

---

RAPPORT

# Hopsfossen

---

OPPDRAGSGIVER

Vill Plan AS

EMNE

Innledende studie – forurensning land, sjø og  
i bygg

DATO / REVISJON: 26. oktober 2021 / 01

DOKUMENTKODE: 10225258-RIGm-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Hopsfossen</b>			DOKUMENTKODE	10225258-RIGm-RAP-001
EMNE	Innledende studie – forurensning land, sjø og i bygg			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Vill Plan</b>			OPPDRAGSLEDER	Eva Bjønnes
KONTAKTPERSON	Mats Mastervik			UTARBEIDET AV	Øyvind Sivertsen
KOORDINATER	SONE: 32	ØST: 2979	NORD: 669355	ANSVARLIG ENHET	10233012 Miljørådgivning Vest
GNR./BNR./SNR.	41 / 1042, 953, 55, 21, m.fl. / - / Bergen				

## SAMMENDRAG

I forbindelse med utarbeidelse av forslag til reguleringsplan for det tidligere industriområdet på Hopsfossen i Bergen, er Multiconsult Norge AS engasjert av Vill Plan for å utføre en innledende studie med tanke på potensiale for forurensning i grunn og på sjø, samt hva som antas å kunne finnes av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen innenfor utbyggingsområdet i planområdet.

Studien er en historisk kartlegging for å vurdere mistanke om forurensning på området og i bygningene, og er i hovedsak basert på en gjennomgang av historisk informasjon, kulturminnedokumentasjon, og rapport om ombrukskartlegging fra oppdragsgiver, samt befarings på området.

Det har vært industrivirksomhet på planområdet fra slutten av 1700-tallet med sagverk og mølledrift, og fra 1879 til 1976 med trikotasjefabrikk (med bl.a. spinneri, strikkeri, vaskeri, farger og fyrhus). Det er også funnet informasjon om at det skal ha vært én eller flere tanker med olje på området. Det er antatt grunt til berg i store deler av området. Under trikotasjebygget («WHV 33») er det stedvis fylt ut med steinmasser, slagg og bygningsmaterialer.

På bakgrunn av industriaktivitetene som har vært på planområdet de siste 150 årene foreligger mistanke om forurenset grunn og sedimenter. I henhold til kravene i forurensningsforskriften kapittel 2 er det behov for videre miljøgeologiske grunnundersøkelser dersom det skal graves eller bygges på området.

Med unntak av en oljetank og en annen tank (uvisst med type innhold), som på et kart fra 1963 er vist plassert i nærheten av fyrhuset på «WHV 33», er det ikke funnet informasjon om plasseringer av mulige punktkilder, spesielt med tanke på all virksomhet som har foregått på området. Det er heller ikke funnet informasjon om hvordan forurensende stoffer faktisk ble håndtert. Sannsynligheten er imidlertid stor for at det meste av forurensete stoffer fra fabrikk har blitt sluppet til elven/dammen/sjøområdet ved fabrikk.

På grunn av disse forholdene er det stor usikkerhet knyttet både til omfang og lokalisering av ev. grunnforurensning.

Rapporten inneholder et forslag til prøveprogram som er ment som et forslag til hvor det bør undersøkes for forurensning for å kunne gi en indikasjon på om det er vesentlig forurensning i løsmassene på land og på sjøbunnen i planområdet. Det er også utarbeidet et forslag til prøveprogram for kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen som er planlagt rehabilitert/revet.

Før prøveplanen på løsmasser/sedimenter eventuelt skal benyttes, må hvert punkt klareres for alle offentlige og private kabler og ledninger samt andre undergrunnsinstallasjoner.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	26.10.2021	Tekst revidert i kapittel 7 etter tilbakemelding fra oppdragsgiver	Ø. Sivertsen	A. Wypianska	E. Bjønnes
00	21.10.2021	Klar for utsendelse	Ø. Sivertsen	A. Wypianska	E. Bjønnes

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Begrensninger .....	5
1.2	Undersøkelserstrategi .....	5
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>11</b>
3.1	Eiendomshistorikk .....	11
<b>4</b>	<b>Vurdering av forurensningssituasjonen på land og sjø .....</b>	<b>12</b>
4.1	Løsmasser på land .....	12
4.2	Sedimenter på sjø .....	12
<b>5</b>	<b>Vurdering av tilstedeværelse av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Forslag til prøveprogram .....</b>	<b>14</b>
6.1	Prøveprogram på land .....	14
6.2	Prøveprogram på sjø .....	15
6.3	Prøveprogram i bygninger som skal rives/rehabiliteres .....	16
6.4	Kartlegging av fremmede arter .....	17
<b>7</b>	<b>Videre prosess .....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Sluttbemerkning .....</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>Referanser/datakilder .....</b>	<b>19</b>

## 1 Innledning

På vegne av Dalseide og Fløysand AS holder Hopsfossen AS på å utarbeide forslag til reguleringsplan for det tidligere industriområdet på Hopsfossen i Bergen. Planområdet omfatter en rekke eiendommer. Formålet med reguleringsarbeidet er å blant annet å transformere området til et kombinert bo- og næringsområde.

Det har vært industrivirksomhet på området siden 1700-tallet (mølle, marmorsagverk, sagbruk), og med tekstilproduksjon siden 1870-tallet, og det kan derfor ikke utelukkes at grunnen og sjøområdet rundt er forurenset. På bakgrunn av alder på bygningene på området, samt at de er blitt rehabilitert i flere omganger siden byggeår, er det også sannsynlig at bygningsmaterialer kan inneholde helse- og miljøfarlige stoffer. På bakgrunn av dette har Bergen kommune bedt forslagsstiller om å utrede forurensningsproblematikk knyttet til uteområder og bygg.

På vegne av Hopsfossen AS har Vill Plan AS engasjert Multiconsult Norge AS for å utføre en innledende studie med tanke på potensiale for forurensning i grunn og på sjø, samt hva som antas å kunne finnes av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen innenfor utbyggingsområdet i planområdet. Multiconsult har også utarbeidet et forslag til prøveprogram for videre grunnundersøkelser på land og sjø, samt miljøkartlegging av bygningsmassen, ut fra planene for området slik de foreligger i denne planfasen.

### 1.1 Begrensninger

Multiconsult har utarbeidet denne rapporten for Vill Plan AS. Andre parter som bruker informasjon som fremkommer i denne rapporten gjør dette på eget ansvar.

Informasjonen som fremkommer i denne rapporten er basert på informasjon fra eksterne tredje-parter. Multiconsult forutsetter at informasjon fra eksterne parter og kilder er pålitelig, og har ikke anledning til å kvalitetssikre mottatte opplysninger utover skjønnsmessige, faglige vurderinger.

Prøveprogrammet i rapporten er ment som et forslag til hvor det bør undersøkes for forurensning på land og sjø. Plasseringer av tidligere oljetanker er ikke fullstendig nøyaktige. Før prøveprogrammet eventuelt skal iverksettes, må hvert punkt klareres for alle offentlige og private kabler og ledninger samt andre undergrunnsinstallasjoner.

### 1.2 Undersøkellesstrategi

Undersøkelsen ble utført ved gjennomgang av tilgjengelige historiske data for arealbruk og tidligere bebyggelse, bl.a. fra offentlige arkiver/registre. I tillegg til dette ble det gjort en befaring på området.

