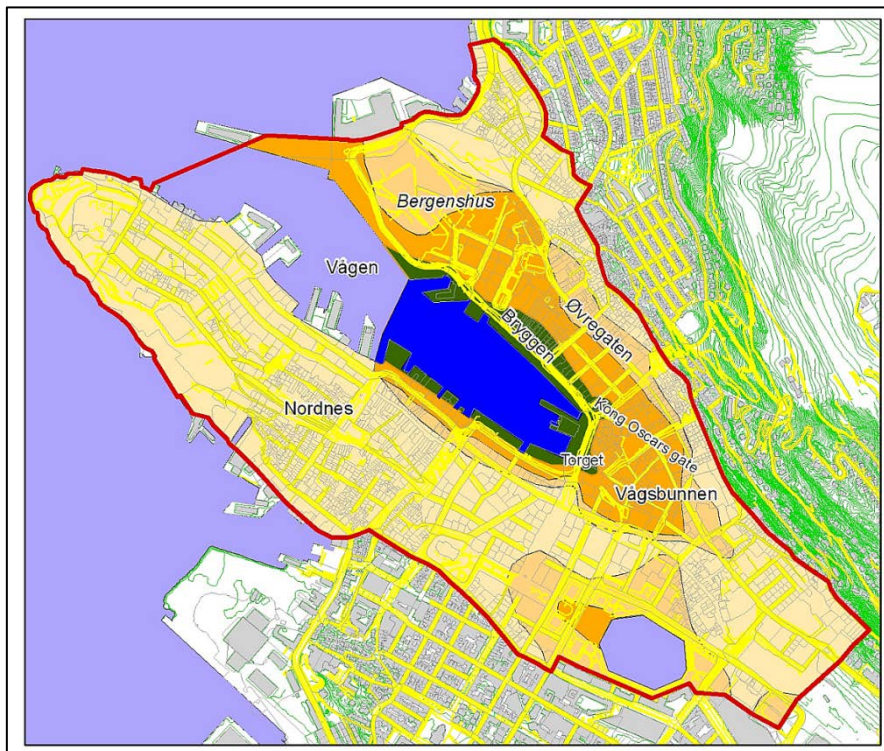


MILJØOVERVÅKNINGSPLAN, VÅGSBUNNEN;

Middelalderbyen Bergen (Askeladden ID-nr. 89049)

Dunlop, A.R.





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo

Telefon: 23 35 50 00

www.niku.no

Tittel Miljøovervåkningsplan, Vågsbunnen; Middelalderbyen Bergen (Askeladden ID-nr. 89049)	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 170/2016	Publiseringsdato 28.02.2017
	Prosjektnummer 1020942	Oppdragstidspunkt Des. 2016, jan. 2017
	Forsidebilde Kart: J.-E. G. Eriksson, Riksantikvaren.	
Forfatter(e) Dunlop, A.R.	Sider 22	Tilgjengelighet Begrenset
	Avdeling Arkeologi	

Prosjektleder Dunlop, A. R.
Prosjektmedarbeider(e)
Kvalitetssikrer Martens, V. V.

Oppdragsgiver(e) Riksantikvaren

<p>Sammendrag</p> <p>Rapporten er utarbeidet av arkeolog ved NIKU distriktskontor Bergen og presenterer forslag til miljøovervåkningsplan for bydelen Vågsbunnen i Bergen.</p>
--

<p>Emneord</p> <p>Bergen, Vågsbunnen, miljøovervåkningsprogram, miljøbrønner, sonder/sensorer</p>

Avdelingsleder

Johansen, L.-M. B.

Forord

Riksantikvaren som forvalter av de automatisk fredete norske middelalderbyene, arbeider aktivt med innhenting av kunnskap om tilstand og forhold for bevaring av intakte kulturlag. NIKU ønsker å arbeide langsiktig innenfor feltet miljøovervåking og fungere som en av Riksantikvarens faglige rådgivere for bevaring av kulturlag i umettet og mettet sone.

