

Statens vegvesen
TEMARAPPORT INNHERREDSVEIEN
MILJØGEOLOGI

Dato: 30.04.2019
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Statens vegvesen
Tittel på rapport:	Temarapport Innherredsveien - Miljøgeologi
Oppdragsnavn:	Gateprosjekt Fornyning av Innherredsveien
Oppdragsnummer:	610992-31
Utarbeidet av:	Mari Helen Riise
Oppdragsleder:	Birgitte Nilsson
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Asplan Viak er engasjert av Statens vegvesen for å bistå i forprosjektet for fornying av Innherredsveien. Som en del av dette inngår miljøgeologiske tjenester, der formålet er å kunne si noe om forurensningssituasjonen i/langs Innherredsveien. Rapporten beskriver historiske og nåværende aktiviteter i området, og det er gjort en grundig gjennomgang av tidligere utførte miljøtekniske undersøkelser som er utført i og nær veien. Dette inkluderer historiske flyfoto, Trondheim kommunes aktsomhetskart for forurenset grunn, grunnforurensningsdatabasen og aktuelle rapporter. Flere potensielle forurensningskilder er funnet. Innherredsveien går gjennom et område med byjord som kan inneholde helse- og miljøfarlige stoffer. I tillegg kommer tilgrensende tidligere industrivirksomhet, forurensing fra trafikk, nedgravde oljetanker og bensinstasjoner.

Resultater fra de aktuelle undersøkelsene er plottet på kart med fargekoding etter prøvenes tilstandsklasse, og viser at man kan forvente å finne både rene og forurensete masser langs veien. Resultatene indikerer at det vil være en hovedvekt av masser i tilstandsklasse 1 og 2, med enkelte punkter/områder med masser i tilstandsklasse 3-5. Det er imidlertid bare 14 prøvepunkter som er tatt direkte fra veien, så massenes tilstandsklasse må verifiseres med supplerende prøvetaking. Av hensyn til trafikkavvikling og eksisterende infrastruktur/ledningsnett i grunnen er Innherredsveien vanskelig tilgjengelig for miljøtekniske undersøkelser. Det er derfor foreslått to alternative prøvetakingsstrategier: 1) Prøvetaking før gjennomføring av tiltak 2) Prøvetaking av mellomlagrede masser underveis i anleggsarbeidene. Uavhengig av valgt strategi må det utarbeides en tiltaksplan som beskriver håndtering og disponering av forurenset grunn. Denne må godkjennes av miljømyndigheten før tiltaket kan gjennomføres. Etter gjennomført tiltak må det utarbeides en sluttrapport for arbeidene.

01	30.04.19	Nytt dokument	MHR	RF
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Forord

Asplan Viak er engasjert av Statens vegvesen for å bistå i forprosjektet for fornying av Innherredsveien. Som en del av dette inngår miljøgeologisk kartlegging.

Torstein Ryeng har vært Statens vegvesens prosjektleder og kontaktperson for oppdraget, mens Birgitte Nilsson har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Den miljøgeologiske rapporten er utarbeidet av Mari Helen Riise, mens Rolf Forbord har bidratt med faglige innspill, datainnsamling og presentasjon, samt kvalitetssikret arbeidet og rapporten.

Trondheim, 30.04.2019

Birgitte Nilsson
Oppdragsleder

Rolf E. Forbord
Kvalitetssikrer

Innhold

1. INNLEDNING	6
1.1. Bakgrunn	6
1.2. Formål	6
1.3. Gjennomføring	7
2. MILJØKRAV I PROSJEKTET	8
2.1. Akseptkriterier	8
2.2. Rene masser - næringsavfall og gjenvinning	9
3. OMRÅDEBESKRIVELSE	11
3.1. Arealbruk	11
3.2. Geologi og grunnforhold	11
4. PLANLAGTE TILTAK – GRAVING I GRUNNEN	13
4.1. Oppgradering av VA-system	13
4.2. Masseutskiftning på strekninger med dårlig bæreevne	13
4.3. Kantstein	13
4.4. Landskap	14
4.5. Samlet vurdering utgraving – mengdeanslag	14
5. HISTORISKE OG NÅVÆRENDE AKTIVITETER	15
5.1. Gamle kart 1800-1885	15
5.2. Flyfoto uten farger	17
5.3. Flyfoto med farger	18
6. TIDLIGERE UTFØRTE MILJØTEKNISKE UNDERSØKELSER	21
6.1. Trondheim kommunes aktsomhetskart	21
6.2. Grunnforurensningsdatabasen	21
6.3. Skrivebordsstudie Rambøll 2018	25
6.4. Prøvetaking ifm. etablering av ruter for MetroBuss	26
6.5. Samlede resultater fra tidligere utførte undersøkelser langs traséen	27
6.5.1. Delstrekning Bakke Bru til Bassengbakken	27
6.5.2. Delstrekning Bassengbakken til Saxenborg Allé	30
7. SAMLET VURDERING AV FORURENSNINGSSITUASJONEN	33
8. PRØVETAKINGSPLAN FOR MASSER FRA INNHERREDSVEIEN	34
8.1. Alternativ 1 – Miljøprøvetaking før gjennomføring av tiltak	34
8.2. Alternativ 2 – Miljøprøvetaking på godkjent mellomager	35
8.3. Prøvetaking av asfalt	36
9. OPPSUMMERING	37
KILDER	38

FIGURLISTE

Figur 1. Oversikt over prosjektområdet som går fra vestsiden av Bakke Bru til Saxenborg Allé.	6
Figur 2. Kvartærgeologisk kart over tiltaksområdet. Den aktuelle strekningen er markert med sort stiplet linje.	11
Figur 3. Kart over løsmasser og påviste kvikkleiresoner, hentet fra NVE Atlas. Rødt skravert område har høy faregrad for kvikkleire og risikoklasse 5. Lilla skravert områder er kartlagt som kvikkleireområder basert på erfaringsdata fra Statens Vegvesen.	12
Figur 4. Bæreevne målinger i Innherredsveien (felt 3). Mellomveien er ved posisjon 0,4 km på figuren.	13
Figur 5. Historisk bykart fra 1800. Dagens trasé for Innherredsveien er markert med stiplet linje fra Bakke Bru. Kartet stopper ved rundkjøringen ved Solsiden.	15
Figur 6. Historisk bykart fra 1844. Dagens trasé for Innherredsveien er markert med stiplet linje. Kartet stopper ved Beddingen 3.	16
Figur 7. Historisk bykart fra 1867. Innherredsveien er tegnet inn, og det er markert noe bebyggelse langs veien.	16
Figur 8. Historisk bykart fra 1885. Bygrensen er tegnet inn. Denne krysser Innherredsveien like ved dagens kryss ved Mellomveien.	17
Figur 9. Flyfoto fra 1937. Industrivirksomheten på nordsiden av Innherredsveien fra Bakke Bru til Solsiden vises tydelig.	18
Figur 10. Flyfoto fra 1957. Det er fortsatt industrivirksomhet på nordsiden av Innherredsveien fra Bakke Bru til Solsiden.	18
Figur 11. Flyfoto fra 1999. Ombygging av industriområdet har begynt. Det har kommet rundkjøring ved Kirkesletta.	19
Figur 12. Flyfoto fra 2012. Industriområdet har blitt byttet ut med næring og boliger. Bygging av Strindheimstunnellen ses øst for Solsiden.	19
Figur 13. Flyfoto fra 2017. Dagens situasjon.	20
Figur 14. Bensinstasjoner langs strekningen er markert med rødt.	20
Figur 15. Utsnitt fra Trondheim kommunes aktsomhetskart for forurenset grunn.	21
Figur 16. Utsnitt av grunnforurensningsdatabasen fra Bakke Bru til Mellomveien. Lokalitets-ID fra grunnforurensningsdatabasen er lagt på for tomter nær Innherredsveien.	22
Figur 17. Utsnitt av grunnforurensningsdatabasen fra Mellomveien til Saxenborg Allé. Lokalitets-ID fra grunnforurensningsdatabasen er lagt på for tomter nær Innherredsveien.	22
Figur 18. Prøvetakingspunkter ifm. miljøtekniske undersøkelser for etablering av nye VA-ledninger. Punktene er fargelagt etter høyeste påviste forurensningsnivå. Hentet fra Multiconsult sin rapport (Frøland, S.L., 2017).	23
Figur 19. Metrobusstasjonene med vurdering av forurensningssituasjonen. Hentet fra Støver, L., Honne, L.M. & Bostrøm, E. (2018).	26
Figur 20. Jordprøve fra Solsiden holdeplass.	26
Figur 21. Kart over eksisterende prøvetakingspunkter fra Bakke Bru til Bassengbakken.	27
Figur 22. Tilstandsklasser for prøver i nivå 0-1 m fra Bakke Bru til Bassengbakken.	28
Figur 23. Tilstandsklasser for prøver i nivå 1-2 m fra Bakke Bru til Bassengbakken.	29
Figur 24. Tilstandsklasser for prøver i nivå 2-3 m fra Bakke Bru til Bassengbakken.	29
Figur 25. Kart over eksisterende prøvetakingspunkter fra Bassengbakken til Saxenborg Allé.	30
Figur 26. Tilstandsklasser for prøver i nivå 0-1 m fra Bassengbakken til Saxenborg Allé.	31
Figur 27. Tilstandsklasser for prøver i nivå 1-2 m fra Bassengbakken til Saxenborg Allé.	31
Figur 28. Tilstandsklasser for prøver i nivå 2-3 m fra Bassengbakken til Saxenborg Allé.	32
Figur 29. Fordeling av prøvepunkter med bakgrunn i gjennomgang av grunnlagsdata.	34

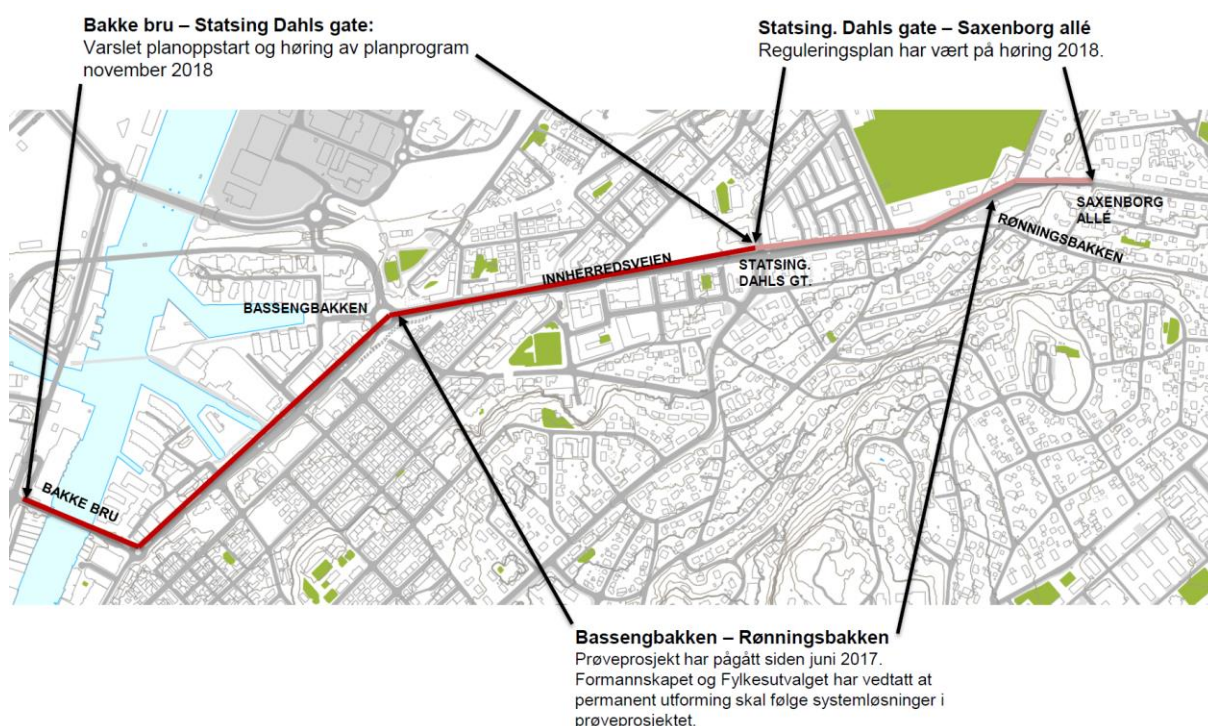
TABELLISTE

Tabell 1. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.	8
Tabell 2. Sammenheng mellom planlagt arealbruk og akseptkriterier i Trondheim kommune.	9
Tabell 3. Grenseverdier for rene masser i Trondheim kommune	10
Tabell 4. Estimat for overskuddsmasser på strekningen Bassengbakken til Saxenborg Allé.	14
Tabell 5. Oversikt over utførte miljøtekniske undersøkelser i Innherredsveien og tomter som grenser til Innherredsveien.	24
Tabell 6. Oversikt over antall prøver i de ulike tilstandsklassene.	28
Tabell 7. Oversikt over antall prøver i de ulike tilstandsklassene.	30

1. INNLEDNING

1.1. Bakgrunn

Asplan Viak er engasjert av *Statens Vegvesen Region Midt, Strategiavdelingen* for å bistå i arbeidet med *Gateprosjekt Fornyning av Innherredsveien - Forprosjekt*. Innherredsveien er en del av gateprosjekt Miljøpakken, hvor det skal utarbeides plangrunnlag for fornying av hovedtrasé for kollektivtrafikken til og fra vest. Oppdraget gjelder forberedende vurderinger, og komplett forprosjekt for anbefalt løsning for gateprosjekt Innherredsveien. Strekningen som inngår er 2,2 km fra vestsiden av Bakke Bru til Saxenborg Allé, se skisse i figur 1. Tidligst byggestart er i 2020. Som en del av prosjektet er det etterspurt tjenester på miljøgeologi.



Figur 1. Oversikt over prosjektområdet som går fra vestsiden av Bakke Bru til Saxenborg Allé.

1.2. Formål

I henhold til forurensningsforskriftens kapittel 2 skal nødvendige miljøtekniske undersøkelser gjennomføres dersom det er mistanke om forurensning i et området hvor det er planlagt terrenginngrep. Formålet med slike undersøkelser er å kartlegge omfang og betydning av forurensningen. Etersom Innherredsveien er en sterkt trafikkert gate i Trondheim er det grunn til mistanke om forurensning, og dermed krav til undersøkelser. I konkurransegrunnlaget var det beskrevet at Statens vegvesen skulle foreta grunnundersøkelser med miljøprøvetaking, men dette er ikke utført. Formålet med forprosjektet har derfor vært følgende:

1. Fremskaffe sikrere status mht. forurenset grunn i det aktuelle området basert på gjennomgang av tilgjengelig grunnlagsmateriale (i hht. TA-2553/2009, SFT 99.01).
2. Anbefale et prøvetakingsprogram for forurenset grunn. Selve undersøkelsene vil bli gjennomført i en senere fase.