I dette tilfellet ble følgende kartlegging foretatt:

- Søk i Miljødirektoratets database over lokaliteter med kjent grunnforurensning eller med mistanke om dette, for å se om det i planområdet eller områder i nærheten av planområdet er registrert som forurenset og eventuelt av hvilke stoffer /1/.
- Søk i NGUs kartdatabaser for informasjon om grunnforhold og løsmasser /2/ og /3/.
- Gjennomgang av historiske flyfoto og andre fotografier på [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no) /4/, [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no) /5/ og [www.bergenskart.no](http://www.bergenskart.no) /6/.
- Søk i Multiconsults oppdrags- og rapportdatabase etter data fra geotekniske og miljøgeologiske undersøkelser i nærområdet.

- Gjennomgang av tilsendt historisk informasjon, kulturminnedokumentasjon (utkast) /7/, og rapport om ombrukskartlegging /8/, fra Vill Plan.
- Befaring på området sammen med representanter fra Vill Plan, og vaktmester ved Hopsfossen. Det bemerkes at vaktmester ikke var ansatt på tiden da de potensielt mest forurensende aktivitetene har foregått.

## 2 Områdebeskrivelse

Hopsfossen ligger på Hop i Fana, ca. 7 km (i luftlinje) sør for Bergen sentrum (Figur 1). Planområdet er i nord avgrenset av vannområder (i nordvest av en flik av Nordåsvatnet, og i nord/nordøst av en oppdemmet dam). Den oppdemmede dammen er en del av Nesttunvassdraget. I nordøst er planområdet avgrenset av Wernersholmvegen, mens østre side av Troldhaugvegen avgrenser planområdet i øst. I sør avgrenses området av eiendomsgrensen til Wernersholmvegen 45 og 47, i sørvest av en skog-/buskkledt skråning, og i vest av Fritz C. Riebers veg (E39). Planområdet omfatter også veiarealet mellom veikrysset Wernersholmvegen/Kloppedalsvegen og veikrysset Kloppedalsvegen/Vestre Hopsvegen/Østre Hopsvegen. Med unntak av mot vest hvor Fritz C. Riebers veg ligger, er det hovedsakelig boligområder på alle kanter av planområdet (Figur 1).

Det er i denne omgang planlagt utbygging innenfor nordre del av planområdet. Avgrensningen av aktuelt utbyggingsområde er vist i Figur 1, og omfatter i stor grad bygg som i dag benyttes til næring.

Det er 14 bygg eller bygningsdeler det er planlagt tiltak på i utbyggingsområdet, se Figur 2.

Bygningene har adresse i Wernerholmsvegen som i rapporten er forkortet til «WHV» med adresse-nummeret. I tillegg er det fire naust og en trekai som planlegges renoveret. En oversikt over hva alle bygningene har vært brukt til, er vist i Figur 3 og Tabell 1.

På aktuelt utbyggingsområde er det hovedsakelig asfaltdekke på vei- og parkeringsarealer, grusdekke på enkelte parkeringsarealer, samt gress- og delvis grusdekke på andre uteoppholdsarealer. Det er også noen grøntområder i skråninger og langs resipientene.

Nærmeste resipient til området er Nordåsvatnet som ligger like vest/nord for det tidligere fabrikk-området, Hopselven like nordøst på området – elven renner mellom Hopsvannet og Nordåsvatnet, via den oppdemmede dammen som ligger like nord i planområdet (se Figur 1). Vann fra dammen ledes i et rør inn til nordre del av første etasje i «WHV 33» hvor det ligger en kraftstasjon/turbiner. Kraftstasjonen er fortsatt i drift.

De fleste bygningene ligger på omtrent samme terrengnivå på toppen av en høyde (ca. kote 17,5), med en bratt skråning, stedvis bart berg, ned mot Nordåsvatnet i vest/nordvest (kote 0). Øverste etasje i fabrikkbygningen «WHV 33» ligger på samme nivå som første etasje i «WHV 31», men «WHV 33» er bygd i ulike etasjeplan ned til Nordåsvatnet. Det er en bratt nedkjørsel til denne bygningens andre og første etasje. Sør, på toppen av nedkjørselen, ligger bolighusene «WHV 35 a–c» og «WHV 35 d–f», samt et tidligere toalettbygg, alle på omtrent samme høydenivå (ca. kote 18). Langs strandlinjen sør/sørvest for «WHV 33» ligger det fire naust.

Noteby AS (nåværende Multiconsult) utførte i 1963 en geoteknisk grunnundersøkelse ved «WHV 33» i forbindelse med setningsskader på bygget. Ifølge rapporten er bygningen fundamentert dels på berg og dels på trepeler, mens områdets øvrige bygninger er fundamentert på berg /9/.

Geologiske berggrunnskart fra NGU (<http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>) viser at berggrunnen består av amfibol-granatglimmerskifer, stedvis med lag av amfibolitt, grønnstein og kiselstein og ganger av trondhemitt /2/.

I NGUs løsmassekart er området beskrevet som type «bart fjell», at det stort sett mangler løsmasser og der mer enn 50 % areal er fjell i dagen /3/. Dette stemmer også godt overens med at det på befaringen i 2021 ble observert blotninger av berg flere steder på området, samt at det antas å generelt være grunt til berg i store deler av utbyggingsområdet. Langs strandlinjen, der «WHV 33» og naustene ligger, er det større mektighet på løsmassene. Her ble det i den geotekniske undersøkelsen i 1963 beskrevet at berget ligger på små dybder i øst (fra trekaien, nr. 13 i Figur 3) og faller av i retning vest og nord. Berg ble påtruffet mellom minus kote 10 og 20 i sjøområdet ved nordvestre hjørne av «WHV 33» /9/.

