig vokseplass), må jorda rundt forekomsten fjernes og ikke gjenbrukes i samme område.</p> <p><i>Graving</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Før oppgraving av masser skal alle plantedeler (stengler og røtter) samt frukter (nyper) fjernes og pakkes i tett pose/container. Under oppgravingen skal det graves 0,5-1 m ned under registrert forekomst for å få med hele rotsystemet. Øverste del av topplag (20 cm) tas av i en radius på 0,5 m fra morplanten.
Skogskjegg	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Frøspredning med vind/dyr i korte til middels avstander. Hele rotsystemet graves opp (dybde ca. 1 meter), i tillegg til topplaget (ca. 20 cm dybde) i området rundt registrert forekomst (i en radius på 1 m fra morplanten).
Kjempebjørnekjeks	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Høy frøproduksjon, kan spres over lengre distanser. Hele roten graves opp (kan håndteres som organisk avfall), dybde ca. 0.5-1 m. Topplag (ca. 20 cm dybde) infisert av frø fjernes i området rundt registrert forekomst (i en radius på 4 m fra ytterkant).
Platanlønn	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Høy frøproduksjon, kan spres over lengre distanser. Infisert toppjord (20 cm dybde) rundt forekomster graves opp (radius usikkert, avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse – det er sannsynlig at toppmassene over et større område er infisert av frø).
Snøbær	Høy risiko (HI)	<ul style="list-style-type: none"> Formering ved frø (bær) og rotskudd. Hele rotsystemet må graves opp (dybde usikkert -avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse. Topplag (ca. 20 cm dybde) infisert av frø fjernes i området rundt registrert forekomst (i en radius på 1 m fra ytterkant).

Skjermeleddved	Høy risiko (HI)	<ul style="list-style-type: none"> Frøspredning (bær spres med fugler.) Setter skudd ved nedkapping. Hele rotsystemet må graves opp (dybde usikkert -avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse). Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 2 m fra ytterkant av forekomst.
Buskmure	Potensielt høy risiko (PH)	<ul style="list-style-type: none"> Frøspredning. Hele rotsystemet graves opp (dybde ca. 1 meter), i tillegg til topplaget (ca. 20 cm dybde) i området rundt registrert forekomst (i en radius på 1 m fra morplanten).
Legesteinkløver	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Frøspredning. Mulig spredning med dyr, men hovedsakelig via flytting av masser Hele rotsystemet graves opp, dybde 0,5-1 m ned under forekomst Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Park- hybrid- og kjempeslirekne	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Vegetativ spredning (plantedeler og røtter/jordstengler). Jordstengler kan gå 3 m dypt og 6-7 m ut til sidene. Hele rotsystemet må graves opp, 2-4 m ned under forekomst, i en radius på 7 m fra ytterkant forekomst.
Legepestrot	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Spres lokalt med jordstengler og med løsrivne biter av jordstengler Hele rotsystemet graves opp, dybde 1 m ned under forekomst og i en radius på 1,5 m rundt arten.
Rødhyll	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Frøspredning (korte avstander). Bær spres med fugler, potensielt over store avstander. Setter nye skudd ved basis/fra stubbe/rothals. Hele rotsystemet graves opp (dybde usikkert -avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse). Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Alpefuru	Svært høy risiko (SE)	-
Hvitsteinkløver	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Frøspredning. Hele rotsystemet graves opp, dybde 0,5-1 m ned under forekomst Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Japanspirea	Lav risiko (LO)	<ul style="list-style-type: none"> Effektiv frøformering og svak klonal vekst/rotskudd. Hele rotsystemet bør graves opp (dybde ca. 1 meter) Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Klustersvineblom	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Frøspredning (potensielt over lange distanser pga av fruktens sveveapparat Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.

Tabell 39: Artsspesifikk håndtering, sone 2.

Hagelupin	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Park- hybrid- og kjempeslirekne	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Fagerfredløs	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Frøproduksjon (passiv spredning, korte avstander), klonal vekst med jordstengler/rotskudd. Jordstengler graves opp (dybde ca. 0,5 m). Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Buskmure	Potensielt høy risiko (PH)	Se under sone 1, tabell 38.