1.3. Gjennomføring

- Det er innledningsvis gjort en kartlegging av tidligere aktivitet/virksomhet i området ved å gjennomgå historiske flyfoto, Trondheim kommunes aktsomhetskart for forurenset grunn, grunnforurensningsdatabasen (Miljødirektoratet) og aktuelle rapporter. Det er gjort en detaljert gjennomgang av det som finnes av tidligere undersøkelser langs traseen, og resultater er plottet på kart.
- Skriftlig forespørsel til Trondheim kommune Miljøenheten om informasjon utover det foreliggende aktsomhetskartet og Grunnforurensningsdatabasen.
- Møte mellom Asplan Viak og Statens vegvesen 25.02.2019 om forurenset grunn.
- Overslagsberegninger for volum av masseoverskudd, undersøkelse av priser mm.
- Utarbeide prøvetakingsstrategi for uttak av miljøprøver.

2. MILJØKRAV I PROSJEKTET

2.1. Akseptkriterier

Miljødirektoratet har utarbeidet helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (TA-2553/2009). Tilstandsklassene er etablert for å kunne gi føringer på hvor høye konsentrasjoner av miljøgifter som er helsemessig akseptable knyttet til forskjellige typer arealbruk. Berggrunn og løsmasser i Trøndelag har generelt et naturlig forhøyet innhold av krom og nikkel. Av hensyn til naturlige bakgrunnsverdier aksepteres det derfor høyere innhold av disse to parameterne i Trondheim kommune enn Miljødirektoratets normverdier. Tilstandsklasser for forurenset grunn i Trondheim er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. Konsentrasjonene er angitt i mg/kg TS. Verdier for krom og nikkel er justert for lokalt bakgrunnsnivå (hentet fra Trondheim kommune faktaark nr. 63).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Stoff	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Arsen	<8	8-20	>20-50	>50-600	>600-1000
Bly	<60	60-100	>100-300	>300-700	>700-2500
Kadmium	<1,5	1,5-10	>10-15	>15-30	>30-1000
Kobber	<100	100-200	>200-1000	>1000-8500	>8500-25000
Krom-total ¹⁾	<100 ²⁾	100-200 ²⁾	>200-500 ²⁾	>500-2800 ²⁾	>2800-25000 ²⁾
Krom VI	<2	2-5	>5-20	>20-80	>80-1000
Kvikksølv	<1	1-2	>2-4	>4-10	>10-1000
Nikkel ¹⁾	<75	75-135	>135-200	>200-1200	>1200-2500
Sink	<200	200-500	>500-1000	>1000-5000	>5000-25000
Sum PAH ₁₆	<2	2-8	>8-50	>50-150	>150-2500
Benzo(a)pyren	<0,1	0,1-0,5	>0,5-5	>5-15	>15-100
Sum PCB ₇	<0,01	0,01-0,5	>0,5-1	>1-5	>5-50
Alifater C ₈ -C ₁₀	<10	10	>10-40	>40-50	>50-20000
Alifater >C ₁₀ -C ₁₂	<50	50-60	>60-130	>130-300	>300-20000
Alifater >C ₁₂ -C ₃₅	<100	100-300	>300-600	>600-2000	>2000-20000
Fenol	<0,1	0,1-4	>4-40	>40-400	>400-25000
Benzen	<0,01	0,01-0,015	>0,015-0,04	>0,04-0,05	>0,05-1000
Trikloretan	<0,1	0,1-0,2	>0,02-0,6	>0,6-0,8	>0,8-1000
Tributyltinn (TBT) ³⁾	<0,015				
Trifenyltinn (TPHT) ³⁾	<0,015				

1) Av hensyn til naturlig bakgrunnsnivå, aksepteres det høyere innhold av krom og nikkel i ren jord i Trondheim enn Miljødirektoratets normverdier. Se også [faktaark nr. 50 "Håndtering av rene masser"](#) for mer informasjon.

2) Dersom analysene for krom-total i en prøve overskrider 100 mg/kg, må det analyseres for krom VI på denne prøven. Grenseverdiene for krom VI gjelder da i tillegg til grenseverdiene for krom-total. Hvis det ikke påvises krom IV over normverdien (tilstandsklasse 1), kan inntil 150 mg/kg krom-total anses å være under normalt bakgrunnsnivå.

3) For TBT og TPHT er det kun fastsatt normverdi, jf. Vedlegg 1 til [forurensningsforskriftens kapittel 2](#).

Sammenhengen mellom tilstandsklasse og arealbruk er slik at en lav klasse gir uttrykk for lite forurensing i grunnen og at grunnen er egnet for følsom arealbruk, se tabell 2. Innherredsveien faller innunder arealbruken «Industri og trafikkareal» i tabellen. **Det er med andre ord tillatt med tilstandsklasse 3 eller lavere.** Merk at det kreves risikovurdering med hensyn til spredning for tilstandsklasse 3 for lokaliteter nær bl.a. Nidelva. Dette er tilfellet på hver side av Bakke Bru. **Masser som skal tilbakefylles i grøftetrasé må være i tilstandsklasse 2 eller lavere.** Det er uklart når vilkåret om grøftetraséer ble fastsatt, men Trondheim kommune anslår at det har vært gjeldende i ca. 7 år. Man kan likevel ikke forvente at alle grøfter som er lagd etter dette har tilstandsklasse 2 eller bedre ettersom det i praksis ofte vil være en forsinkelse ved implementering av nye retningslinjer og også feil som gjøres.

Tabell 2. Sammenheng mellom planlagt arealbruk og akseptkriterier i Trondheim kommune.

Planlagt arealbruk	Tilstandsklasse
Boligområder, park og grøntområde	Tilstandsklasse 2 eller lavere i øvre meter (<1m). Tilstandsklasse 3 eller lavere i dypere liggende jordlag (>1m) ¹⁾ . <i>Ved dyrking av grønnsaker ved bolig/ barnehage må jorda i øvre meter tilfredsstillende tilstandsklasse 1 for PCB, PAH og benzo(a)pyren.</i>
Sentrumsområder, kontor og forretninger	Tilstandsklasse 3 eller lavere ¹⁾ .
Industri og trafikkareal	Tilstandsklasse 3 eller lavere ¹⁾ .
Grøftetrasé	Tilstandsklasse 2 eller lavere for masser som tilbakefylles.

¹⁾ Det kreves risikovurdering med hensyn til spredning for tilstandsklasse 3 dersom lokaliteten ligger ved Nidelva, Trondheimsfjorden eller sårbar resipient.

2.2. Rene masser - næringsavfall og gjenvinning

I henhold til Forurensningsloven anses vanligvis rene overskuddsmasser (tilstandsklasse 1) av jord og stein som oppstår i forbindelse med samferdselsutbygging og andre anleggsarbeider som næringsavfall. Næringsavfall skal som hovedregel leveres til et *lovlig avfallsanlegg* eller gjennomgå *gjenvinning*. Annen disponering av næringsavfall er ulovlig med mindre Miljødirektoratet har innvilget unntak etter Forurensningsloven.

- *Lovlige avfallsanlegg* er anlegg som drives i henhold til bestemmelsene i Forurensningsloven.
- *Gjenvinning* vil si at næringsavfallet utnyttes som byggeråstoff eller fyllmasser i et annet prosjekt, og de slutter da å være næringsavfall. For at bruk av jord- og steinmasser til fyllmasser skal være gjenvinning må massene erstatte materialer som ellers ville blitt skaffet og brukt til formålet. Dette forutsetter dermed at utfyllingstiltaket ville blitt gjennomført uavhengig av tilgangen på overskuddsmasser.

Trondheim kommune har egne grenseverdier som gjelder for rene masser som skal disponeres utenfor en forurenset lokalitet, dvs. masser som skal gjenvinnes. Grenseverdiene er gjengitt i tabell 3 under. For de aktuelle parameterne i tabellen tillattes det enkeltprøver med maksverdi høyere enn det som er angitt som maks gjennomsnittsverdi (kolonne 2), så lenge maksverdien er innenfor den som er fastsatt for hver enkelt parameter (kolonne 3). Dette er en praktisk tilnærming for å få til en fornuftig disponering av massene siden fortykning er uunngåelig ved omrøring/graving. Rene masser fra prosjekter med forurenset grunn skal dokumenteres med relevante kjemiske analyser av 1 blandprøve pr. 50 m³ masse. Disse skal bestå av 5 delprøver og være representative for det aktuelle volumet. Dokumentasjon av at massene er rene er tiltakshaver på byggeplass sitt ansvar. Ren puk og grus (>20 mm) omfattes ikke av dette kravet hvis det er visuelt rent og kun består av naturlige mineralske masser av stein og tegl. Grovfraksjonen skal ikke inneholde sammenkittet finstoff.

Tabell 3. Grenseverdier for rene masser i Trondheim kommune

Stoff, mg/kg TS ¹⁾	Gjennomsnittsverdi ²⁾	Maksverdi ³⁾
Arsen (As)	8	12
Bly (Pb)	60	90
Kadmium (Cd)	1,5	2,2
Kobber (Cu)	100	150
Krom-total (Cr-tot)	100 ^{4), 5)}	150 ⁵⁾
Krom VI (Cr VI)	2 ⁵⁾	3 ⁵⁾
Kvikksølv (Hg)	1	1,5
Nikkel (Ni)	75 ⁴⁾	112
Sink (Zn)	200	300
Sum 16 PAH	2	3
Benzo(a)pyren	0,1	0,15
Sum 7 PCB	0,01	0,015

¹⁾ TS=Tørrstoff

²⁾ Gjennomsnittsverdi er snittet av alle prøvene av rene masser som skal disponeres utenfor den forurensete lokaliteten.

³⁾ Maksverdien gjelder enkeltprøver der gjennomsnittet likevel tilfredsstillende grenseverdien. Siden massene blir omrørt, er fortykning uunngåelig. Dette blir en praktisk tilnærming for fornuftig disponering.

⁴⁾ Grensene for krom-total og nikkel i ren jord i Trondheim er høyere enn Miljødirektoratets normverdier. Grenseverdiene representerer naturlig bakgrunnsnivå i Trondheim.

⁵⁾ Dersom krom-total i en prøve overskrider 100 mg/kg TS, må det analyseres for krom VI. Hvis det ikke påvises krom VI over grenseverdien, kan inntil 150 mg/kg krom-total anses som ren jord.

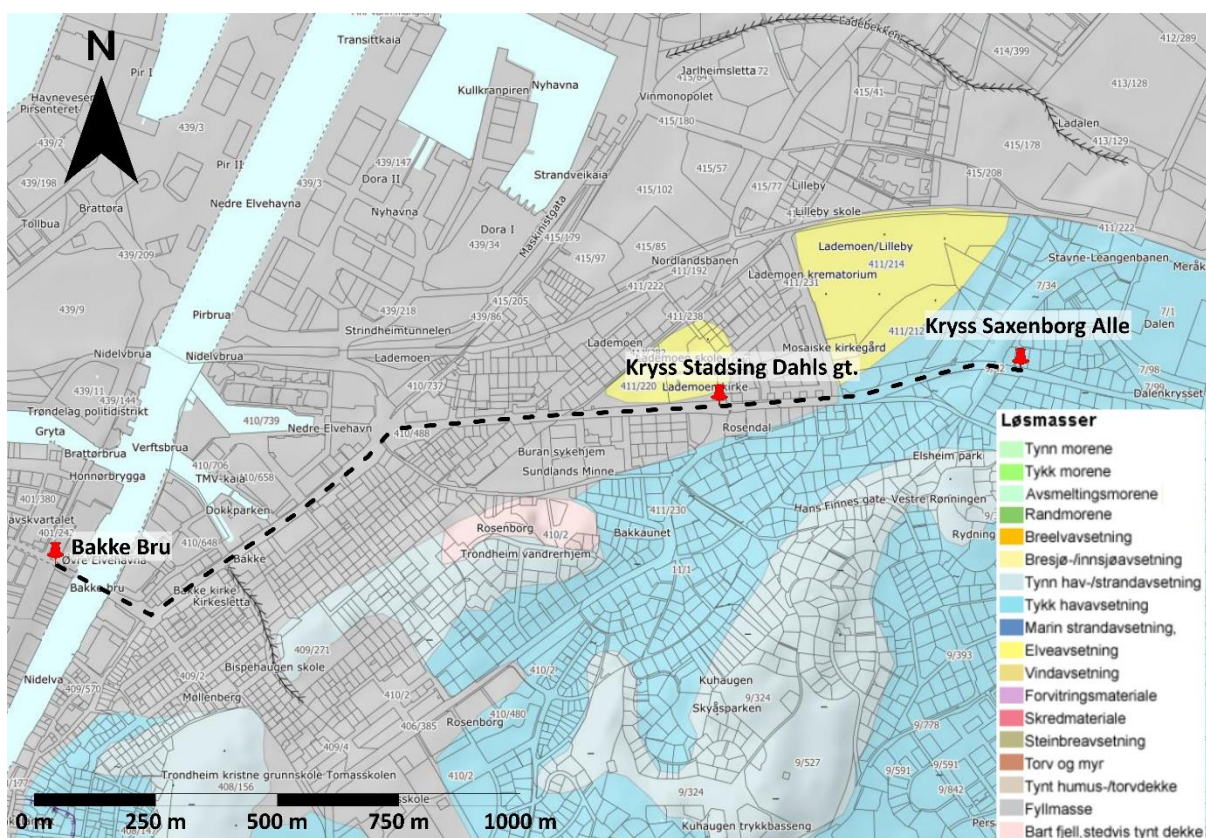
3. OMRÅDEBESKRIVELSE

3.1. Arealbruk

Innherredsveien er en bygate som består av kjøreveg, sykkelvei, fortau og kollektivholdeplass, samt enkelte strekninger med grøntbatter. Tilstøtende arealbruk består i hovedsak av boliger, forretninger, dagligvare, park, service og kontor.