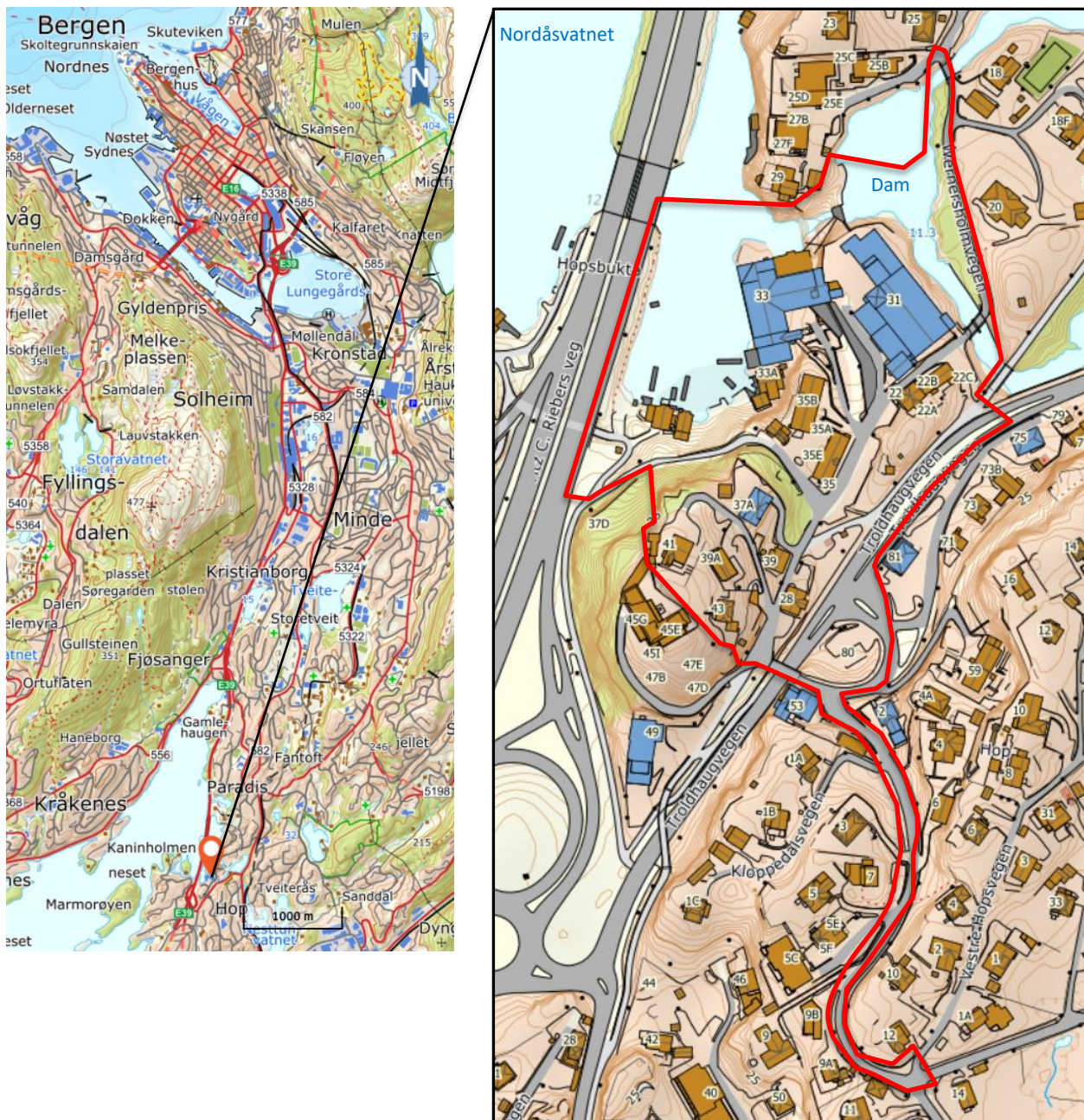
Ved naustene sør i bukten ble det i grunnundersøkelsen i 1963 utført undersøkelser av sedimentene. Sedimentene bestod for en vesentlig del av utfylte masser av slagg (murstein og annet bygningsmateriale), sand, stein og med innhold av råttent organisk materiale. Under var det innhold av organisk materiale overliggende leire/silt med skjellrester /9/.

I strandlinjen rundt «WHV 33» ble det i undersøkelsen registrert at det var fylt ut med steinmasser, særlig rundt og under nordre og nordvestre del av bygget. På 1950-/1960-tallet ble det også fylt ut med steinmasser mot elven på nordsiden av bygget i forbindelse med ombyggingen av dammen i elven ovenfor /9/. Det må antas at de utfylte massene under og rundt bygget også består av slagg, eldre rester av bygningsmaterialer, og organisk materiale, siden dette også ble registrert i de utfylte massene lenger sør på området.

#### Vegetasjon

Det er i den innledende studien ikke utført kartlegging av fremmede arter i planområdet. Multiconsult er imidlertid kjent med at det er registrert og observert fremmede uønskede plantearter i nærheten av planområdet. Det er viktig å ta hensyn til eventuelle fremmede plantearter på områdene det skal graves/bygges på, da det ofte må settes i verk tiltak ved håndtering av gravemasser infisert med fremmede arter – det kan f.eks. medføre at massene må håndteres og leveres som forurensede masser selv om massene ikke inneholder kjemisk forurensning. Det anbefales derfor at det utføres kartlegging av fremmede arter i området. Kartleggingen må utføres i vekstsesongen, og kort tid før anleggsarbeidet starter opp.