Spirea		Se spireaarter under sone 1, tabell 38.
Legepestrot	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Skogskjegg	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Snøbær	Høy risiko (HI)	Se under sone 1, tabell 38.
Platanlønn	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Rynkerose	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Formering ved nyper/frø (som følger vann eller spises av fugl) og rotskudd. Kan også spres ved avkuttet jordstengel. • Hele rotsystemet må graves opp (dybde 3 m). NB! Alle rotbiter må fjernes. • Topplag (ca. 20 cm dybde) infisert av frø/nyper fjernes i området rundt registrert forekomst (i en radius på minimum 1 m fra ytterkant forekomst).
Kanadagullris	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Frøspredning (vind, dyr og utstyr) og vegetativ spredning ved at jordstengler vokser ut fra døende individ om høsten. • Graves opp slik at alt av røtter og jordstengler blir med, i dybde ca. 0,5 m i en radius på 0,5 m fra ytterkant forekomst. • Topplag (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på 2 m fra ytterkant forekomst.
Rødhyll	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Honningknoppurt	Høy risiko (HI)	<ul style="list-style-type: none"> • Effektiv frøproduksjon (spredning kort/middels distanse), klonal vekst med jordstengler/rotskudd. • Hele rotsystemet bør graves opp (dybde usikkert -avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse). • Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Hagerips	Ikke risikovurdert (NR)	-
Japanspirea	Lav risiko (LO)	Se under sone 1, tabell 38.

Tabell 40: Artsspesifikk håndtering, sone 3.

Platanlønn	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Rynkerose	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 2, tabell 39.
Hagelupin	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Blåleddved	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Frøspredning (bær spres med fugler.) • Setter skudd ved nedkapping. • Hele rotsystemet må graves opp (dybde usikkert -avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse). • Toppmasser infisert av frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 2 m fra ytterkant av forekomst.
Blankmispel	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Frøspredning (frukt spises og spres av fugl) • Toppmasser infisert av frukter/frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Rognspirea	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Buskmure	Potensielt høy risiko (PH)	Se under sone 1, tabell 38.
Spirea		Se spireaarter under sone 1, tabell 38.
Snøbær	Høy risiko (HI)	Se under sone 1, tabell 38.
Skjermleddved	Høy risiko (HI)	Se under sone 1, tabell 38.
Sitkagran	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Skogskjegg	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.

Banksfuru	Ingen kjent risiko (NK)	-
Edelgran	Ikke risikovurdert (NR)	-
Filtkorsved	Lav risiko (LO)	<ul style="list-style-type: none"> • Frøspredning (frukter som spises og spres ved fugl) • Toppmasser infisert av frukter/frø (ca. 20 cm dybde) fjernes i en radius på ca 1 m fra ytterkant av forekomst.
Hagerips	Ikke risikovurdert (NR)	-
Jærlupin	Høy risiko (HI)	Se hagelupin under sone 1, tabell 38.
Klistersvineblom	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Rødhyll	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Sibiretebusk	Høy risiko (HI)	<ul style="list-style-type: none"> • Frøspredning. Danner frukter/belg som spres med vind og fugl. • Toppjord infisert av belger/frø (ca. 20 cm dybde) fjernes.
Stikkelsbær	Ikke risikovurdert (NR)	-
Svensk asal	Ikke risikovurdert (NR)	-
Tuja	Lav risiko (LO)	<p><i>Moderat invasjonspotensiale, og liten økologisk effekt.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Frøspredning • Toppjord infisert av belger/frø (ca. 20 cm dybde) fjernes.

Tabell 41: Artsspesifikk håndtering, sone 4 og 5.