3.2. Geologi og grunnforhold

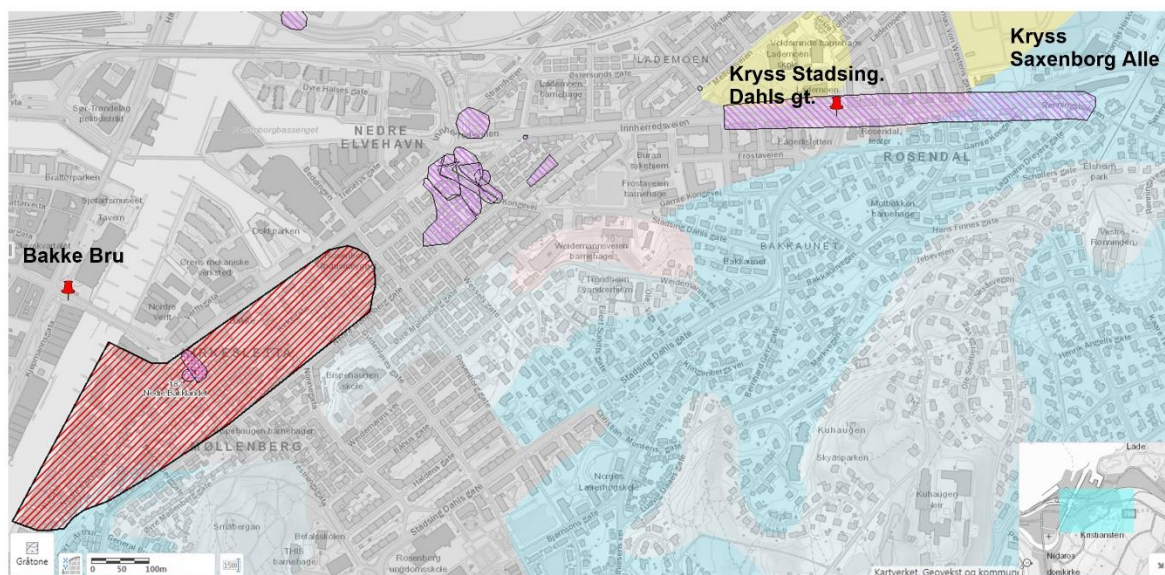
Strekningen som inngår i tiltaket er 2,2 km fra vestsiden av Bakke Bru til Saxenborg Allé. I følge kvartærgeologisk kart fra NGU består løsmassene av marine havavsetninger fra krysset ved Thomas von Westensgate og til krysset ved Saxenborg Allé. Vestover fra Thomas von Westensgate og til Bakke Bru er det fyllmasser over marine havavsetninger. Havavsetninger er silt og leire, som stedvis kan inneholde kvikkleiresoner. Berggrunnen består av grønnstein og grønskifer.



Figur 2. Kvartærgeologisk kart over tiltaksområdet. Den aktuelle strekningen er markert med sort stiplede linje.

I henhold til høringsutgaven av Planprogram for fornying av Innherredsveien er det tidligere utført flere grunnundersøkelser i Innherredsveien, og disse viser at grunnforholdene varierer langs strekningen. Fra terreng består grunnen av fyllmasse til vekslende dybde avhengig av tidligere arbeider. Fyllmassen består hovedsakelig av sand og grus, men kan også ha betydelig innhold av silt og humus (matjord). Original grunn under fyllmassen består stort sett av siltig leire eller silt. Det er flere punkter hvor det er påtruffet bløt leire, noen steder allerede ved 2,5 meter dybde. Kart fra NVE Atlas viser at det er flere kvikkleiresoner nær og i Innherredsveien, se kart i figur 3. Rødt skravert område på kartet er kartlagt som faregrad Høy og er i Risikoklasse 5 av NVE. Lilla skravert område er kvikkleireområder kartlagt av Statens vegvesen basert på områder hvor de har påtruffet kvikkleire i tidligere geotekniske undersøkelser. Disse områdene er ikke utredet etter NVEs veiledere.

Grunnvannsnivået er i geoteknisk rapport fra 1993 (Hove 1993) målt til å være ca. 2,5 m under terreng like ved lyskrysset før Mellomveien. Grunnvannsnivået her ligger i skillet mellom leire og fyllmasser.



Figur 3. Kart over løsmasser og påviste kvikkleiresoner, hentet fra NVE Atlas. Rødt skravert område har høy faregrad for kvikkleire og risikoklasse 5. Lilla skravert områder er kartlagt som kvikkleireområder basert på erfaringsdata fra Statens Vegvesen.

4. PLANLAGTE TILTAK – GRAVING I GRUNNEN

I de neste delkapitlene gjengis en kort beskrivelse av planlagte tiltak som vil medføre graving i grunnen.

4.1. Oppgradering av VA-system

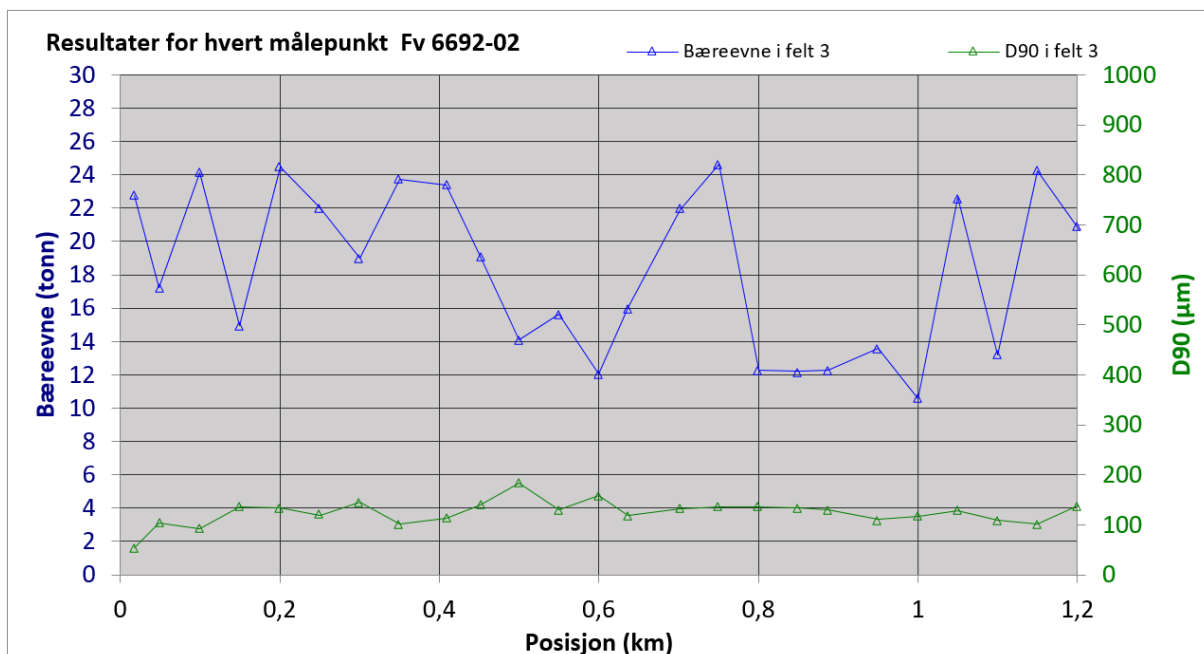
I henhold til planprogrammet skal følgende gjennomføres med hensyn til vann og avløp:

- Bakke Bru – Nonnegata: Utskiftning av VA-ledninger
- Nonnegata – Bassenggata: Ingen planlagte tiltak
- Bassenggata – Mellomveien: Oppgradering av VA-ledninger
- Mellomveien – Saxenborg Allè: Eksisterende AF-ledninger og vannledninger skal renoveres og utblokkes

De fire punktene over er i hovedsak Trondheim kommune sitt ansvar, men planlegges gjennomført samtidig med ombygging av Innherredsveien for å unngå dobbeltgraving. I tillegg skal det gjøres utbedringer av overvannsnett. Generelt for VA-arbeidene planlegges det å tilbakefylle masser fra omfyllingsmassene og opp til traubunn forutsatt at massene er i tilstandsklasse 1-2 og at de ellers er av god kvalitet.

4.2. Masseutskiftning på strekninger med dårlig bæreevne

Statens vegvesen har utført bæreevne målinger langs Innherredsveien, og deler av resultatene kan ses i figur 4 under. Det planlegges utskifting av masser på delstrekninger hvor det er dårlig bæreevne. Dette gjelder fra Mellomveien til Saxenborg Allè, anslagsvis ca. 915 m. Det antas at man må bytte ut masser ned til 1,2 m dybde under hele kjørebanelens bredde (ca. 8 m).



Figur 4. Bæreevne målinger i Innherredsveien (felt 3). Mellomveien er ved posisjon 0,4 km på figuren.

4.3. Kantstein

Det er i gjennomsnitt planlagt 3 kantsteinsstrenger langs strekningen, med ca. 1 m bredde og 0,5 m dybde.

4.4. Landskap

Det skal plantes trær langs hele strekningen, totalt ca. 240 stk. Det vil være behov for utskifting av ca. 15 m³ masse per tre. I tillegg vil det bli behov for legging av nye dekker på plasser langsmed Innherredsveien.

4.5. Samlet vurdering utgraving – mengdeanslag

Det er gjort et grovt estimat for mengder som de ulike tiltakene mellom Bassengbakken og Saxenborg Allé vil generere, se tabell 4. Merk at dersom man ikke kan tilbakefylle masser i VA-grøftetraséer vil volumet for utgraving her bli nærmere 24 000 m³, som vil gi et totalvolum på 39 000 m³.

Tabell 4. Estimert for overskuddsmasser på strekningen Bassengbakken til Saxenborg Allé.

Tiltak	Anslag volum for utgraving (m ³)
Oppgradering av VA-system	4 030
Masseutskiftning pga. dårlig bæreevne	8 780
Kantstein	1 520
Beplantning/trær	2 040
Plasser	2 660
SUM	19 030

Tiltak mellom Bakke Bru og Bassengbakken er ikke ferdig prosjektert, så det er ikke estimert mengder for denne strekningen.

5. HISTORISKE OG NÅVÆRENDE AKTIVITETER

Innherredsveien har fra gammelt av vært den viktigste innfartsåren til Trondheim sentrum fra nord og øst, og fikk i 1878 navnet sitt fra trøndelagsdistriktet Innherred. En gjennomgang av tilgjengelige kart og flyfoto av området viser en betydelig utvikling rundt Innherredsveien fra første kart i 1800 til dagens situasjon. Selve Innherredsveien har imidlertid gått langs samme trasé i hele perioden. De største endringene på selve veien er byggingen av Bakke Bru i 1887, rundkjøringene ved Kirkesletta og Solsiden, utbygging av Strindheimtunnelen, samt økning i veibredde i flere perioder. I de neste delavsnittene presenteres noen utvalgte kart og flyfoto over Innherredsveien. De røde markørene er satt ved Bakke Bru (vest), kryss ved Stadsing. Dahls gate (midt) og kryss ved Saxenborg Allé (øst).

5.1. Gamle kart 1800-1885

Eldste kart over Trondheim sentrum som er tilgjengelig på nett er fra 1800 (figur 5), og viser begynnende utbygging i området. Omtrentlig plassering av dagens trasé for Innherredsveien er lagt inn med sort stiptet linje. Kartet stopper ved det som i dag er rundkjøringen ved Solsiden. Neste kart er fra 1844 (figur 6) og det første hvor Innherredsveien er markert. Her ser man at det er gravd ut langsmed veien hvor det senere kommer verft. Kartet stopper ved Beddingen 3 (like før Solsiden). Neste kart er fra 1867 (figur 7) og viser hele strekningen fra Bakke Bru til Saxenborg Allé. På kartet fra 1885 (figur 8) har man begynt utbyggingen langs fjorden. Det er anlagt et fergested der Bakke Bru bygges et par år senere, verft i området hvor Adressabygget ligger i dag og dokk ved Solsiden. Det har vært mye industrivirksomhet i form av skipsverft og mekaniske verksted i dette området, det vil si på nordsiden av Innherredsveien fra Bakke Bru til Solsiden. Blant annet kan det nevnes Nordre Verft (senere overtatt av Nordenfjeldske Dampskibsselskap) som holdt til ved Verftsgata fra omkring 1830 til 1976, Øren Verft som holdt til i Verftsgata 4 i perioden 1884-1959 og Trondheim Mekaniske Verksted (TMV) ved Nedre Elvehavn i perioden 1872-1983. Industrivirksomheten tilsier at det kan være forurensninger av bl.a. tungmetaller, PAH, oljeforbindelser, PCB og TBT på disse og tilgrensende tomter.



Figur 5. Historisk bykart fra 1800. Dagens trasé for Innherredsveien er markert med stiptet linje fra Bakke Bru. Kartet stopper ved rundkjøringen ved Solsiden.

1844



Figur 6. Historisk bykart fra 1844. Dagens trasé for Innherredsveien er markert med stiplet linje. Kartet stopper ved Beddingen 3.

1867



Figur 7. Historisk bykart fra 1867. Innherredsveien er tegnet inn, og det er markert noe bebyggelse langs veien.



Figur 8. Historisk bykart fra 1885. Bygrensen er tegnet Inn. Denne krysser Innherredsveien like ved dagens kryss ved Mellomveien.

5.2. Flyfoto uten farger

Første tilgjengelige flyfoto er fra 1937 (figur 9), og viser tydelig industrivirksomheten mellom Bakke Bru og det som vi i dag kjenner som Solsiden. Byens første trikkelinje ble bygd ut i 1901 med endeholdeplass ved Ila og på Lademoen ved Buran. Senere ble linjen forlenget. Man kan så vidt skimte trikkesporene langs Innherredsveien på flyfoto. I 1984 ble trikkeskinnene asfaltert ned, og det ligger fortsatt strekningsvis trikkeskinner ca. 12-15 cm under dagens asfalt.



Figur 9. Flyfoto fra 1937. Industrivirksomheten på nordsiden av Innherredsveien fra Bakke Bru til Solsiden vises tydelig.



Figur 10. Flyfoto fra 1957. Det er fortsatt industrivirksomhet på nordsiden av Innherredsveien fra Bakke Bru til Solsiden.

5.3. Flyfoto med farger

Første flyfoto med farger er fra 1999. Her ser man at ombyggingen av industriområdet har begynt, og i løpet av de neste årene begynner områdene fra Bakke Bru til Solsiden å ta form slik som vi kjenner de i dag. I 2010 påbegynte arbeidet med Strindheimtunnelen, og dette ses tydelig på flyfoto fra 2012.