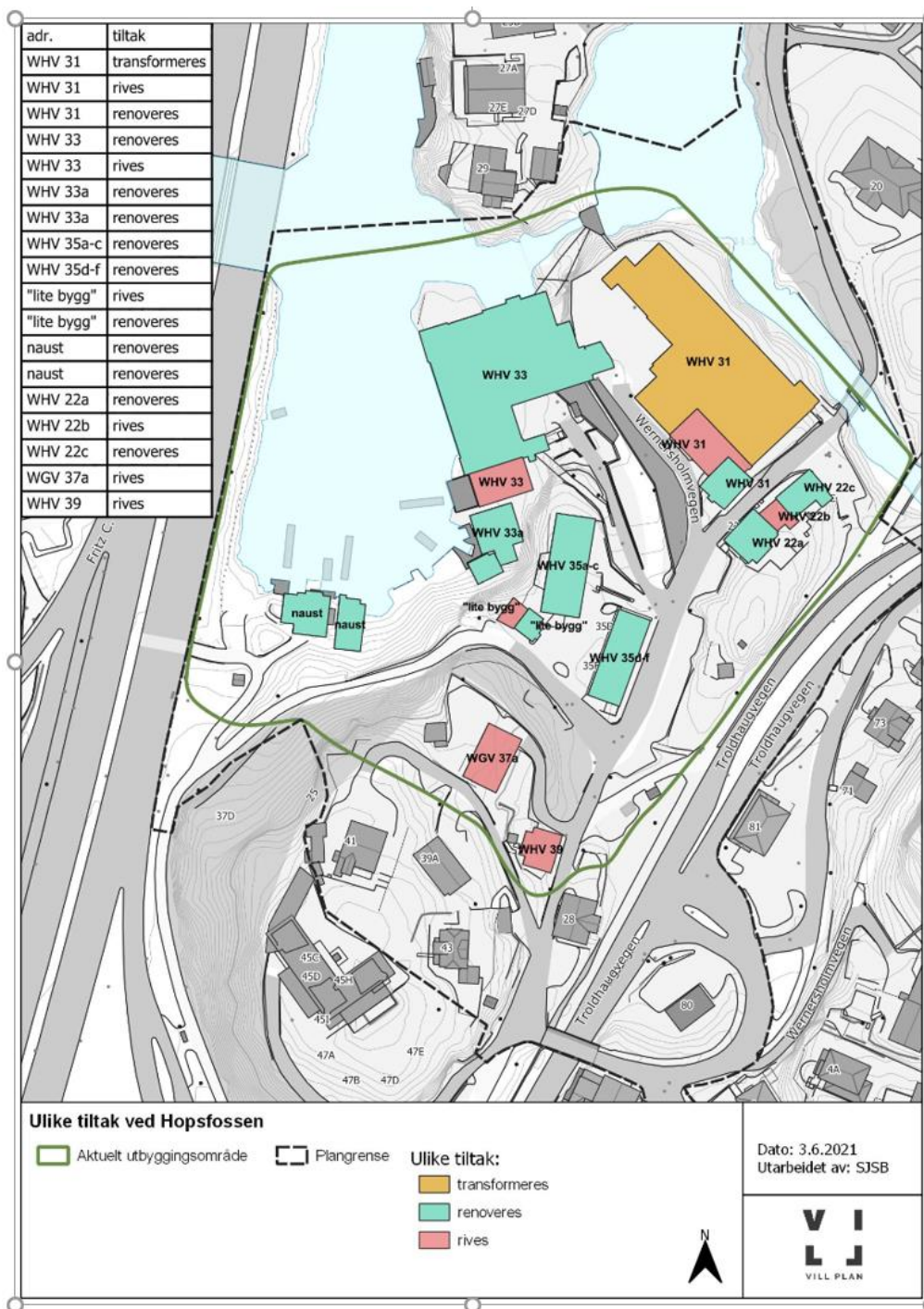




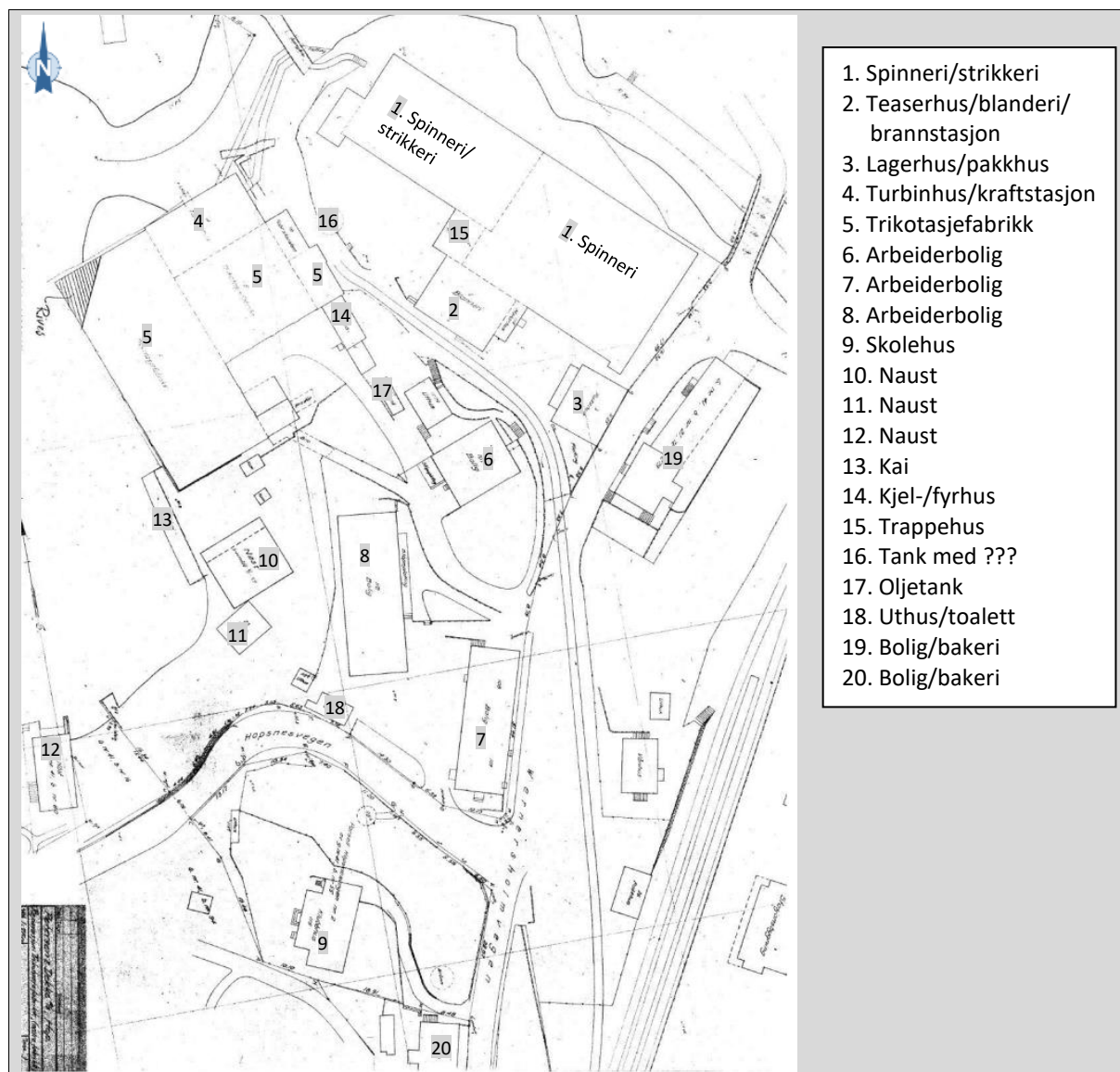
Figur 1 Oversiktskart over planområdet på Hopsfossen (omtrentlig avgrenset med rød linje).

Kartkilde: [www.norgeskart.no/5/](http://www.norgeskart.no/).





Figur 2 Kart over aktuelt utbyggingsområde (grønn linje), og hva som er planlagt av tiltak på de ulike bygningene (merket med WHV og naust). Kart fra Vill Plan AS.



Figur 3 Lokalisering av bygninger og konstruksjoner omtalt i rapporten. Tegningen er fra 1963. Tegning er mottatt fra Vill Plan AS.

### 3 Resultater

#### 3.1 Eiendomshistorikk

På bakgrunn av informasjon fra Vill Plan AS kan det oppsummeres følgende aktiviteter på planområdet:

- Frem til begynnelsen av 1800-tallet var det mølledrift/kvernhus ved Hopsfossen. På slutten av 1700-tallet ble drevet marmorsager på området. Marmoren ble utvunnet fra Marmorøyen (en liten øy i Nordåsvatnet), og kuttet ved Hopsfossen. Det skal også ha blitt gjort et forsøk på anleggelse av en ståltrådfabrikk.
- I begynnelsen av 1830-tallet ble det drevet mølledrift og sagverk på fundamentene av den nedlagte marmorsagen.
- I 1879 ble det startet trikotasjefabrikk ved Hopsfossen (Hop Spinderei & Tricotagefabrik). Fabrikkbygningen lå nede ved Nordåsvatnet (der bygg nr. 5 i Figur 3 i dag ligger). Bygningen brant ned i 1881, men ble bygget opp igjen like etter. Skolebygget ble bygget i 1883 (bygg nr. 9 i Figur 3). I 1889 ble Hop Spinderei & Tricotagefabrik slått sammen med Pedersen og Dekkes tekstilfabrikker, og bedriften omdøpt til Pedek.
- På begynnelsen av 1900-tallet var det stor byggevirkosomhet på området, hvor blant annet fabrikkbygningen «WHV 31» med spinneri og strikkeri (bygg nr. 1), et teaserhus og blanderi (bygg nr. 2), et pakkhus (bygg nr. 3), et kjel-/fyrhus (bygg nr. 14), og fem arbeiderboliger (bygg nr. 6–8, 19 og 20 i Figur 3) ble bygget. Fra Vossebanen var det også anlagt en avstikker med et jernbanespor helt inn til «WHV 33».
- I 1921 var det bygget en ny fireetasjers fabrikkbygning i «WHV33» (bygg nr. 5) som erstatning for den gamle bygningen. Bygningen rommet et turbinhus i nordre del av første etasje (bygg nr. 4 i Figur 3), og i de øvrige etasjene i selve trikotasjefabrikken; spinneri, garnspinneri, strikkeri, vaskeri, farger og lager. Samme år ble det også oppført et nytt trappehus (bygg nr. 15 i Figur 3) i «WHV 31».
- På slutten av 1940-/begynnelsen av 1950-tallet ble det foretatt ombygging/påbygging av «WHV 31», med påbygg av to etasjer på bygningen vest for trappehuset, og påbygg av én etasje på bygningen øst for trappehuset. Skolebygget ble bygget om i 1946. Mesteparten av jernbanesporet på fabrikkområdet var fjernet i 1949.
- I 1963 raste deler av det nordvestre hjørnet på bygningen i «WHV31» ut, og denne delen av bygningen ble revet.
- Ifølge et kart over området fra ca. 1963 (mottatt fra Vill Plan) skal det ha ligget en oljetank (nr. 17 i Figur 3) like sørøst for fyrhuset. På samme kart (vist i Figur 3) skal det ha ligget en annen tank (nr. 16) like nordvest for oljetanken, men det er usikkert hva slags innhold det har vært i denne tanken.
- I 1976 ble produksjonen på fabrikken lagt ned. Bygningene på fabrikkområdet har siden den gang blitt benyttet til lager, næringsvirksomhet (møbelbutikk), kontorer, boliger, og motorsykelklubb med verksted.
- I 1985 var arbeidet med ny motorvei E39 (Fritz C. Riebers vei) påbegynt.