Platanlønn	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Rynkerose	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Hagelupin	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Skogskjegg	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.
Kjempebjørnekjeks	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Høy frøproduksjon, kan spres over lengre distanser. • Hele roten graves opp (kan håndteres som organisk avfall), dybde ca. 0.5-1 m. • Topplag (ca. 20 cm dybde) infisert av frø fjernes i området rundt registrert forekomst (i en radius på 4 m fra ytterkant).
Spirea		Se spireaarter under sone 1, tabell 39.
Park- hybrid- og kjempeslirekne	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 2, tabell 39.
Buskmure	Potensielt høy risiko (PH)	Se under sone 1, tabell 38.
Skjermleddved	Høy risiko (HI)	Se under sone 1, tabell 38.
Snøbær	Høy risiko (HI)	Se under sone 1, tabell 38.
Alaskakornell	Svært høy risiko (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Frøspredning (bær som spres med fugler), klonalvekst/rotslående grener. • Rotsystem og stengler som slår rot graves opp (dybde usikkert, avgjøres visuelt under gravearbeidene av personell med kompetanse). Vær oppmerksom på greinbiter som kan sitte igjen (fra rotslående greiner). Disse kan vokse til store kratt på få år. • Topplaget (ca. 20 cm dybde) fjernes i området rundt registrert forekomst (i en radius på 1 m fra ytterkant).
Rødhyll	Svært høy risiko (SE)	Se under sone 1, tabell 38.

7.10 Kontroll og overvåkning

Utslippspunkt og resipient skal overvåkes iht. utslippstillatelser for Trondheim kommune og Malvik kommune. Med resipient menes i dette tilfelle en spesifikk elv, bekk eller innsjø som vil motta avrenning fra det omsøkte anleggsområdet.

For å kartlegge førtilstand i vassdrag er det gjennomført undersøkelser av utvalgte parametere i de respektive resipientene, såkalt basisovervåkning.

Vannovervåkningsprogrammet for anleggsgfase tar utgangspunkt i basisovervåkingen, har som formål å overvåke en eventuell økt belastning på resipient som følge av anleggsdriften i det omsøkte anleggsområdet.

Overvåkningsprogrammet er utarbeidet med grunnlag i kravene i gjeldende utslippstillatelser og reguleringsplaner, klassifiseringsveileder 02:2018 og M-997/2018.

Dersom det påtreffes avfall, masser som skiller seg ut, eller det påtreffes forurensete masser som innledende undersøkelser og historisk gjennomgang ikke har avdekket, må miljørådgiver kontaktes for vurdering av behov for prøvetaking og analyser.

7.11 Helse, miljø og sikkerhet ved tiltaksgjennomføring

HMS-tiltakene som beskrives i rapporten er knyttet til håndtering av forurenset grunn. Tiltakene anbefales inkludert i entreprenørens internkontrollsystem

Avdekket forurensning representerer ikke fare for akutt helseskade for personell som skal oppholde seg på området og håndtere gravemassene. For håndtering av forurensete masser i tilstandsklasse 2/3 tas normale hensyn med personlig hygiene og bruk av verneutstyr som hansker og arbeidstøy.

Det skal informeres om muligheten for å påtreffe ukjent forurensning og beredskapsrutine for slike hendelser. Arbeidet skal stanses til miljørådgiver har avklart situasjonen. Det skal også utarbeides varslingsrutiner og tiltak for akutt forurensning som f.eks. utslipp fra maskiner, biler og utstyr. Alle maskiner skal ha absorbert liggende i maskinen. Absorbent og oljelenser skal være tilgjengelig på prosjektet for rask opprydding av akutt forurensning.

Eventuell forurensning av organiske/flyktige forbindelser (olje) kan medføre ubehag på grunn av intens lukt. Det kan heller ikke utelukkes risiko for langsiktige helseskader ved kontakt/innånding av slike forbindelser. Dersom det registreres sterk lukt, skal det vurderes bruk av åndedrettsvern. Helseskader forebygges ved bruk av verneutstyr og ved god personlig hygiene, f.eks. vask av hender før spising o. l. Ved saging i betongdekket, anbefales bruk av støvmaske for å unngå innånding av støv.

7.12 Dokumentasjon og rapportering

Er ikke arbeidet igangsatt senest tre år etter at tiltaksplanen er godkjent, må en ny tiltaksplan utarbeides og sendes til godkjenning. Det samme gjelder om arbeidene innstilles i lengre tid enn to år. Dette iht. forurensningsforskriften kap. 2 §2-9 [1].