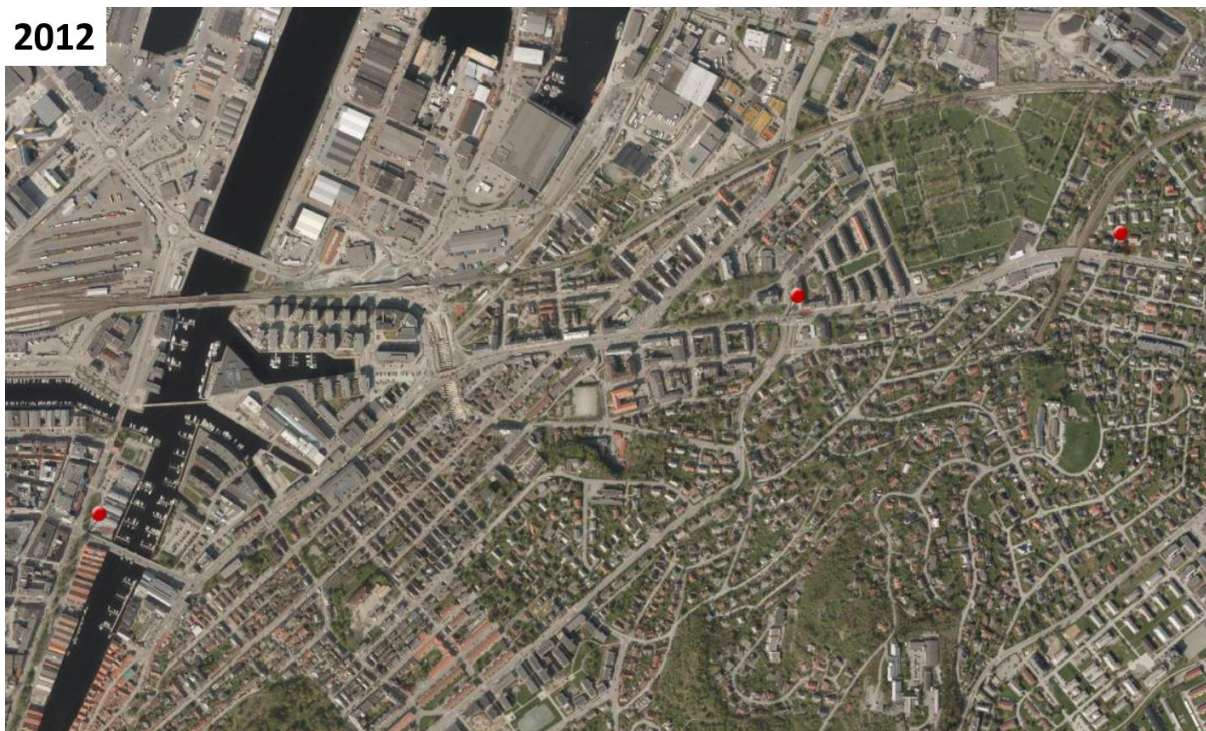
Etter at Strindheimtunnelen åpnet i 2014 har trafikk, støy og utslipp langs Innherredsveien blitt redusert.

1999

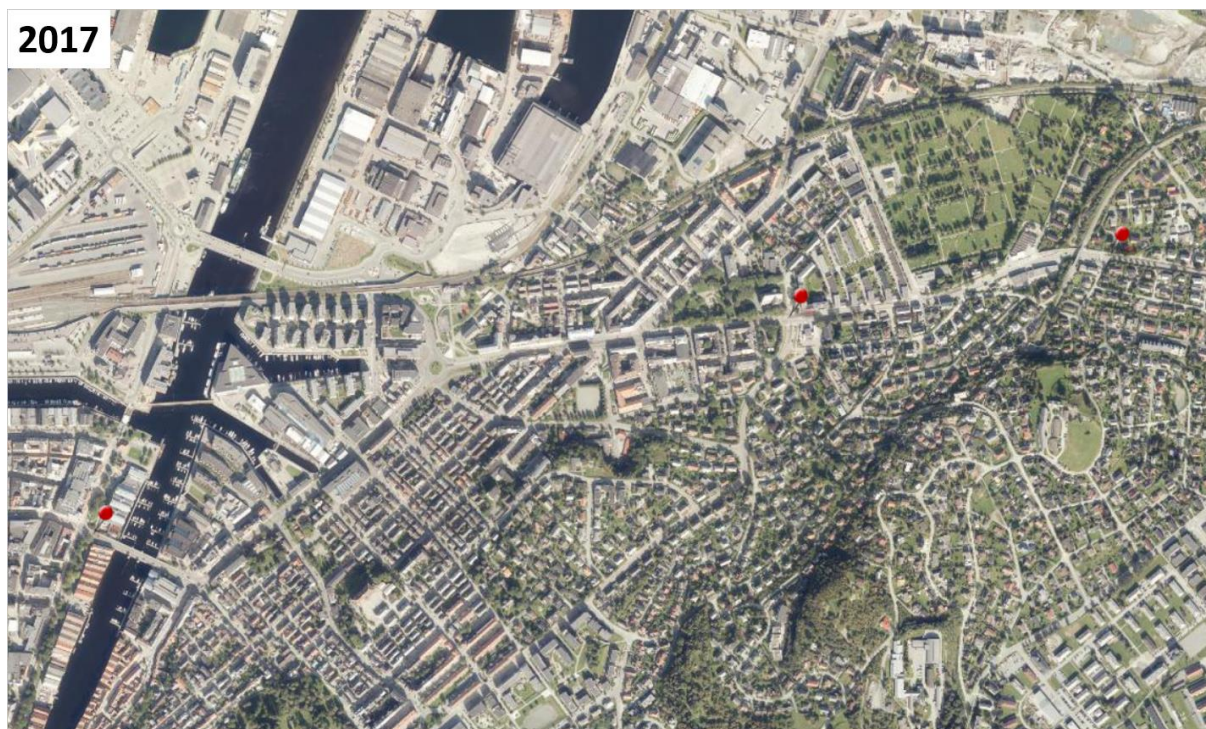


Figur 11. Flyfoto fra 1999. Ombygging av industriområdet har begynt. Det har kommet rundkjøring ved Kirkesletta.

2012



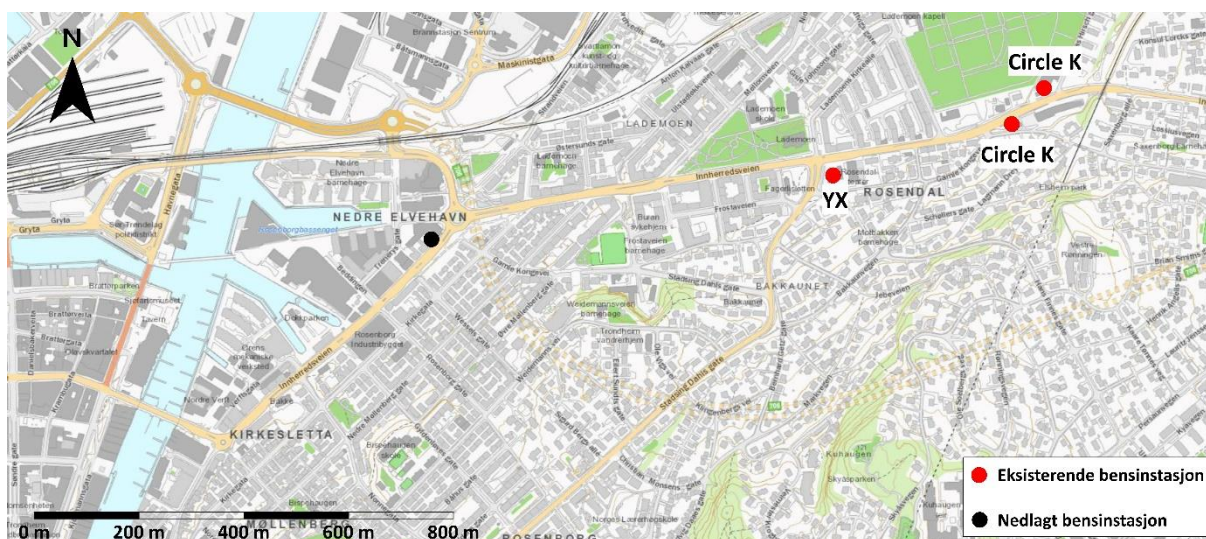
Figur 12. Flyfoto fra 2012. Industriområdet har blitt byttet ut med næring og boliger. Bygging av Strindheimstunnelen ses øst for Solsiden.



Figur 13. Flyfoto fra 2017. Dagens situasjon.

De siste årene har årssdøgnetrafikk (ÅDT) for Innherredsveien (fra Bakke Bru til Saxenborg Allè) variert mellom 7 000-10 000. Erfaringsgrunnlag fra miljøtekniske undersøkelser langs veier viser at masser nær vei er oljeforurensset i varierende grad på grunn av biltrafikk. Dette gjelder uavhengig av vegetasjon, grunnforhold og ÅDT (Rabben et al. 2014, Forbord 2014). Det forventes derfor at man kan finne oljeforurensede masser i og langs Innherredsveien.

Det er tre bensinstasjoner som ligger inntil den aktuelle strekningen, se kart i figur 14. Ved Rosendal teater hvor YX ligger i dag har det vært bensinstasjon siden 1950-tallet. I tillegg til disse tre har det vært bensinstasjon ved Innherredsveien 26/28. I tilknytning til bensinstasjoner er bensin, diesel og andre oljeprodukter, BTEX, bly og andre tungmetaller, PAH, MTBE, klorerte løsemidler og glykoler typisk forurensning. Siden bensinstasjonene ligger helt inntil veien er det ikke usannsynlig at forurensning fra bensinstasjonene kan ha blitt spredt til veibanen.



Figur 14. Bensinstasjoner langs strekningen er markert med rødt.

6. TIDLIGERE UTFØRTE MILJØTEKNISKE UNDERSØKELSER

I de neste delkapitlene presenteres en gjennomgang av tidligere gjennomførte miljøtekniske undersøkelser i området som kan ha relevans for Innherredsveien.

6.1. Trondheim kommunes aktsomhetskart

Trondheim kommunes aktsomhetskart for forurenset grunn viser hvor det er påvist forurensning eller hvor det tidligere har vært industri og virksomheter som kan ha forurenset grunnen. Det viser også områder hvor det er byjord eller andre grunner til å tro at grunnen er forurenset. Kartet er blant annet basert på miljøtekniske undersøkelser utført av NGU i 2000 (Ottesen et al. 2001), og justert i 2004. Merk at kartet ikke er uttømmende, og at det alltid må gjøres egne vurderinger i enkeltsaker.

Byjord er definert som jord i byene som er brukt og gjenbrukt flere ganger, og derfor kan bestå av bygningsrester, brannrester, husholdningsavfall, industriavfall, tilkjørte gravemasser og lokal naturlig jord. På grunn av ulike aktiviteter i byen opp gjennom historien kan byjorda inneholde helse- og miljøfarlige stoffer som tungmetaller, PAH og PCB, og det er derfor grunn til å tro at byjord er forurenset, særlig med hensyn til bly og tjærestoffer (bl.a. benzo(a)pyren). Bly stammer hovedsakelig fra bygningsmaterialer, spesielt maling, beslag og blyrør. Blyholdig bensin (forbudt fra 1980-tallet) har også vært kilde til blyforurensning. Tjærestoffer stammer blant annet fra ufullstendig forbrenning fra biltrafikk, fyring og bybranner. Tjære kan også komme fra tjærebredde eller kreosotbehandlede materialer. Innherredsveien er markert med byjord på aktsomhetskartet fra Bakke Bru til krysset ved Mellomveien, se utsnitt av kartet i figur 15.

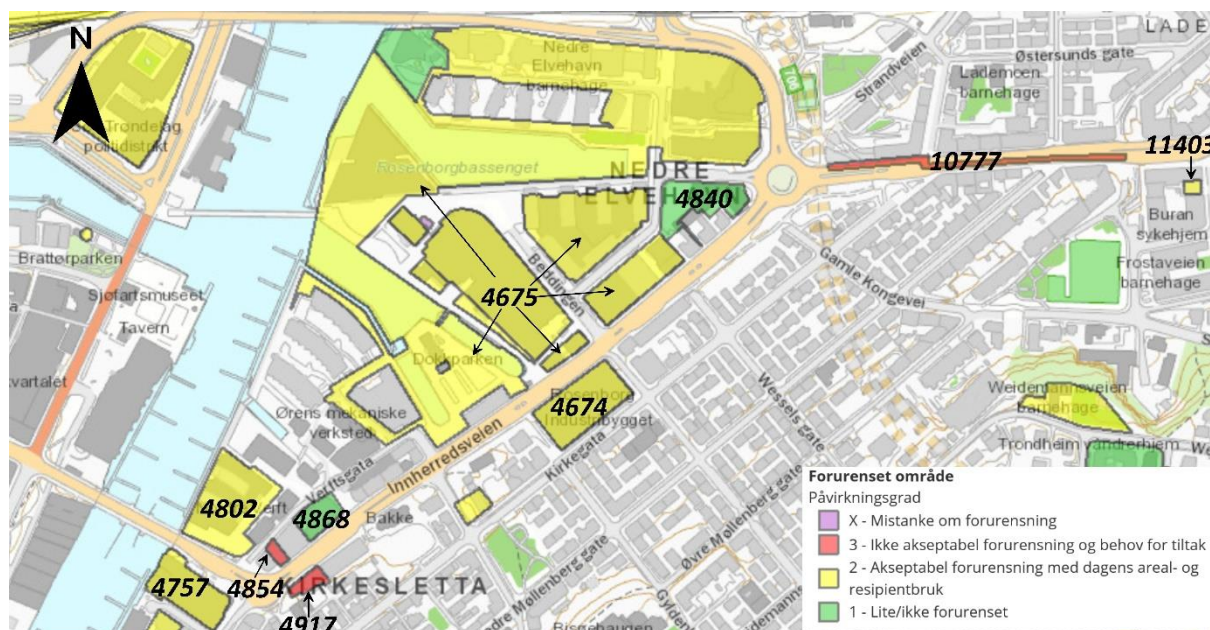
Det er også registrert hvor det ligger oljetanker. Tre oljetanker ligger såpass nærme veien at de ved en eventuell lekkasje kan ha forurenset masser langs planlagt tiltak.