## 4 Vurdering av forurensningssituasjonen på land og sjø

### 4.1 Løsmasser på land

I Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase er utbyggingsområdet på land fra «WHV 33» og sørover registrert som et område med akseptabel forurensning ut fra dagens areal- og resipientbruk, mens området rundt «WHV31» er registrert som et område hvor det er mistanke om forurensning i grunnen /1/.

Basert på historisk informasjon om området og bruken av bygningene, observasjoner på befaring, samt generell kunnskap om utslipp fra trikotasjefabrikker, vurderes kilder til eventuell forurensning av grunnen på fabrikkområdet i hovedsak å være:

- søl/utslipp/lekkasje fra oljetank(er), påfyllingsområder og tilhørende rørsystemer
- avrenning fra tjærebelagte kabelanlegg
- avrenning fra vei- og parkeringsarealer på området
- avrenning fra jernbanen (og ev. jernbanesviller) som tidligere lå på området
- eventuell forurensning knyttet til fyllmasser som kan være benyttet ved utbyggingen av industriområdet.
- Gamle asfaltdekker kan inneholde tjærestoff som gjør materialet uegnet for gjenbruk

Det er ikke funnet informasjon om hvordan forurensende stoffer fra produksjonen på fabrikken ble håndtert. Det kan imidlertid ikke utelukkes at noe forurensede stoffer har blitt tilført grunnen under «WHV31» og «WHV 33» via eventuelle sluk/sprekker i gulv. Under og rundt «WHV31» antas det svært grunt til berg, og eventuell avrenning fra driften i fabrikken vil derfor trolig ha rent videre på berget mot dammen/Hopselven/sjø. Under «WHV 33» (særlig i nordvestre del) er det mer løsmasser hvor eventuell forurensning kan være bundet til. Løsmassene i dette området anses imidlertid å være påvirket av tidevannet/sjø, og eventuell forurensning som har blitt tilført løsmassene antas derav i stor grad å ha blitt utvasket.

På bakgrunn av ovennevnte er det derfor stor usikkerhet knyttet både til omfang og lokalisering av eventuell grunnforurensning.

### 4.2 Sedimenter på sjø

Prosessvann fra fabrikken har sannsynligvis blitt sluppet ut i dammen, i elva nedenfor dammen og/eller i sjøområdet nord/vest for fabrikken. Utslipp fra trikotasjefabrikker kan inneholde flere av følgende stoffer: fenoler, klororganiske stoffer, tungmetaller, seksverdig krom, cyanider, PAH, olje, perfluorerte forbindelser, bromerte flammehemmere, klorerte og ikke-klorerte løsemidler, aromater, alifater, rester av diverse fibermateriale fra tekstiler, m.m. Det er lite sannsynlig å finne forurensning igjen i vannet i sjøområdet ved fabrikken, men det kan ikke utelukkes at sedimentene i sjøområdet er forurenset av aktivitetene på fabrikken.

Forurensning av sedimentene kan også skyldes avrenning fra slagg og bygningsmaterialer som ble observert i fyllingen og deler av sjøbunnen utenfor «WHV 33» i undersøkelsen i 1963. I tillegg kan avrenning fra motorveien/E39, samt eventuelt forurenset vann fra oppstrøms i Nesttunsvassdraget, bidra til forurensning av sedimentene.

## 5 Vurdering av tilstedeværelse av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen

En oppsummering av informasjon om bygningene i utbyggingsområdet, som anses å ha betydning for vurdering av innhold av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen, er vist i Tabell 1.

Opplysningene er fremkommet ved en gjennomgang av utkast til kulturminnedokumentasjon (mottatt fra Vill Plan) /7/ og ombrukskartlegging (utarbeidet av Vill Urbanisme) /8/, samt observasjoner på befaring utført av miljørådgiver fra Multiconsult i juni 2021.

*Tabell 1 Informasjon om bygninger, alder og bruk som er vurdert å ha betydning for vurdering av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen.*

Bygg nr. Figur 3	Byggeår/rehabiliteringer	Bruk	Konstruksjon
1, 2 og 15	1903, senere påbygginger/rehabiliteringer	Industribygg	Teglstein og betong
4	1903	Industribygg, kraftstasjon	Teglstein og betong
5	1903, men oppbygd på nytt etter en brann i 1881.	Industribygg	Teglstein og betong
7 og 8	1903, senere rehabiliteringer i leiligheter og ytre fasader	Boliger, butikk	Trebygning
9	1883, senere ombygget/rehabiliterert	Skolebygg, forsamlingshus, næringsvirksomhet	Trebygning
10, 11 og 12	Antatt mellom 1921 og 1949, delvis nyere rehabiliteringer	Naust	Trebygning på eldre grunnmur
18	1903	Toalett, bod	Trebygning
19	1903, påbygd antatt før 1921, samt antatt på midten/siste halvdel av 1900-tallet	Benyttet som bolig/bakeri/ annen næringsvirksomhet	Trebygning, opprinnelig to bygg, senere sammenbygd
20	Antatt mellom 1905 og 1921, noen senere rehabiliteringer	Bolig, butikk	Trebygning

På bakgrunn av type bygg og byggeår/rehabiliteringer er det vurdert at bl.a. følgende bygningsmaterialer og helse- og miljøfarlige stoffer kan påtreffes ved riving/rehabilitering av bygningene:

- Maling/murpuss (PCB, tungmetaller)
- Påstøp på gulv (tungmetaller, PCB, asbest)
- Tetningsmasser av hampestry impregnert med tretjære (PAH)
- Vindsperrepapp i vegger (asbest)
- Gamle ventilasjonskanaler i eternit (asbest)
- Bygningsplater/himlingsplater av asbestholdig materiale
- Gulvbelegg (asbest og ftalater)
- Isolerglassruter (asbest, PCB, ftalater, klorparafiner)
- Tak på «WHV 31» mulig kledd med asfalt (mulig asbest og/eller PAH)
- Fugemasse (PCB, ftalater, klorparafiner)
- Isolerte rør (asbest, bromerte flammehemmere)
- Oljeforurensset betong
- Asbest på pakninger på teknisk/mekanisk utstyr i fyrhus og kraftstasjon
- CCA-impregnert trevirke (kobber, krom, arsen)
- Kreosotimpregnert trevirke (PAH)
- Elektrisk og elektronisk (EE) avfall



## 6 Forslag til prøveprogram

### 6.1 Prøveprogram på land

På bakgrunn av at det er mistanke om forurensning i grunnen må det i henhold til forurensningsforskriftens kapittel 2 utføres miljøgeologiske grunnundersøkelser på området for å kartlegge eventuell forurensningssituasjon, dersom det skal graves eller bygges på området.