Generelt skal påviste forurensninger registreres i Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabase. Etter endt tiltak registreres eventuell gjenliggende forurensning i forbindelse med sluttrapportering. Fremmede arter legges inn i Artsdatabanken.

Etter krav i forurensningsforskriften §2-9, skal det utarbeides en sluttrapport for arbeidene [1]. Sluttrapporten skal oversendes miljømyndighet etter avslutning av tiltaket. Sluttrapporten skal dokumentere at arbeidene er gjennomført iht. den godkjente tiltaksplanen og eventuelle andre krav stilt av forurensningsmyndigheten, og ev. oversikt over avvik fra tiltaksplanen eller vilkår. Veielapper/kvitteringer fra godkjente mottak for rene, forurensete og infiserte masser brukes som dokumentasjon i sluttrapporteringen. Det er viktig at disse merkes tydelig med referanse på hvor massene er gravd opp fra. Utførende skal til enhver tid ha oversikt over mengden levert til godkjent mottak. Gjenbruk av masser i tilstandsklasse 3 skal koordinatfestes og registreres i grunnforurensningsdatabasen.

Dokumentasjon på disponering av betong og asfalt, samt dokumentasjon som bekrefter at innkjørte masser er rene skal også vedlegges rapporten.

8 REFERANSER

- [1] Klima- og miljødepartementet, «Forurensningsforskriften, kapittel 2: Opprydning i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider,» 1.7.2004.
- [2] Klima- og miljødepartementet, «Forskrift om fremmede arter,» 2015.
- [3] Rambøll, «Asfaltverk Ranheim, Sluttrapport Forurenset grunn,» Rambøll, Trondheim, 2019.
- [4] Miljødirektoratet, «Grunnforurensning,» 2020. [Internett]. Available: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 06 2020].
- [5] COWI, «Engan og Nettet kommunale deponier,» COWI, Trondheim, 2019.
- [6] Asplan Viak, «Avslutningsplan, Skjenstad deponi,» 2009.
- [7] Miljødirektoratet, «Grunnforurensning - Bransjer og stoffer, M-813 | 207,» 2017.
- [8] NS-ISO 10381-5, «Veiledning for fremgangsmåte for undersøkelser på urbane og industrielle lokaliteter.»
- [9] Miljødirektoratet, «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553/2009.,» 2009.
- [10] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase,» 2020. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [11] NGI, «M310: Identifisering og karakterisering av syredannende bergarter,» 2015.
- [12] NGU, «Løsmasser og marin grense,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 01 2019].
- [13] NGU, «Radon aktsomhetskart,» 2020. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/. [Funnet 06 2020].
- [14] Trondheim kommune, «Faktaark 63: Håndtering av forurenset grunn,» 2020.
- [15] NGU, «Nye Veier, E6 trase Ranheim-Værnes. Bruksegenskaper til bergartsmateriale langs traseen,» NGU, Trondheim, 2019.
- [16] NGU, «Geokjemisk atlas for Norge. Del 1: Kjemisk sammensetning av flomsedimenter.,» NGU og NVE, Trondheim, 2000.
- [17] NGI, «Deponering av syredannende bergarter. Grunnlag for veileder. M-385 | 2015,» 2015.
- [18] Artsdatabanken, «Fremmedartslista 2018,» 2018. [Internett]. Available: <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>. [Funnet 24 09 2020].
- [19] Asplan Viak, «Reguleringsplan E6 Ranheim Værnes - Rapport etter utførte undersøkelser, deltema forurenset grunn,» Asplan Viak, Trondheim, 2014.
- [20] Multiconsult, «Datarapport forurenset grunn Hommelvik,» 2019.
- [21] Fylkesmannen i Trøndelag, «Utslippstillatelse for anleggsvirksomhet i forbindelse med oppgradering av E6 mellom Ranheim og Værnes,» 2019.
- [22] Multiconsult, «Søknad om utslipp av vann fra midlertidige anleggsarbeider - Malvik, E6 RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0007,» 2019.
- [23] SWECO, «Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter. M-982,» 2018.
- [24] Multiconsult, «Søknad om utslipp av vann fra midlertidige anleggsarbeider, E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0023,» 2019.