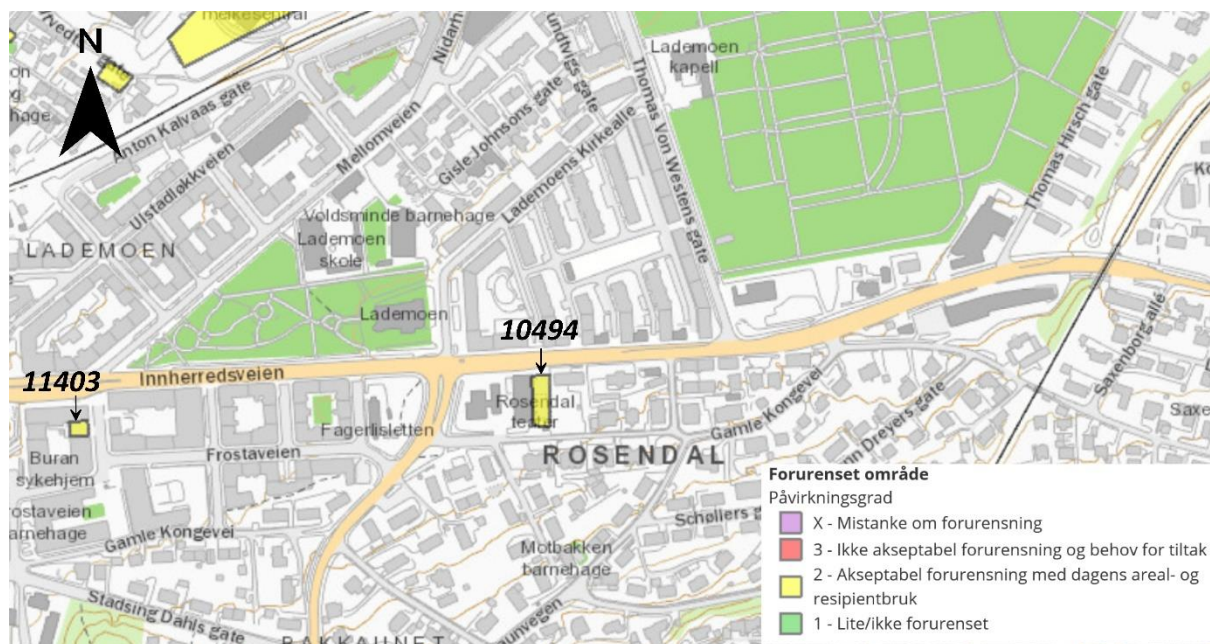
Figur 15. Utsnitt fra Trondheim kommunes aktsomhetskart for forurenset grunn.

6.2. Grunnforurensningsdatabasen

Miljødirektoratets database Grunnforurensning inneholder informasjon om områder hvor det er kartlagt forurensning i grunnen og områder med mistanke om forurensning. Søk i databasen viser flere registrerte lokaliteter i og langsmed Innherredsveien, se kart i figur 16 og figur 17. Lokaliteter med registrert forurensning nær Innherredsveien er markert med lokalitets-ID på de to kartene.



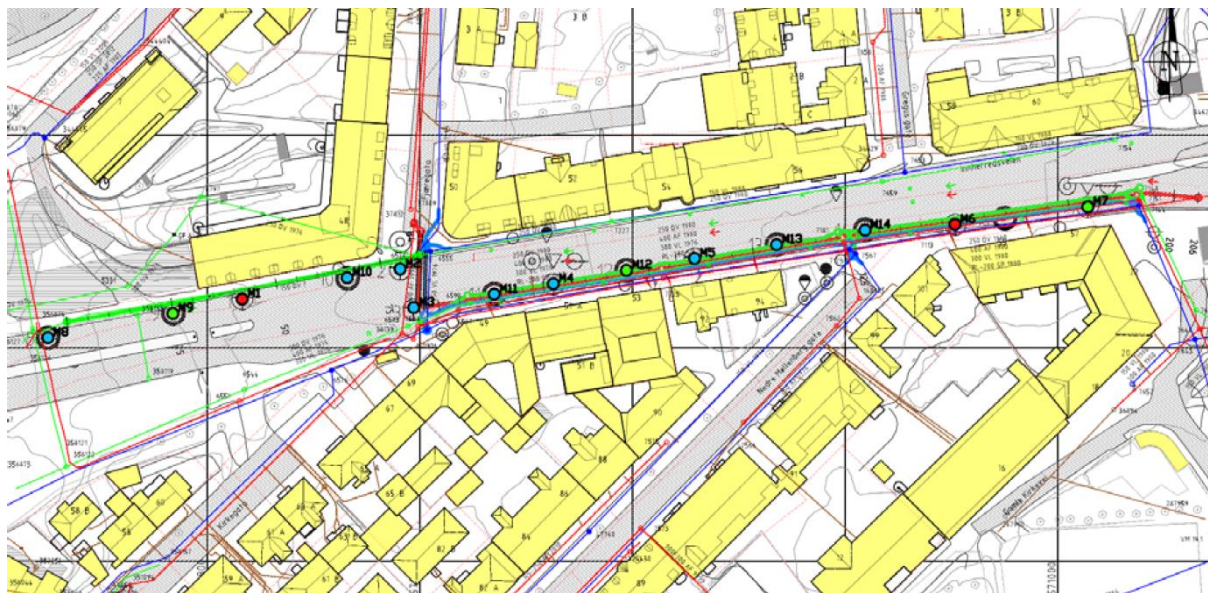
Figur 16. Utsnitt av grunnforurensningsdatabasen fra Bakke Bru til Mellomveien. Lokalitets-ID fra grunnforurensningsdatabasen er lagt på for tomter nær Innherredsveien.



Figur 17. Utsnitt av grunnforurensningsdatabasen fra Mellomveien til Saxenborg Allé. Lokalitets-ID fra grunnforurensningsdatabasen er lagt på for tomter nær Innherredsveien.

Den mest relevante registrerte forurensningen er en strekning i selve veien på nesten 300 m fra rundkjøringen ved Solsiden og østover til like før lyskrysset ved Mellomveien. Lokalitets-ID i Grunnforurensningsdatabasen er *Innherredsveien VA-grøft (10777)*. Multiconsult gjennomførte i mai 2017 en miljøteknisk grunnundersøkelse her i forbindelse med planlegging for etablering av nye VA-ledninger. Det ble tatt ut totalt 30 jordprøver fra 15 skovlboringspunkter fordelt på strekningen. To av prøvepunktene inneholdt benzen i tilstandsklasse 5, hvorav den ene fra øverste meter og den andre på 3,9 m dybde. Sistnevnte prøve bestod av antatt ren leire, og ble derfor reanalyisert, med samme resultat. Det mistenkes at denne prøven er kontaminert. Tre prøvepunkt inneholdt olje og

PAH-16 i tilstandsklasse 2, mens resterende prøvepunkt var rene. Kart fra rapporten som viser prøvepunktene plassering og tilstandsklasse er gjengitt i figur 18. Tiltaket er ikke gjennomført.



Figur 18. Prøvetakingspunkter ifm. miljøtekniske undersøkelser for etablering av nye VA-ledninger. Punktene er fargelagt etter høyeste påviste forurensningsnivå. Hentet fra Multiconsult sin rapport (Frøland, S.L., 2017).

Det er ikke registrert andre forurensningslokaliteter i selve veien, men det er flere tilstøtende registreringer, særlig i den vestlige delen av området hvor det tidligere var skipsverft og mekaniske verksted. Selv om dette er utenfor planområdet vil funn her være en indikasjon på hva man kan forvente å finne langs Innherredsveien. En oppsummering av funnene i Innherredsveien og på tilgrensende tomter er vist i tabellen under. I kolonnen lengst til høyre er dagens forurensningsstatus beskrevet. Fargekodene er gjengitt under (må ikke forveksles med fargekoder for tilstandsklasser).

- Grønn = Lite/ikke forurenset
- Gul = Akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk
- Rød = Ikke akseptabel forurensning og behov for tiltak

For noen av lokalitetene er tiltak gjennomført uten at sluttrapport foreligger i GF, slik at dagens forurensningsstatus ikke er oppdatert.

Tabell 5. Oversikt over utførte miljøtekniske undersøkelser i Innherredsveien og tomter som grenser til Innherredsveien.

Lokalitetsnavn og ID i GF	Planlagt tiltak/Bakgrunn for undersøkelser	Resultater fra utførte undersøkelser / status før tiltak	Status i dag
Innherredsveien VA-grøft (10777)	Etablering av nye VA-ledninger	Grunnen består av 0,8-2,4 m grusig sand over silt/leire. Mesteparten av massene er rene, men det er også påvist forurensede masser av PAH-16 og olje i TKL 2, og benzen i TKL 5.	Tiltak er ikke gjennomført. Iht. tiltaksplan kan utgravde masser i TKL 1-2 gjenbrukes internt, mens utgravde masser i TKL 3-5 eller høyere skal til godkjent mottak.
Verftsgata 2 (4802)	Oppføring av kontor- og forretningsbygg («Adressabygget»)	Grunnen i området består av varierende fyllmasser (sand, grus, jord) over leire. Det ble påvist masser i TKL 1-5 samt «farlig avfall» på området. Overskridelse av normverdi gjelder hovedsakelig tungmetaller (særlig bly, kobber og sink), PAH og oljeforbindelser. Det er også påvist forurensning av arsen, benzo(a)pyren, kadmium og kvikksølv.	Tiltak er gjennomført og sluttrapport foreligger på GF. Det er gjenbrukt masser i TKL 3 internt på tomte. Øvrige utgravde masser er levert til godkjent mottak.
Nedre Baklandet 60 (4757)	Ombygging av Bakke parkeringshus til hotell	Undersøkelser/prøvetaking ble utført av mellomlagrede masser ved graving. Påvist forurensning av benzo(a)pyren, kobber, PAH-16, bly, olje og sink i TKL 3 og høyere. Arsen, krom og PCB i TKL 2 eller lavere.	Tiltak er gjennomført og sluttrapport foreligger på GF.
Verftsgata 1C (tidligere Innherredsveien 2B) (4854)	Riving av et 2-etasjers hus og oppføring av et syv-etasjers hus m/kjeller	Geotekniske undersøkelser viste ca. 2,5 m fyllmasser over leire. Undersøkelser/prøvetaking ble utført etter riving av bygg og før oppføring av nytt bygg. Rapport med disse resultatene er ikke tilgjengelig på GF. I GF er det registrert påvist forurensning av benzo(a)pyren, PAH-16, bly og sink . TKL for disse er ikke oppgitt.	Tiltak er gjennomført. Sluttrapport er ikke tilgjengelig på GF.
Innherredsveien 1AB (4917)	Oppføring av et nærings-/boligbygg i 5 etasjer.	Grunnen består av fyllmasser over leire. Det ble tatt prøver fra fire prøvepunkt, og påvist bly og/eller sink i TKL 3 i to av disse. Resterende to prøvepunkt var rene.	Tiltak er gjennomført. Sluttrapport er ikke tilgjengelig på GF.
Verftsgata 1 (4868)	Oppføring av boligblokk	Geotekniske undersøkelser og skovlboring viste ca. 3-5 m fyllmasser av silt, sand og grus over middels fast leire. Fyllmassene inneholdt mye humus og trerester, og stedvis teglstein. Overskridelse av normverdier hovedsakelig for PAH-16 og benzo(a)pyren . Også overskridelser for bly, kobber, kvikksølv, sink, PCB og olje .	Tiltak er gjennomført og sluttrapport foreligger på GF. Forurensede masser er fjernet, og igjenliggende masser under bygg er dokumentert ren leire.
Stentofongården (4674)		I GF er det registrert mistanke om forurensning av metallforbindelser . TKL for disse er ikke oppgitt.	Ukjent. Det er ingen registrerte rapporter i GF.
Nedre Elvehavn (4675)	Mange tiltak innenfor et større område. Omgjøring fra TMV til bl.a. boligområde, nærings- og forretningsområde	I GF er det registrert påvist forurensning av arsen, kobber, PAH-16, bly, olje og sink , samt mistanke om forurensning av BTEX, klororganiske forbindelser og PCB . TKL for disse er ikke oppgitt.	Ukjent. Det ligger 24 rapporter på GF, men ingen av disse er tilgjengelig for nedlastning.

Lokalitetsnavn og ID i GF	Planlagt tiltak/Bakgrunn for undersøkelser	Resultater fra utførte undersøkelser / status før tiltak	Status i dag
Bassenggata 2 (4840)	Oppføring av kontorbygg med parkeringskjeller	Grunnen i området består av ca. 3 m varierende fyllmasser over gammel sjøbunn/strandavsetning. I hovedsak PAH-forbindelser (særlig benzo(a)pyren) og bly som gir utslag i TKL 3 eller høyere. Det er også påvist forhøyede verdier av arsen, kobber, kvikksølv, sink og olje i enkelte prøver. Dette er fjernet ved tiltak. Ifølge GF er det flere parametere som har status mistanke om forurensning. Dette gjelder benzen, kadmium, etylbenzen, nikkel, toulen og xylene.	Tiltak er utført og sluttrapport foreligger i GF. Ingen intern gjenbruk av masser. All forurenset masse er levert til godkjent mottak.
Frostaveien 2G (11403)	Oppføring av nybygg med leiligheter	Iht. GF er det påvist benzo(a)pyren i TKL 2.	Oppstart i 2018. Status nå er usikker. Sluttrapport er ikke tilgjengelig i GF.
Rosendal teater (10494)	Renovasjon av Rosendal teater og oppføring av tilbygg på opprinnelig bygningsmasse	Påvist kvikksølv i TKL2 i en prøve, og benzo(a)pyren og PAH-16 i TKL 3 i en prøve. Resterende fire prøver er rene. Det mistenkes at massene er tilgriset av olje fra en nedgrav oljetank.	Oppstart i 2018. Status nå er usikker. Sluttrapport er ikke tilgjengelig i GF.

TKL = Tilstandsklasse, GF = Grunnforurensningsdatabasen.

En gjennomgang av disse undersøkelsene viser at det i hovedsak er fyllmasser over original leire. Det er registrert forurensning av PAH-16, benzo(a)pyren, olje og tungmetaller fra tilstandsklasse 2 til 5. Av tungmetaller er det særlig bly, kobber og sink som er registrert, men også arsen, kvikksølv og kadmium. Det er også mistanke om/påvist forurensning av benzen, PCB og klororganiske forbindelser. Det er med andre ord sannsynlig å finne tilsvarende forurensninger i Innherredsveien. Merk at det også er registrert rene masser i mange av prøvene.

6.3. Skrivebordsstudie Rambøll 2018


Rambøll har på vegne av Trondheim kommune foretatt en skrivebordsundersøkelse for å kartlegge forurensningssituasjonen på lokaliteter som blir berørt av bygge- og gravetiltak i forbindelse med etablering av tre ruter for MetroBuss. Fire av de undersøkte holdeplassene ligger i Innherredsveien: Bakke Bru, Solsiden, Buran og Rønningsbakken. Ved alle fire holdeplasser er det konkludert med at det er grunn til å tro at det kan påtreffes forurensede masser, se figur under som er hentet fra rapporten. Ettersom det med hensyn til trafikk, omfang av tiltak og/eller ledningsanlegg i grunnen ikke er aktuelt å ta ut prøver ved disse lokalitetene før tiltaksgjennomføring er det i stedet planlagt at oppgravde løsmasser legges i ranker på inntil 50 m³ på mellomager for prøvetaking. Det er utarbeidet en grave- og varslingsinstruks for hver av lokalitetene.