Utbyggingsområdet har et areal på ca. 26 000 m<sup>2</sup>. Av dette utgjør ca. 5 500 m<sup>2</sup> sjøarealer, ca. 2 300 m<sup>2</sup> bratte skråninger hvor det er lite mistanke om forurensning og hvor det ikke er aktuelt å foreta tiltaksarbeider, og ca. 5 200 m<sup>2</sup> grunnflaten til eksisterende bygninger. I øvrig utomhusareal, ca. 13 000 m<sup>2</sup>, er det per i dag kun planlagt mindre terrenginngrep. Arealbruken av området er tenkt omgjort til kombinert bolig og næring.

Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn» /10/, en veileder som Bergen kommune erfaringsmessig anbefaler skal følges ved bygge- og gravearbeider på et område, anbefaler at det tas prøver i ca. 29 punkt på et område med areal på 13 000 m<sup>2</sup>, med antatt diffus forurensning, samt planlagt arealbruk som boligområde. Denne veilederen er imidlertid utarbeidet primært for grave-/byggeprosjekter på forurenset grunn. Planene for utvikling av området er i en så tidlig fase at det foreligger ikke konkrete planer om hvor det eventuelt blir behov for graving, og det foreslås derfor utført en innledende grunnundersøkelse med en del færre prøvepunkt enn det veilederen anbefaler. Det er av Vill Plan opplyst at området langs nordre fasade på «WHV 31», og langs strandsonen fra naustet lengst vest på området og nordover langs E39 (se Figur 2), ønskes bedre tilrettelagt for tilkomst til folk. For øvrig på området kan det bli snakk om mindre inngrep for å blant annet etablere grøntarealer og utbedring av vei- og parkeringsarealer.

På bakgrunn av ovennevnte foreslås det tatt prøver i ca. 16 punkt innenfor utbyggingsområdet. Med unntak av punktene X3–X5 som er plassert der eldre kart har vist at det har stått oljetanker og fyrhus (jf. Figur 3), er punktene plassert slik at de anses å kunne være mest mulig representative for løsmassene generelt på området. Som nevnt er det sannsynligvis svært grunt til berg mange steder på området, og det kan derfor være at enkelte av prøvepunktene utgår da det ikke lar seg gjøre å få gravd/boret på området.

Prøvetakingen i punktene X1–X13 anbefales utført ved bruk av gravemaskin/borerigg. I X14–X16 lar det seg ikke gjøre å komme til med gravemaskin/borerigg, og prøvetaking med håndholdt utstyr bør forsøkes. I hvert punkt bør det forsøkes tatt prøver av løsmassene ned til berg eller ned i antatt stedlige masser. Det ble imidlertid observert mye stein i de utfylte massene, slik at det kan være at det ikke lar seg gjøre å få opp prøvemateriale med håndholdt utstyr. Foreslått plassering av prøvepunktene er vist i Figur 4. Nøyaktig plassering av punktene må foretas i felt, blant annet ut fra hvor det lar seg gjøre mht. muligheter for tilkomst og eventuelle kabler/rør/ledninger/konstruksjoner/tanker i grunnen. Antall foreslåtte prøvepunkter (16 stk.) vil kunne gi en indikasjon på om det er vesentlig forurensning i løsmassene i undersøkt område. Det gjøres oppmerksom på at dersom det påvises forurensning, eller dersom Bergen kommune vurderer at det må tas flere prøver, vil det kunne bli nødvendig med supplerende prøvetaking senere, for eksempel i forbindelse med konkrete grunnarbeider/byggearbeider på området.

Det er vurdert å være lite sannsynlig at utslipp/forurensning fra produksjonen på fabrikken har gått ut i grunnen, da dette sannsynligvis har fulgt med prosessvannet som har hatt utslipp til sjø. I løsmassene som ligger i områdene mellom WHV 31 og elva, og mellom WHV 33 og sjø, kan imidlertid være områder hvor det kan være aktuelt å undersøke for utslipp fra fabrikkbygningene da løsmassene i disse områdene vurderes å kunne ligge i avrenningsretning fra hver av de to fabrikk-

bygningene. I et punkt i hvert av disse områdene anbefales det på et utvalg av prøvene fra løsmassene, å analysere for stoffer som kan være vanlig å finne i prosessvann fra trikotasjefabrikker, f.eks.: klorerte og/eller ikke-klorerte løsemidler, pesticider og ftalater. Dersom det foreligger kjennskap til konkrete stoffer som er sluppet ut i prosessvannet, bør det også analyseres for disse stoffene.

Eventuell forurensning av løsmassene generelt på planområdet antas imidlertid å være av mer generell karakter, og det vurderes derfor at det hovedsakelig er tilstrekkelig å analysere for de vanligste uorganiske miljøgiftene (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), inkl. seksverdig krom, samt de organiske miljøgiftene olje (alifater og totale hydrokarboner), inkl. monoaromatene benzen, toluen, etylbenzen og xylener (BTEX), polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og polyklorerte bifenyler (PCB). Et utvalg prøver bør også undersøkes for innhold av organisk materiale (TOC).

På bakgrunn av resultatene fra den miljøgeologiske grunnundersøkelsen må det utarbeides en rapport som beskriver de utførte undersøkelsene, presenterer resultatene og gir en vurdering av eventuell forurensningssituasjon i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn».

Dersom det påvises forurensning, må det i henhold til forureningsforskriftens kapittel 2 utarbeides en tiltaksplan. Tiltaksplanen må blant annet inneholde en oversikt over utførte undersøkelser, en vurdering av risiko for forureningsspredning i forbindelse med grunnarbeider på området og ved fremtidig arealbruk, en beskrivelse av planlagt disponering av gravemasser og forslag til dokumentasjon på utført arbeid (sluttkontroll). Tiltaksplanen må godkjennes av Bergen kommune før igangsettingstillatelse av grunn-/byggearbeider gis.