Metrobuslinje	Holdeplass	Grunn til å tro at det er forurenset?	Vurdering av forurensningssituasjonen	Terrengingrep
M1	Bakke bru (Bakkegata)	Antatt forurenset	Holdeplassene ved Bakke bru (Bakkegata) er markert i Aktsomhetskartet til Trondheim kommune og det er registrert forurensning i Grunnforurensningsdatabasen til Miljødirektoratet i nærområdet. Det er utført miljøtekniske grunnundersøkelser av Multiconsult ved Verftsgata 2 som ligger nært holdeplass mot sentrum. Tilstandsklasse 3 og 5 for PAH ble påvist i umiddelbar nærhet til holdeplass. Veggen holdeplassene ligger langs hadde i 2016 en ÅDT på 10 000 biler. Ettersom holdeplassene ligger ved påvist forurenset eiendom og trafikkmengden er relativt høy oppgravde masser undersøkes for endelig disponering.	Steinbelagt område bak holdeplass fra sentrum skal asfalteres. Eksisterende leskur fjernes på begge holdeplasser og erstattes med nye. Leskur ved holdeplass mot sentrum skal etableres på område som ikke er asfaltert.
M1	Solsiden (Innherredsveien)	Antatt forurenset	Holdeplassene ved Solsiden er markert som byjord i Aktsomhetskartet til Trondheim kommune. Det er registrert mistanke om forurensning i umiddelbar nærhet til holdeplassene i Grunnforurensningsdatabasen til Miljødirektoratet. Innherredsveien holdeplassene ligger langs hadde en ÅDT i 2016 på 10100. Ettersom holdeplassene ligger innenfor byjordsområdet og det er relativt stor trafikkmengde må oppgravde masser undersøkes for endelig disponering.	Tiltaket innebærer en liten forflytning av plattform fra sentrum for å forhindre blokkasje av inngangspartier til bygg.
M2	Buran (Innherredsveien)	Antatt forurenset	Holdeplass ved Buran mot sentrum er markert som byjord i Aktsomhetskartet til Trondheim kommune dersom alternativ 2 velges. Grøntareal skal fjernes dersom alternativ 1 mot sentrum velges. Langs denne delen av Innherredsveien var ÅDT i 2016 gjennomsnittlig på 8000 biler. Innherredsveien var hovedfartsåren inn til sentrum tidligere. Lokaliteten anses derfor som potensielt forurenset og utkjørte masser må undersøkes for endelig disponering.	Tiltaket innebærer endringer i vegbanen, som trafikkøybredde og fjerning av grøntareal mm.
M1	Rønningsbakken (Innherredsveien)	Antatt forurenset	Holdeplass ved Rønningsbakken er ikke markert i Aktsomhetskartet til Trondheim kommune eller i Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabasen. Holdeplassene ligger langs Innherredsveien som i 2016 hadde en ÅDT på 7200, men Innherredsveien var hovedinnfartsåren inn til sentrum og var tidligere sterkere trafikkert. Grøntareal ved holdeplass fra sentrum påvirkes av plattformbyggingen. Ettersom holdeplassene er sentrumsnære og ligger langs en veg med historisk stor trafikkmengde, må oppgravde masser undersøkes for endelig disponering.	Holdeplass mot sentrum: Diverse snarveger etablert skal asfalteres og mur i bakkant av plattform forlenges. Holdeplass fra sentrum: Kantsteinslinjer rettes ut, lysmast flyttes og grøntområde asfalteres.

Figur 19. Metrobusstasjonene med vurdering av forurensningssituasjonen. Hentet fra Støver, L., Honne, L.M. & Bostrøm, E. (2018).

6.4. Prøvetaking ifm. etablering av ruter for MetroBuss

I forbindelse med etablering av ruter for MetroBuss er det tatt ut 1 prøve fra Solsiden holdeplass som er analysert for tungmetaller, olje (alifater), PAH og PCB. Prøven ble tatt ut høsten 2018 og er beskrevet som lysebrun sand og grus. Det er ikke kjent hvilket dyp prøven er fra, hvordan den er tatt eller hvordan den er oppbevart frem til den ble levert til Rambøll 7.3.2019. Prøven er analysert for As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn, olje (alifater), BETEX, PAH og PCB, og alle analyserte parametere er i tilstandsklasse 1. Analyseresultatene rapporteres med forbehold gitt de ukjente omstendighetene for prøveuttak og oppbevaring. Det er p.t. ikke tatt prøver fra de tre andre holdeplassene langs Innherredsveien.

MB-SS-13	Solsiden, fra byen	Lysebrun sand og grus	
----------	--------------------	-----------------------	--

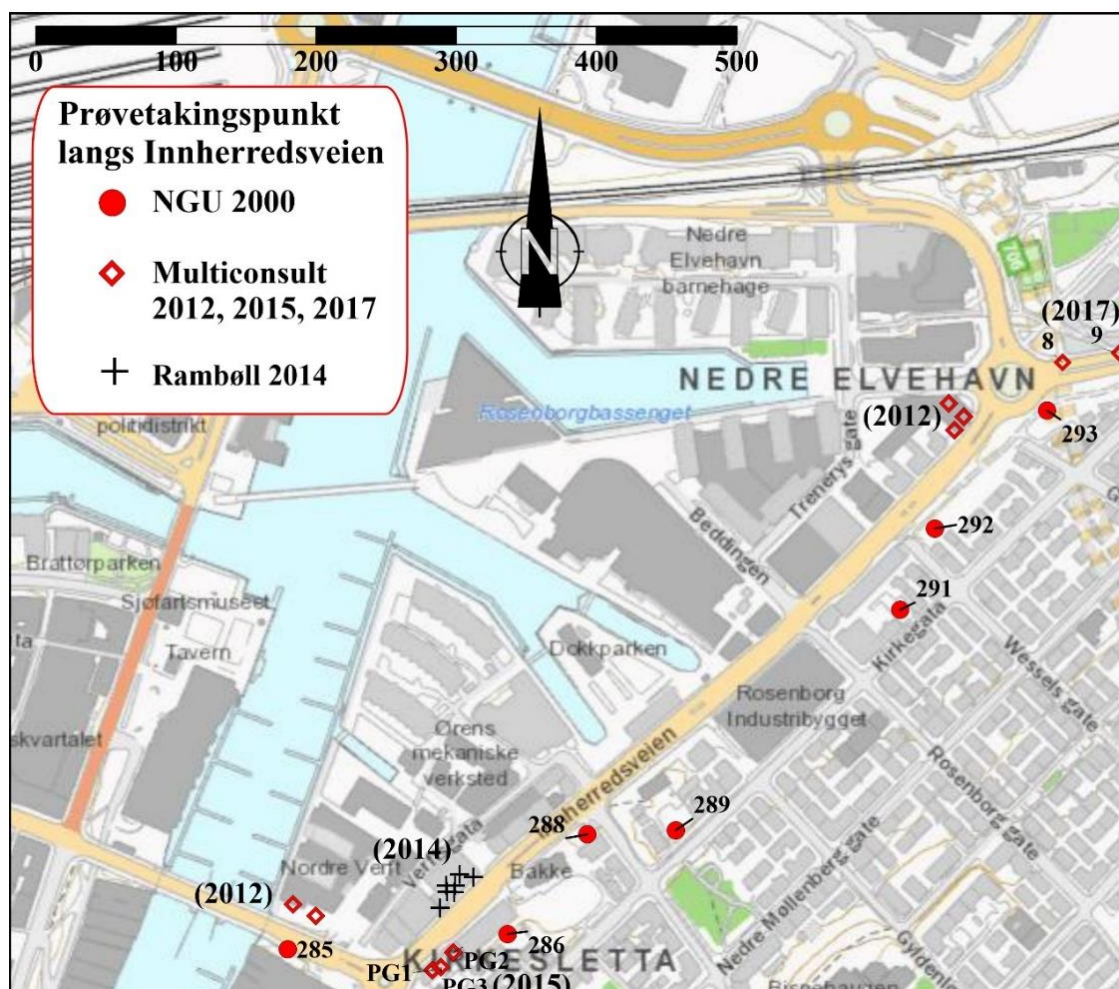
Figur 20. Jordprøve fra Solsiden holdeplass.

6.5. Samlede resultater fra tidligere utførte undersøkelser langs traséen

Av de utførte undersøkelsene som er beskrevet i delavsnitt 6.1-6.4, er det kun 14 prøver som er tatt i selve veitraséen (prøver fra Lokalitets-ID 10777 i Grunnforurensningsdatabasen). To prøver som ble tatt av NGU i forbindelse med utarbeidelse av Trondheim kommunes aktsomhetskartet for forurenset grunn (prøve nr. 292 og 293) er ifølge tilhørende rapport tatt fra veigrunn, men koordinatene viser imidlertid plassering utenom veitraséen. De øvrige utvalgte prøveresultater er fra prøver som er tatt i nærheten av traséen ifm. ulike utbyggingsprosjekter. Kartene i de neste delavsnittene viser en oversikt over utvalgte prøvepunkt, hvilke firma som har utført undersøkelsene, og tilstandsklasser for prøvene.

6.5.1. Delstrekning Bakke Bru til Bassengbakken

Mellom Bakke Bru og Bassengbakken er det 23 prøvepunkt som er tatt nær Innherredsveien. Prøve nr. 292 og 293 er ifølge rapport fra NGU av veigrunn, men koordinatene viser plassering hhv. 15 og 8 m fra veien. Ingen andre prøvepunkter er direkte fra veien.

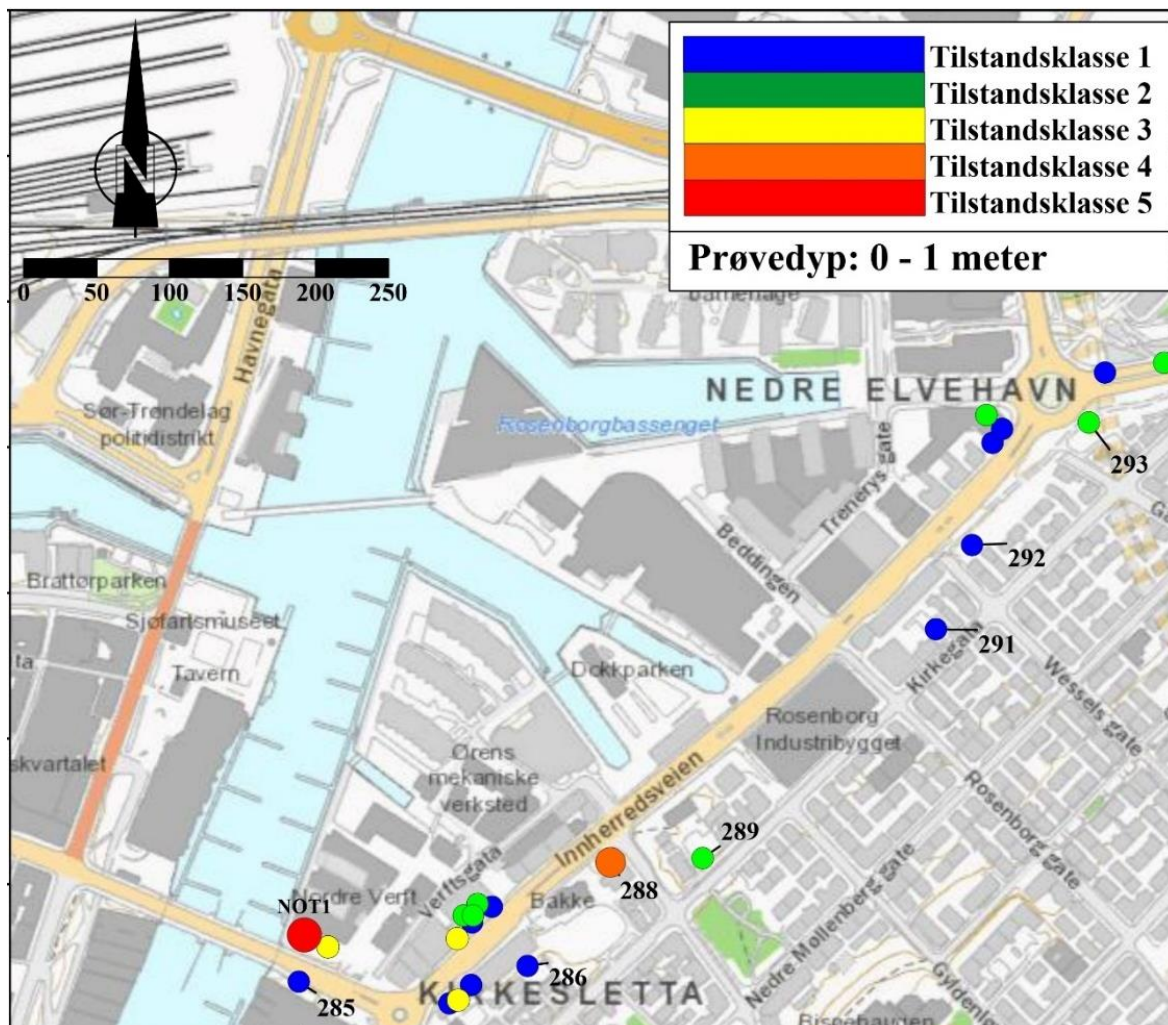


Figur 21. Kart over eksisterende prøvetakingspunkter fra Bakke Bru til Bassengbakken.

Resultater fra undersøkelsene er presentert på de tre kartene under etter dybde. Tabell 6 viser en oversikt over antall prøver i de ulike tilstandsklassene. De mest forurensete massene er i dybde 0-1 m på strekningen fra østsiden av Bakke Bru til like nord for Bakke kirke. Dette tilskrives i hovedsak industrivirksomheten som har foregått her fra 1800-tallet. Merk at det også er prøver som viser rene masser her. Nordøst for Bakke kirke er alle prøver i tilstandsklasse 1 og 2.

Tabell 6. Oversikt over antall prøver i de ulike tilstandsklassene.