## 6.2 Prøveprogram på sjø

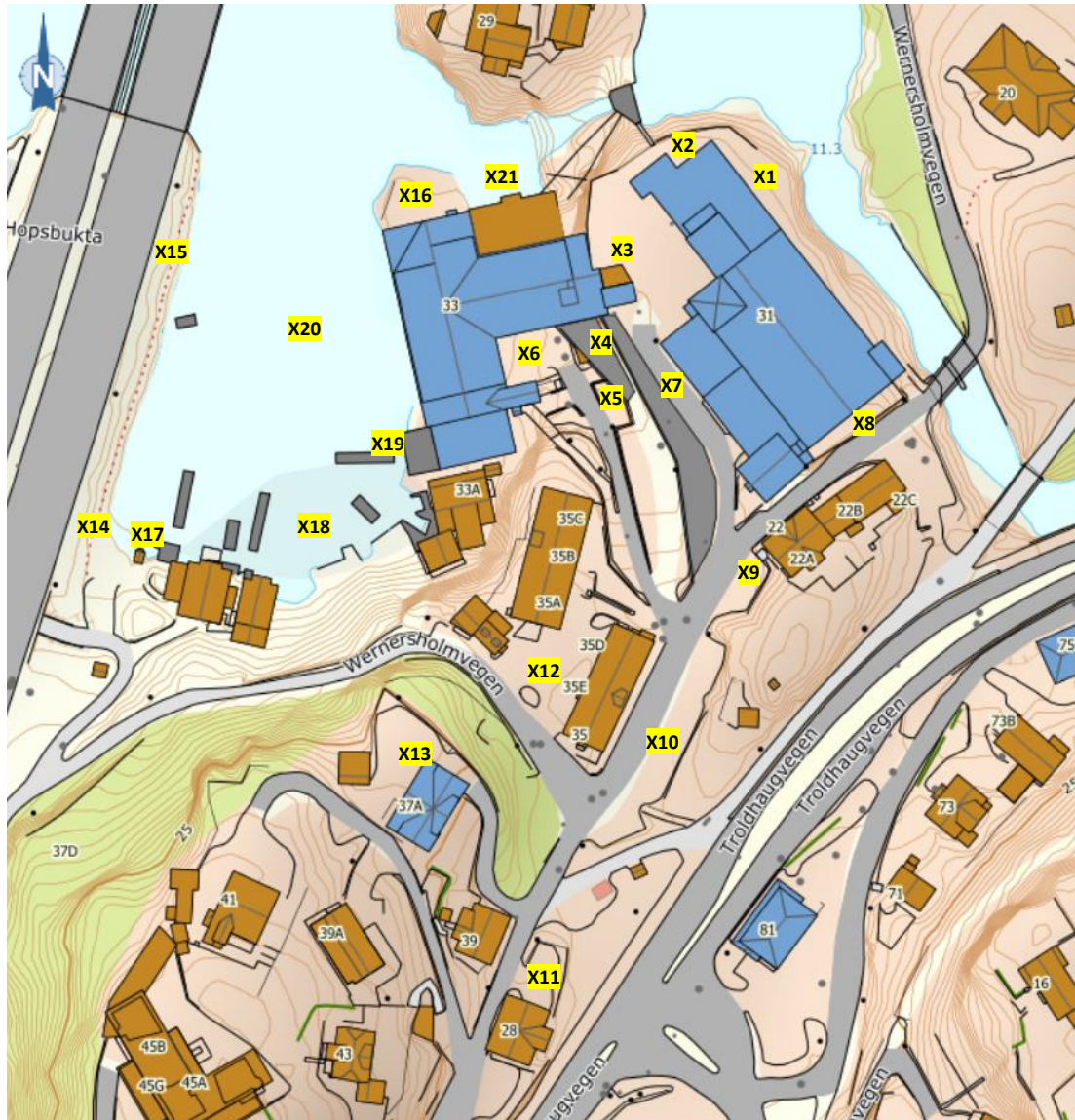
Forurensede stoffer fra fabrikkproduksjon har sannsynligvis fulgt med prosessvannet som har blitt sluppet til sjø. Dette kan igjen ha ført til forurensning av sedimentene i sjøområdet ved fabrikk. Det foreligger så langt vi kjenner til ikke planer om utfyllinger eller mudringer på området (som krever tillatelse fra Statsforvalteren), men at sjøområdet og strandlinjen ønskes opparbeidet (på land) slik at folk lettere kan benytte seg av det. Det er så langt vi kjenner til ikke tidligere utført undersøkelser av sedimentene på bunnen av sjøområdet ved fabrikkbygningen «WHV 33». For å undersøke om det er vesentlig forurensning i sedimentene i sjøområdet, foreslås det derfor tatt prøver i ca. 5 punkter. Tre av punktene foreslås tatt på grunt vann i bukten vest på området (X17–X19), da dette området kanskje kan være aktuelt for bading. De øvrige punktene er plassert jevnt fordelt på sjøbunnen for å få en mest mulig representativ kartlegging av sedimentene i øvrig sjøområde.

På grunn av vanskelig tilkomst til sjøområdet med et undersøkelsesfartøy, anbefales prøvetakingen utført av dykker. Prøvene skal tas fra øverste 0,1 m av sedimentene, og utføres i henhold til Miljødirektoratets veileder for håndtering av sediment (M-350|2015) revidert 25. mai 2018 /11/.

Det er som nevnt mange ulike stoffer som kan ha blitt sluppet til sjø. I veileder M-350 anbefales det som et minimum å analyseres for arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink, tributyltinn-forbindelser (TBT), polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og polyklorerte bifenyler (PCB), samt måling av totalt organisk karbon, tørrstoff og kornfordeling. På bakgrunn av stoffene som også er vanlig å finne i prosessvann fra trikotasjefabrikker, anbefales det i tillegg vurdert å analysere for olje (alifater og totale hydrokarboner), seksverdig krom, klorerte og/eller ikke-klorerte løsemidler (trikloreten, trikloreten, tetrakloreten). Dersom det foreligger kjennskap til konkrete stoffer som er

sluppet ut i prosessvannet, og som kan føre til forurensning av sedimentene, bør det også analyseres for disse stoffene.

Analyseresultatene sammenlignes med grenseverdier iht. Miljødirektoratets veileder M-608 | 2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020 /12/.



Figur 4 Forslag til plassering av prøvepunkt på land (X1–X16) og sjøbunnen (X17–X21) på utbyggingsområdet. Kart: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).

### 6.3 Prøveprogram i bygninger som skal rives/rehabiliteres

I henhold til Byggteknisk forskrift (TEK 17) § 9-6 og 9-7 /13/ er det nødvendig med en miljøkartlegging og miljøkartleggingsrapport, samt avfallsplan, for de planlagte rivings-/rehabiliteringsarbeidene. Disse arbeidene bør utføres når det foreligger mer konkrete planer om hvilke bygningsdeler/konstruksjoner som er planlagt revet/rehabiliteret på de ulike byggene.

I miljøkartleggingen foretas den en gjennomgang av eventuelle tegninger av bygningene, og ved befaring av bygningene. Ved behov utføres det prøvetaking av bygningsmaterialer for kjemisk analyse og avklaring av innhold av eventuelle helse- og miljøfarlige stoffer (for eksempel asbest, PCB, ftalater, tungmetaller, bromerte flammehemmere, klorparafiner, olje, etc.). Det er i forbindelse med

en slik kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer forutsatt at det gjennomføres enkel stikkprøvetaking av bygningsmassen. Kartleggingen utføres med kniv, malingsskrape, hammer og meisel, e.l. uten større destruktive inngrep. Dersom det skal foretas vurdering av nyttiggjøring av tyngre rivemasser (betong/tegl/leca) må det i tillegg tas kjerneprøver. Prøvene på tyngre bygningsmasser analyseres for innhold av de åtte vanligste tungmetallene (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink og kvikksølv), seksverdig krom og polyklorete bifenyler (PCB).

Det er svært usikkert hvor mange prøver som må sendes til kjemisk analyse, men ut fra observasjonene som ble gjort på befaringen i juni 2021, på et utvalg av rommene i mange av bygningene, anslås det totalt ca. 90 prøver i de fargelagte byggene i Figur 2. Eventuelle kjerneprøver for vurdering av nyttiggjøring av tyngre rivemasser vil komme i tillegg.

På grunnlag av kartleggingen utarbeides en miljøkartleggingsrapport i henhold til Byggteknisk forskrift (TEK 17) § 9-7. Rapporten skal inneholde en oversikt over bygningsdeler/konstruksjoner hvor det er påvist helse- og miljøfarlige stoffer over grensen for farlig avfall.