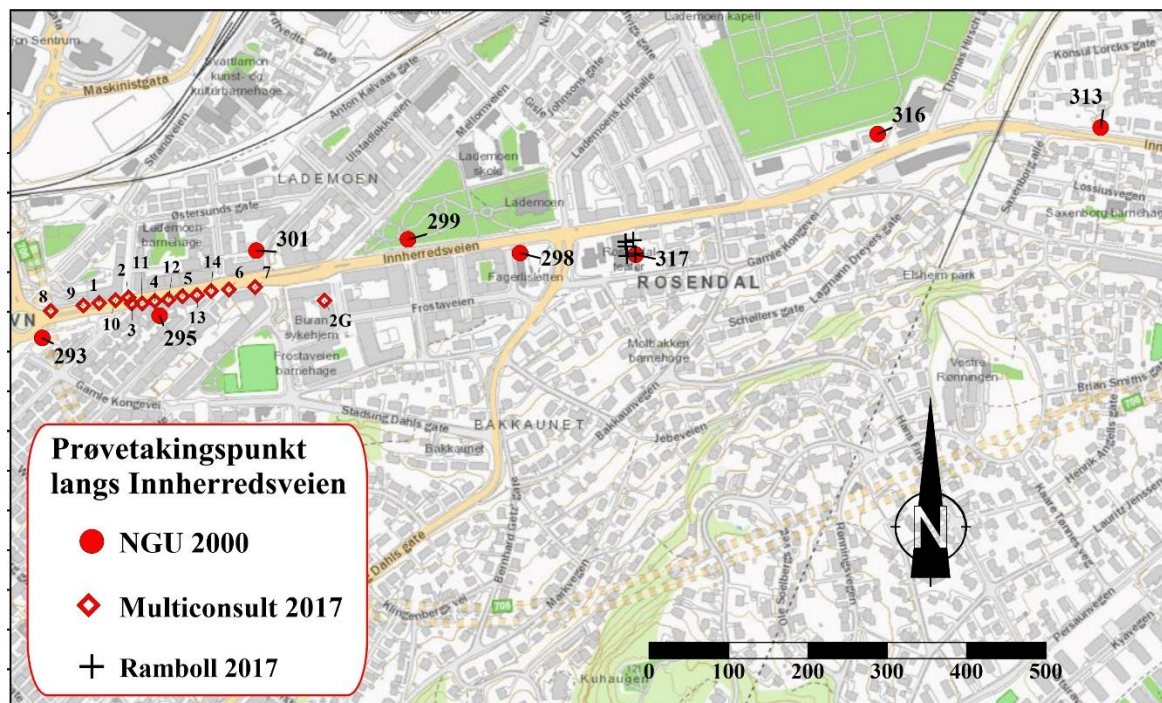
Tilstandsklasse	0-1 m under terreng	1-2 m under terreng	2-3 m under terreng
Tilstandsklasse 1	11	5	2
Tilstandsklasse 2	7	2	5
Tilstandsklasse 3	3	2	1
Tilstandsklasse 4	1	0	0
Tilstandsklasse 5	1	0	0



Figur 22. Tilstandsklasser for prøver i nivå 0-1 m fra Bakke Bru til Bassengbakken.

6.5.2. Delstrekning Bassengbakken til Saxenborg Allé

Mellom Bassengbakken og Saxenborg Allé er det 27 prøvepunkter. 14 av disse er i selve veitraséen (prøver fra Lokalitets-ID 10777 i Grunnforurensningsdatabasen), mens resten ligger nær veien, se kart i figur 25.

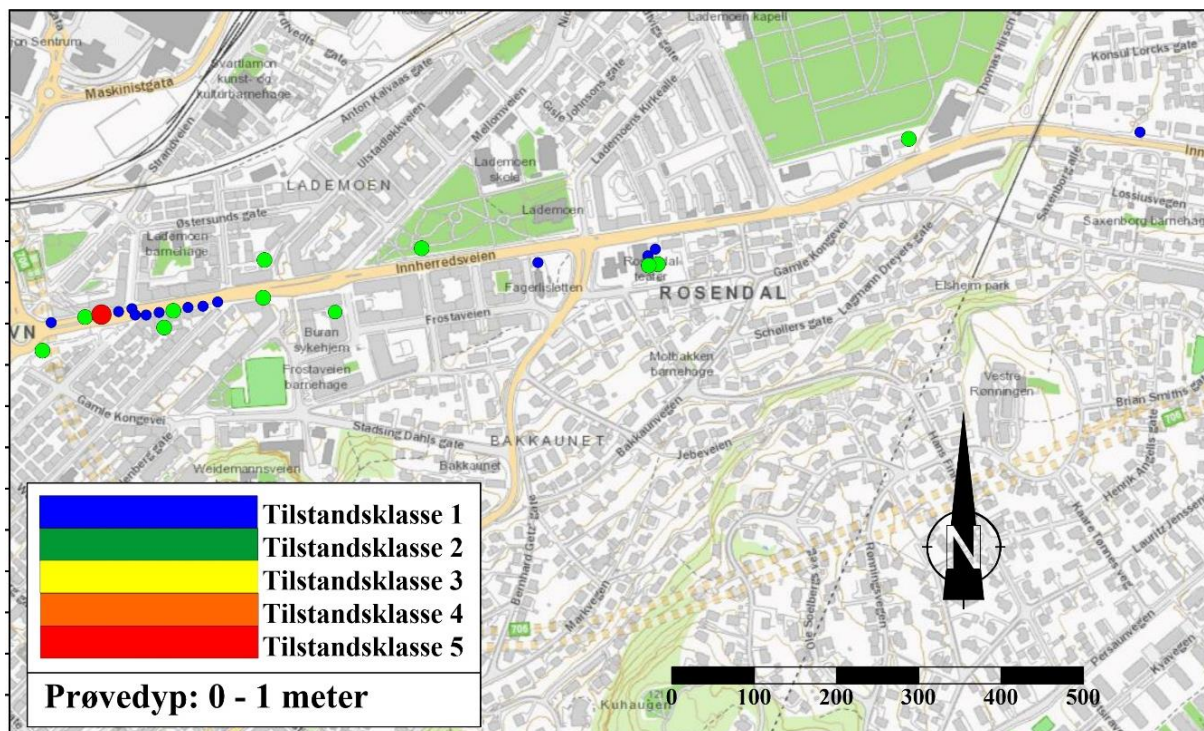


Figur 25. Kart over eksisterende prøvetakingspunkter fra Bassengbakken til Saxenborg Allé.

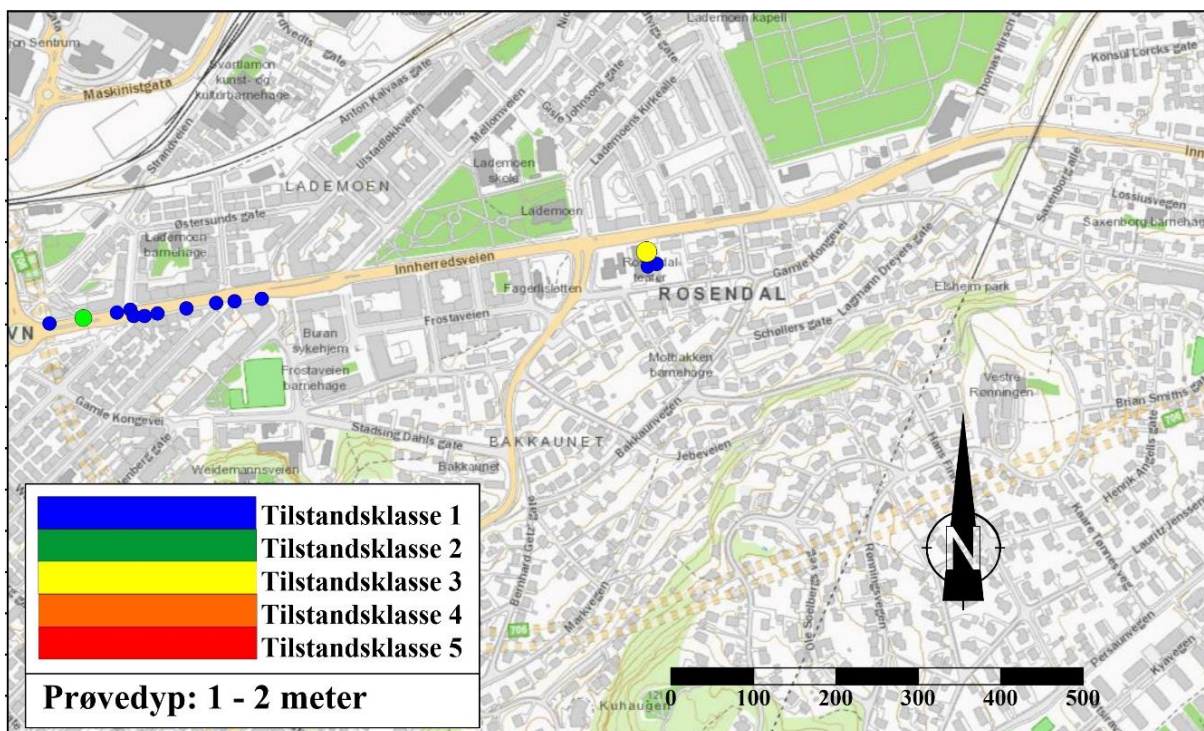
Resultater fra undersøkelsene er presentert på de tre kartene under etter dybde. Tabell 7 viser en oversikt over antall prøver i de ulike tilstandsklassene. Hovedparten av prøvene er i tilstandsklasse 1 og 2, med unntak av én prøve i tilstandsklasse 5 og to prøver i tilstandsklasse 3 (samme prøvepunkt, men ulike dybder).

Tabell 7. Oversikt over antall prøver i de ulike tilstandsklassene.

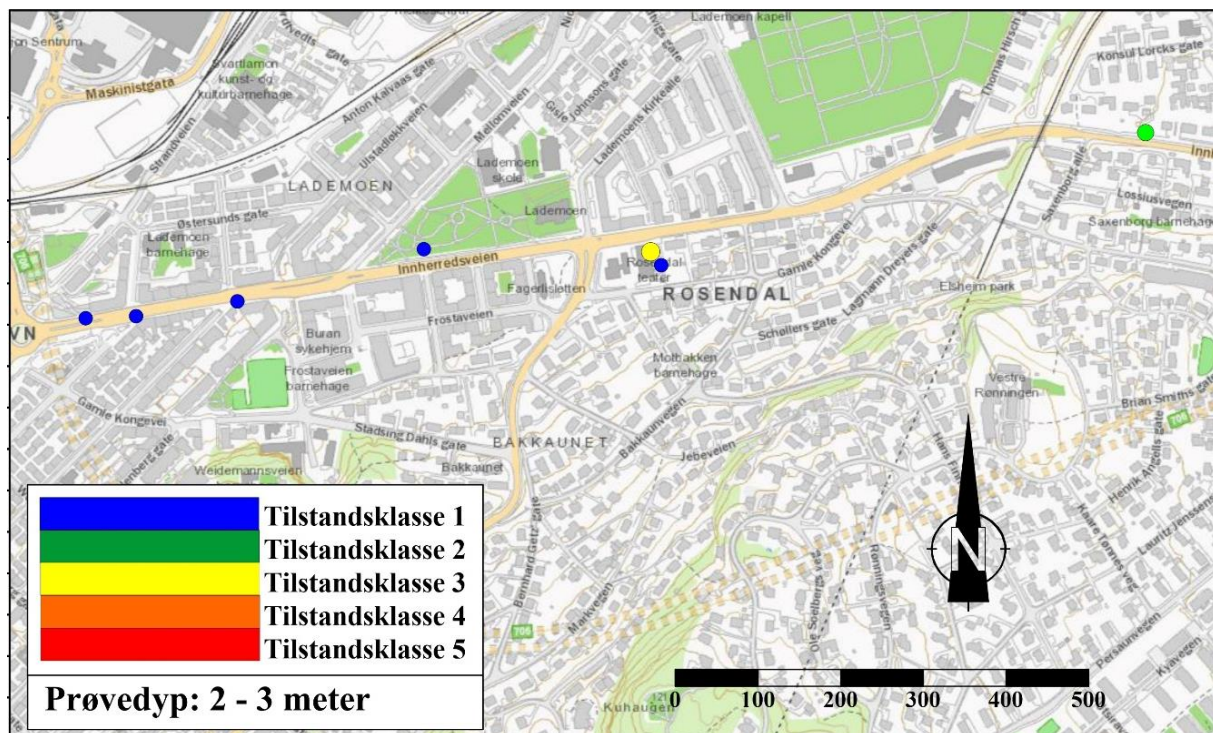
Tilstandsklasse	0-1 m under terreng	1-2 m under terreng	2-3 m under terreng
Tilstandsklasse 1	13	12	5
Tilstandsklasse 2	11	1	1
Tilstandsklasse 3	0	1	1
Tilstandsklasse 4	0	0	0
Tilstandsklasse 5	1	0	0



Figur 26. Tilstandsklasser for prøver i nivå 0-1 m fra Bassengbakken til Saxenborg Allé.



Figur 27. Tilstandsklasser for prøver i nivå 1-2 m fra Bassengbakken til Saxenborg Allé.



Figur 28. Tilstandsklasser for prøver i nivå 2-3 m fra Bassengbakken til Saxenborg Allé.

7. SAMLET VURDERING AV FORURENSNINGSSITUASJONEN

Det er gjort en vurdering av forurensningssituasjonen i området basert på historisk kartlegging og gjennomgang av tidligere utførte undersøkelser. Flere potensielle forurensningskilder er funnet. Innherredsveien går gjennom et område med byjord som kan inneholde helse- og miljøfarlige stoffer. I tillegg kommer tilgrensende tidligere industrivirksomhet som i hovedsak gjelder vestre del, forurensning fra trafikken, nedgravde oljetanker og bensinstasjoner.

Prøvene som danner grunnlag for vurderingen er i hovedsak fra tilgrensende tomter, men det er også 14 prøver fra selve veistrekningen. Prøvene viser i hovedsak masser i tilstandsklasse 1 og 2 fra Bakke kirke til Saxenborg Allé, kun to prøvepunkter er i en høyere tilstandsklasse på denne strekningen. Mellom Bakke Bru og Bakke kirke er det noe mer forurenset, men fortsatt med en hovedvekt av prøver i tilstandsklasse 1 og 2. I dette området har det vært utbredt industrivirksomhet, og det forventes derfor mer forurensning her. Innherredsveien er eldre enn industrivirksomheten som har vært mellom Bakke Bru og Solsiden, så det er trolig ikke brukt masser fra dette til oppbygging av veien. Det er imidlertid sannsynlig at det har forekommet søl fra industrivirksomheten som kan ha lekket til veien, særlig før veien ble asfaltert.

Med det datagrunnlaget som foreligger er fordeling av masser i de ulike tilstandsklassene usikker. Ut fra eksisterende grunnlagsdata forventes det at mesteparten av massene vil være i tilstandsklasse 1 og 2, med enkelte områder med tilstandsklasse 3-5. Det forventes ikke at man finner farlig avfall i veien. Det kreves supplerende undersøkelser for fastsetting av massenes tilstand.