Det kan velges om det i forbindelse med miljøkartleggingen også skal utarbeides en avfallsplan, eller om dette er noe riveentreprenør eller andre kan utføre senere. Avfallsplanen skal inneholde en oversikt over forventede avfallsfraksjoner og -mengder som anslås for tiltaket. Det gjøres oppmerksom på at dersom utarbeidelse av avfallsplan utføres samtidig med miljøkartleggingen, vil estimatet for avfallsmengdene være grove mengdeoverslag kun for budsjettøyemed. Entreprenør må selv gjennomføre detaljerte mengdeoppmålinger senere.

#### 6.4 Kartlegging av fremmede arter

Økologi & Bærekraft AS utarbeidet i 2019 en naturmangfoldsrapport for området ved Hopsfossen /14/.

I rapporten er det blant annet listet opp de fremmede planteartene krypmistel, parkslirekne og platanlønn, som ble observert på en befaring i oktober 2018.

Multiconsult har også registrert og observert fremmede uønskede plantearter i nærheten av planområdet.

Det er utarbeidet en egen forskrift for håndtering av fremmede organismer /15/. Anleggsarbeid på området skal i tråd med forskriften ikke føre til spredning av fremmede arter som kan medføre uheldige følger for stedegent naturmangfold. Anleggsarbeid og terrenginngrep er en viktig årsak til spredning av fremmede arter. Enkelte fremmede plantearter spres som rotfragmenter og masser der disse artene vokser vurderes da som infiserte masser. Infiserte masser må håndteres forsvarlig for å hindre spredning av de aktuelle artene. Siden det er over tre år siden kartleggingen av fremmede plantearter ble utført, og siden flere av disse artene har stort spredningspotensiale, bør det vurderes om det skal utføres en ny kartlegging av omfanget av de fremmede artene i området. Kartleggingen må utføres i vekstsesongen, og kort tid før anleggsarbeidet starter opp.

## 7 Videre prosess

Dess tidligere det foreligger kunnskap om eventuell forurensningssituasjon i løsmassene på land og på sjø i planområdet, dess bedre grunnlag har man for å kunne vurdere hvilke økonomiske konsekvenser eventuell forurensning i løsmassene kan få for bygging/graving på området, disponering av rene/forurensede gravemasser, samt hvilke tiltak/videre undersøkelser som man kan forvente må utføres.

Det er ofte i forkant av at det skal søkes om igangsettingstillatelse for bygge- og gravearbeider på områder at disse miljøgeologiske grunnundersøkelsene utføres. Det anbefales imidlertid at

undersøkelsene utføres i god tid før søknaden om igangsettingstillatelse skal sendes inn. Dette på bakgrunn av at det, i henhold til forurensningsforskriftens kapittel 2, må utarbeides en tiltaksplan for graving i/bygging på forurenset grunn dersom det påvises forurensning i løsmassene. Tiltaksplan må godkjennes av Bergen kommune før eventuell igangsettingstillatelse kan gis, og saksbehandlingstiden for tiltaksplanen er ofte lenger enn behandlingstiden for igangsettingstillatelsen.

For å tidlig innhente kunnskap om eventuell forurensningssituasjon på land, kan de miljøgeologiske grunnundersøkelse eventuelt utføres i flere trinn, slik som beskrevet i kapittel 6.1, med f.eks. gjennomføring av en innledende grunnundersøkelse først, og med eventuell supplerende prøvetaking senere.

Ved inngrep i strandsonen eller på sjøbunnen skal det sendes en søknad til Statsforvalteren for å vurdere behov for tillatelse til tiltak i sjø etter forurensningsregelverket. Det er usikkert hvor lang behandlingstiden for dette er, og på bakgrunn av dette anbefales det derfor at prøvetakingen av sedimentene i sjø, samt utarbeidelse av søknad til Statsforvalteren utføres i god tid før anleggsarbeidene skal starte.

Miljøkartleggingen av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen anbefales utført når det foreligger litt mer konkrete planer om hvilke bygningsdeler/konstruksjoner som er planlagt revet/rehabiliteret på de ulike byggene. Dette fordi kartleggingen da kan konsentrere seg om de bygningsdelene som faktisk skal rives/rehabiliteres, noe som igjen vil medføre reduserte kostnader mht. tiden kartleggingen tar, samt antall prøver som må sendes til kjemisk analyse. Det anbefales også at kartleggingen utføres når (mest mulig av) bygningsmassen ikke lenger er i bruk. Dette fordi det i kartleggingen da kan foretas mer destruktive inngrep i bygningsmassen enn det ville kunne ha blitt gjort når bygningene er i bruk. Dette vil igjen medføre en mer nøyaktig kartlegging da det da kan legges opp til å undersøke hva som er inni vegger/gulvdekker/himlinger etc. Ved en slik «destruktiv» kartlegging vil man kunne redusere risiko for at det senere, f.eks. i forbindelse med rive-/rehabiliteringsarbeidene påtreffes ytterligere helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen.

## 8 Sluttbemerkning

Foreliggende rapport er utarbeidet for eksklusiv bruk av oppdragsgiver. Opplysningene gitt i rapporten er fremskaffet ved befarings og gjennomgang av eksisterende dokumenter. Selv om det så langt det er mulig er søkt å få bekreftet innhentede opplysninger fra en annen uavhengig kilde, må det tas forbehold om forhold som ikke skulle være fremkommet ved undersøkelsen. Skulle ytterligere opplysninger bli tilgjengelig, ber vi om å bli underrettet for en mulig revurdering av anbefalinger og prøveprogrammet.



## 9 Referanser/datakilder

- /1/ Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase  
<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>
- /2/ Norges geologiske grunnundersøkelse (NGU), berggrunnsgeologidatabasen  
<http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>
- /3/ Norges geologiske grunnundersøkelse (NGU), løsmasser  
[http://geo.ngu.no/kart/losmasse mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)
- /4/ Flyfoto over Norge, [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)
- /5/ Kart og flyfoto over Norge, [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)
- /6/ Historiske kart fra Bergensområdet, [www.bergenskart.no](http://www.bergenskart.no)
- /7/ Vill Plan. Kulturminnedokumentasjon – Reguleringsplan for Hopsfossen, gnr. 41/143, flere bruksnr, (utkast), datert 13. oktober 2020.
- /8/ Vill Urbanisme. Ombrukskartlegging – Reguleringsplan for Hopsfossen, gnr. 41/143, flere bruksnummer, datert 30. september 2019.
- /9/ Noteby-rapport 5075-1. Trikotasjefabrikk, Hop, Bergen. Grunnundersøkelser. Geoteknisk utredning, datert 6. mai 1963.
- /10/ Statens forurensningstilsyn (SFT) (nå Miljødirektoratet), 2009. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. Veileder TA-2553/2009.
- /11/ Miljødirektoratets veileder for håndtering av sediment (M-350|2015) revidert 25. mai 2018.
- /12/ Miljødirektoratets veileder M-608|2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020.
- /13/ Byggeteknisk forskrift (TEK 17) § 9-6 Avfallsplan, og § 9-7 Kartlegging av farlig avfall og bygningsfraksjoner som må fjernes. Krav til miljøsaneringsbeskrivelse.
- /14/ Økologi & Bærekraft AS. Naturmangfoldsrapport for området ved Hopsfossen, datert 7. januar 2019
- /15/ Forskrift om fremmede organismer <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716>