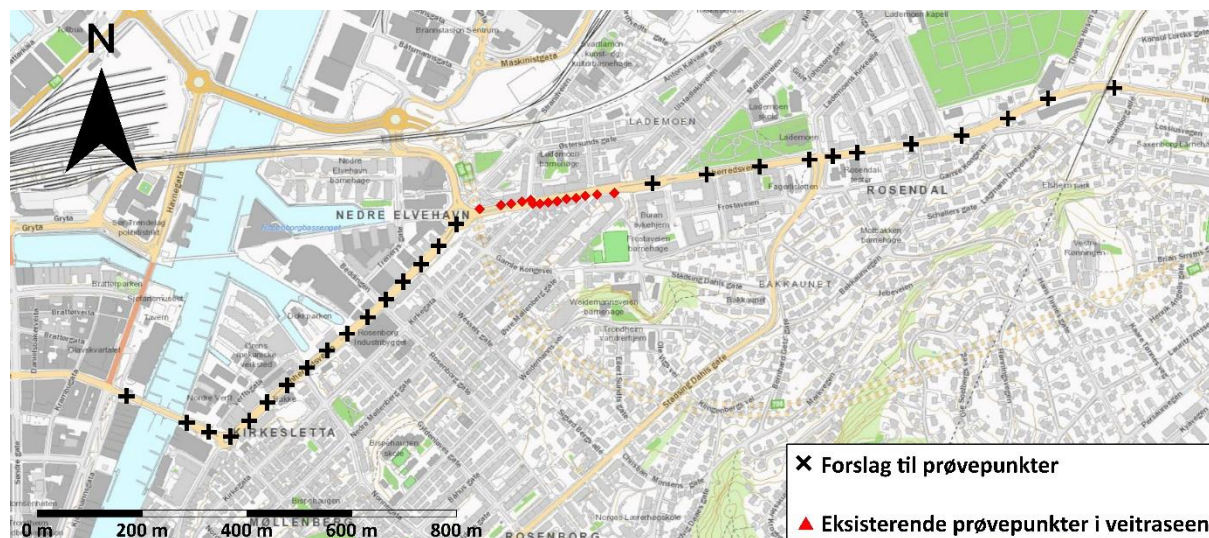
8. PRØVETAKINGSPLAN FOR MASSER FRA INNHERREDSVEIEN

Prøvetaking langs Innherredsveien før gjennomføring av tiltaket kompliseres på grunn av trafikkavvikling og eksisterende infrastruktur/ledningsnett i grunnen. I de to neste delavsnittene er det derfor skissert ett alternativ for prøvetaking før gjennomføring av tiltaket, og ett alternativ for prøvetaking underveis i anleggsfasen.

8.1. Alternativ 1 – Miljøprøvetaking før gjennomføring av tiltak

Prøvetaking før igangsetting av tiltaket vil gi grunnlag for utarbeidelse av en detaljert tiltaksplan som beskriver håndtering og disponering av massene. Dette vil lette arbeidene i anleggsfasen ved at man kan dele inn strekningen etter hvordan massene skal håndteres/disponeres. Det vil imidlertid kreve et stort antall prøvepunkter å skille områder med masser i ulike tilstandsklasse fra hverandre. Det vil også være kostbart og utfordrende å få gjennomført på grunn av hhv. trafikkavvikling og eksisterende infrastruktur i grunnen.

Totalt areal for hele strekningen er ca. 40 000 m², og i henhold til veileder TA-2553/2009 tilsvarer dette 52 prøvepunkter. For en strekning på 2200 m blir dette 1 prøve pr. 43 m. Med bakgrunn i gjennomgangen av tilgjengelige data om grunnforurensning i foregående kapitler foreslås en avkortet prøvetakingsplan med 1 prøve pr. 100 m fra Bassengbakken til Saxenborg Allè, se kart i figur 29. Bakgrunnen for dette er 1) Multiconsult (2017) har allerede tatt prøver av området fra Bassengbakken til Mellomveien, og 2) det er ikke kartlagt byjord på fra Bassengbakken til Saxenborg Allè. For å dekke opp områder inntil registrerte oljetanker og bensinstasjoner er det lagt inn et ekstra prøvepunkt. Dette gir til sammen 27 prøvetakingspunkter.



Figur 29. Fordeling av prøvepunkter med bakgrunn i gjennomgang av grunnlagsdata.

Siden store deler av strekningen er asfaltert bør prøvene tas ut med rigg for minst inngrep i veien. Naverprøvetaking, sylinderprøve og odex er aktuelt. Statens vegvesen har egen geoteknisk rigg som kan leies til uttak av prøver, dvs. enten naver- eller sylinderprøver.

I punktlisten under er det angitt enhetspriser for aktuelle aktiviteter hentet på forespørsel:

- Leie av geoteknisk rigg med mannskap: 2700 kr/t, dvs. 20 250 kr/dag (7,5 t). Ved uavbrutt prøvetaking kan man normalt klare uttak av prøver fra 27 punkter på 2-3 dager, som gir en riggleie på 40-60 000,-. Det forventes imidlertid at prøvetaking langs hele strekningen må gjøres i flere etapper/dager, som vil gi en høyere pris.
- Utsetting av borpunkt og påvisning av kabler, vannledninger mm: 980 kr/t.

- Analysekostnader for relevante parametere: 850 kr/prøve. Dersom man i snitt regner med uttak av 2 prøver pr. prøvepunkt vil dette gi en samlet pris på ca. 46 000 kr.
- Honorarkostnader for miljøgeolog for sammenstilling og rapportering av analyseresultater, samt utarbeidelse av tiltaksplan: Ca. 1100 kr/t (avhengig av firma og erfaring).

I tillegg kommer pris for tilrettelegging for trafikkavvikling. Det kan være hensiktsmessig å utføre undersøkelsene på nattetid, noe som vil øke kostnadene ytterligere.

8.2. Alternativ 2 – Miljøprøvetaking på godkjent mellomlager

Trafikkavvikling og eksisterende infrastruktur/ledningsnett i grunnen kompliserer prøvetaking før gjennomføring av tiltaket. Et alternativ er derfor å grave ut masser og mellomlagre disse i anleggsfasen i påvente av prøvetaking, analyse og avklaring av håndtering og disponering. Mellomlagring skal i dette tilfellet skje på én av følgende måter:

1. Mellomlagring på godkjent mottak, f.eks. Franzefoss i Lia. Massene graves ut og legges direkte på lastebil for frakt til mellomlageret. Mottakene har begrenset med areal for mellomlagring, så denne løsningen må avklares i god tid med aktuelt mottak.
2. Mellomlagring av masser på egnet område innenfor inngjerdet anleggsområde. Massene må legges på presenning med opphøyde kanter av ren subbus og tildekkes med presenning. Det forventes å være lite tilgjengelig areal for dette på tiltaksområdet, og denne løsningen er trolig lite aktuell.
3. Mellomlagring på annet egnet sted som er godkjent av Trondheim kommune/Fylkesmannen i Trøndelag. Massene graves ut og legges direkte på lastebil for frakt til mellomlageret.

Av de tre punktene over er punkt 1 mest realistisk. Masser fra ulike områder innad i prosjektet samt masser av ulik karakter må fraktes og mellomlagres hver for seg. Massene mellomlagres i ranker med inntil 50 m³ i hver ranke, og merkes tydelig med navn som angir når og hvor de er tatt ut. Det må også merkes av på kart hvor massene er tatt ut fra. Prøvetaking av mellomlagrede masser må utføres av miljøteknisk rådgiver, og miljøteknisk rådgiver må også holdes løpende orientert om framdrift. Massene flyttes fra mellomlagringsområde til endelig lokalitet så snart analyseresultater er klare.

En slik løsning må beskrives enda mer nøyaktig i en grave- og tiltaksplan, og denne må godkjennes av miljømyndigheten før tiltaket kan igangsettes. Dette alternativet krever at miljøgeolog er løpende orientert om arbeidene, og i stor grad er til stede ved utgraving.

Det er undersøkt priser på frakt, mellomlagring og deponering av masser hos aktuelle deponi og entreprenører. Prisene kan variere.

- Frakt av masser fra Innherredsveien til deponi, f.eks. Franzefoss sitt deponi på Lia: 65 kr/tonn
- Mellomlagring av masser: 0 kr/tonn for masser som kan bli liggende på deponiet, 30 kr/tonn pr. mnd. for masser som må flyttes ut av deponiet (med andre ord rene masser som må flyttes til ren tipp)
- Deponering av forurensede masser:
 - Tilstandsklasse 2-3 (leveres samlet): 245 kr/tonn
 - Tilstandsklasse 4: 350 kr/tonn
 - Tilstandsklasse 5: 450 kr/tonn
- Frakt av rene masser fra mellomlager til ren tipp: 30 kr/tonn
- Levering av rene masser på ren tipp: 75 kr/tonn

I tillegg kommer pris på miljøgeolog for oppfølging og prøvetaking, samt analyse av prøver (samme enhetspriser som oppgitt i avsnitt 8.1).

8.3. Prøvetaking av asfalt

Frest eller oppgravd asfalt (asfaltflak) er avfall som kan og bør gjenvinnes. Asfalt produsert før 1970 kan imidlertid inneholde steinkulltjære (PAH), og dersom innholdet er over en gitt grenseverdi (Tilstandsklasse 5) kan asfalten klassifiseres som farlig avfall. I slike tilfeller må asfalten sluttdisponeres på godkjent deponi for farlig avfall eller gjenbrukes med begrensninger. Dersom man ved graving kommer ned i gamle asfaltlag må det vurderes om denne kan inneholde steinkulltjære. Det er flere faktorer som kan styrke eller avkrefte mistanke om tjæreinnhold (KFA 2019):

- **Alder:** Steinkulltjære som bindemiddel i asfalt har vært lite brukt i Norge, og anvendelsen opphørte på slutten av 1960-tallet. Dersom man vet at det første asfaltlaget i konstruksjonen er lagt etter 1970 er det ikke et krav om sjekk av tjæreinnhold.
- **Lukt:** Tjære har en karakteristisk lukt, og ofte kan det være nok å lukte på asfaltflak for å detektere tjæreinnhold. Ved svak lukt bør prøven varmes opp for å få frem lukten bedre.
- **Løselighet:** Hvis man sprayer en asfaltbit med løsemiddelbasert hvit maling vil den hvite fargen gå over til å bli gul etter kort tid (<30 sek) hvis asfaltbiten inneholder tjære.
- **UV-lys:** Metoden med UV-lys er et supplement til metoden over. Prøven sprayes med hvit løsemiddelbasert maling. Ca. 30 sek etter spraying vil det fremtre en gulgrønn farge under UV-bestråling dersom prøven inneholder tjære. Hvis prøven kun inneholder bituminøst bindemiddel fås det i stedet en blå farge ved UV-belysning.

Dersom man skal ha en helt sikker identifikasjon må prøven sendes til laboratorium for nærmere undersøkelser.

9. OPPSUMMERING

I forbindelse med gateprosjekt for fornying av Innherredsveien er Asplan Viak engasjert av *Statens Vegvesen Region Midt, Strategiavdelingen* for å bistå med arbeid innen miljøgeologi. Iht. forurensningsforskriften kap. 2 skal nødvendige miljøtekniske undersøkelser gjennomføres dersom det er mistanke om forurensning i et området hvor det er planlagt terrenginngrep. I konkurransegrunnlaget var det beskrevet at Statens vegvesen skulle foreta grunnundersøkelser med miljøprøvetaking, men dette er ikke utført. Gjennomgang av historiske og nåværende aktiviteter samt tidligere utførte miljøtekniske undersøkelser i området viser at man kan forvente å finne både rene og forurensede masser langs Innherredsveien. Det forventes å finne mer forurensede masser på strekningen fra Bakke Bru til Solsiden hvor det har vært industrivirksomhet i flere tiår enn langs resten av traséen. Ut fra erfaring fra andre veiprojekter forventes det at man kan finne oljeforurensning i veiskulder og grøft langs hele traseen. Tilgjengelige analyseresultater indikerer at mesteparten av utgravde masser vil være i tilstandsklasse 1, 2 eller 3, med hovedvekt på tilstandsklasse 1 og 2. Massens tilstandsklasse er imidlertid usikker, og må verifiseres med prøvetaking. Av hensyn til trafikkavvikling og eksisterende infrastruktur/ledningsnett i grunnen er Innherredsveien vanskelig tilgjengelig for miljøtekniske undersøkelser. Det er derfor foreslått to ulike prøvetakingsstrategier:

1. Prøvetaking før gjennomføring av tiltak
2. Prøvetaking på godkjent mellomlager (underveis i anleggsarbeidet)

Alternativ 1 vil gi grunnlag for utarbeidelse av en detaljert tiltaksplan som beskriver håndtering og disponering av massene. Dette vil lette arbeidene i anleggsfasen ved at man kan dele inn strekningen etter hvordan massene skal håndteres/disponeres. Det vil imidlertid være kostbart og utfordrende å få gjennomført på grunn av hhv. trafikkavvikling og eksisterende infrastruktur i grunnen. Alternativ 2 vil på sin side kreve en meget detaljert grave- og tiltaksplan, og denne må godkjennes av miljømyndigheten *før* tiltaket kan gjennomføres. Dette alternativet krever at miljøgeolog er løpende orientert om arbeidene, og i stor grad er til stede ved utgraving.

KILDER

Forbord R.E. (2014) *Reguleringsplan E6 Ranheim Værnes – Rapport etter utførte undersøkelser, deltema forurenset grunn*. Trondheim: Asplan Viak, 50 s.

Miljøpakken – bedre by (2018) *Planprogram for fornying av Innherredsveien. Høringsutgave*.

KFA (2019) *Veileder i gjenbruk av asfalt*.

Miljødirektoratet (2018) *Faktaark M-1243/2018 Mellomlagring og slutt disponering av jord- og steinmasser som ikke er forurenset*. Oslo: Miljødirektoratet, 8 s.

Frøland, S.L. (2017) *Innherredsveien VA-grøft, Trondheim. Miljøgeologisk rapport*. Trondheim: Multiconsult.

Ottesen R.T., Langedal M., Cramer J., Elvebakk H., Finne T.E., Haugland T., Jæger Ø., Longva O., Storstad T.M. & Volden T. (2001) *Forurenset grunn og sedimenter i Trondheim kommune*. Trondheim: Norges Geologiske Undersøkelse, 57 s.

Rabben E., Ytterås E. & Skogvold S. (2014) *Miljøkartlegging langs veger i Sør-Trøndelag. 416177-RIGm-RAP-001*. Trondheim: Multiconsult, 45 s.

Rambøll (2019) *1350025961 METROBUSS – Innleverte prøver den 7.3.2019*.

SFT (2009) *Veileder TA2553-2009. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*.

Støver, L., Honne, L.M. & Bostrøm, E. (2018) *Metrobuss. Tiltaksplan forurenset grunn*. Trondheim: Rambøll

S.E. Hove (1993) *Orienterende grunnundersøkelser E6 Øst, Alternative traceer Lade. Du 450 J*. Statens vegvesen.

Databaser og karttjenester

Miljødirektoratet *Grunnforurensningsdatabasen*. Tilgjengelig fra: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>

Finn Kart og historiske flyfoto. Tilgjengelig fra: <https://kart.finn.no/>

NGU *Nasjonal berggrunnsdatabase*. Tilgjengelig fra: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>

NGU *Nasjonal løsmassedatabase*. Tilgjengelig fra: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

NVE *Atlas*. Tilgjengelig fra: <https://atlas.nve.no/>