Riksantikvaren takkes for oppdraget.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	7
1.1	Formål.....	7
2	Generelt om bydelen.....	7
2.1	Kjerneområdet	7
3	Miljøovervåkingsarbeid i Vågsbunnen: status pr. januar 2017.....	8
3.1	Generelt.....	8
3.2	Realiserte prosjekter	9
3.2.1	Skostredekvartalet	9
3.2.2	Kong Oscars gate 7	9
3.2.3	Nedre Korskirkeallmenning 2	9
3.2.4	Nedre Korskirkeallmenningen.....	10
3.2.5	Kong Oscars gate (gateløpet)	11
3.2.6	Vågsbunnen.....	11
3.3	Potensielle prosjekter.....	12
3.3.1	Domkirkegaten 6	12
3.3.2	Korskirken.....	12
3.3.3	Nedre Korskirkeallmenningen & Torget.....	12
3.3.4	Kong Oscars gate 24	12
3.3.5	Skostredet 7.....	13
3.3.6	Planlagte prosjekter: konklusjoner.....	13
3.4	Miljøovervåkningsinfrastruktur: oppsummering	13
4	Områder som mangler dekning	16
4.1	Nedre Hamburgersmauet (midtre del)	16
4.2	Hollendergaten.....	16
4.3	Tanks skole	16
4.4	Vågsallmenningen/Skostredet	16
4.5	Vestre Skostredet	17
5	Planforslag.....	17
5.1	Aktuelle eksisterende miljøbrønner	17
5.1.1	Miljøbrønn KOGTMB2	17
5.1.2	Miljøbrønn VMB01	17
5.1.3	Miljøbrønn NKMB4.....	17
5.1.4	Miljøbrønn KOGT24MB1	17
5.2	Nye miljøbrønner	18
5.3	Sensorer i profilvegg.....	18
6	Henvisninger.....	20

1 Innledning

Det vises til Riksantikvarens oppdragsbestilling datert 13.10.2016 (saksnr. 16/02050-1). Ordlyden i oppdragsbestillingen er som følger:

«I forbindelse med vårt arbeid med utforming av et langsiktig miljøovervåkingsprogram for kulturlag i noen middelalderbyer har vi behov for at det blir utarbeidet en miljøovervåkingsplan for Vågsbunnen i Bergen.

Riksantikvaren ser det som realistisk at programmet skal omfatte sju - åtte miljøbrønner i Vågsbunnen. Programmet skal inkludere eksisterende miljøbrønner der disse kan benyttes. Målet skal være å skaffe et referansegrunnlag for kulturlagenes bevaringstilstand og -forhold, forut for videre utvikling av eiendommene og infrastrukturen i området.

Riksantikvaren ber NIKU om å utarbeide en plan for miljøovervåking i Vågsbunnen. Planen skal inneholde forslag til plassering av miljøovervåkingsutstyr. Planen skal basere seg på kjent kunnskap om kulturlagenes bevaringsforhold og -tilstand i området. Dersom det foreslås flere enn 7-8 brønner/målepunkter, skal det også presenteres en prioriteringsliste.»

Planer/oversikter vedrørende miljøovervåking av kulturlag er blitt utarbeidet tidligere for Trondheim (Petersén 2013) og Gamlebyen, Oslo (Johansen 2012). Når det gjelder Bergen, finnes det en ganske fyldig sammenstilling av data fra diverse grunnundersøkelser og utgravninger og utført i Vågsbunnen, med spesiell fokus på bevaringstilstanden til de registrerte organiske kulturlagene (Dunlop 2015). Denne sammenstillingen utgjør hovedgrunnlaget som miljøovervåkingsplanen er basert på.

1.1 Formål

Formålet med denne utredningen er beskrevet fyldig ovenfor. Kort sagt skal den få frem et optimalt grunnlag for Riksantikvarens beslutninger angående omfanget og varigheten av miljøovervåkingsarbeid i bydelen Vågsbunnen.

2 Generelt om bydelen

Når man sammenligner med f.eks. Bryggen, er bydelen Vågsbunnen en god del større, og den er mye mer heterogen hva angår følgende aspekter:

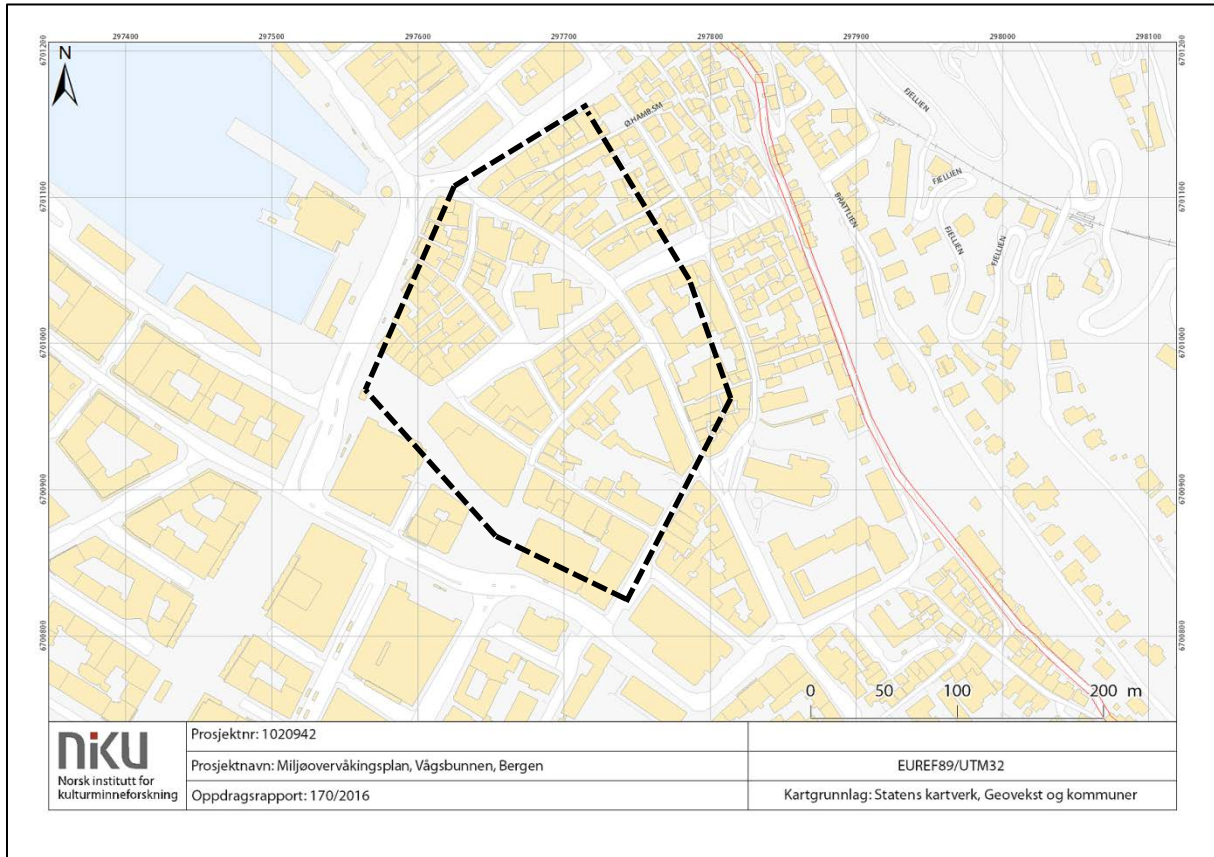
- naturtopografiske forhold: den underliggende naturtopografien er forholdvis variert og består av en rekke ulike typer geologiske avsetninger over kupert grunnfjell;
- tykkelsen til kulturlag: tykkelsen til arkeologiske avsetninger varierer fra område til område, men generelt sett avtar tykkelsen mot sørøst samt opp mot fjellsiden ovenfor Lille Øvre gate; på Vågsallmenningens nedre del kan kulturlagene nå en samlet tykkelse på opptil syv meter;
- omfanget av inngrep i bygrunnen:
 - mange av bygningene har kjeller;
 - det er grunnvannspumper i et antall av kjellerne; NIKU har adgang til en oversikt
 - de aller fleste av gatene har vann- og/eller avløpsledninger i grøfter som kan ligge på anselige dybder; i visse strekninger overstiger dybden tre meter

Disse faktorene gjør at kulturlagene i Vågsbunnen er veldig oppstykket, og blant annet er det en rekke mekanismer som kan føre til senkning og uttak av grunnvannet. Dermed er forutsetningene for videre in situ bevaring av organiske kulturlag langt fra optimale.

2.1 Kjerneområdet

De største kulturlagstykkelsene og langt det største kulturlagsvolumet er å finne fra Torget og sørøstover til Domkirkegaten, og det er mulig å avgrense et omtrentlig 'kjerneområde', som vist på Figur 1. Etter NIKU sin mening må innsatsen vedrørende miljøovervåkingsarbeid konsentreres innenfor dette kjerneområdet, hvor det er potensiale for det aller største

tapet av organiske avsetninger – med all den kulturhistoriske informasjonen som de representerer – og hvor risikoen for skader på både bygninger og underjordisk infrastruktur er høyest.



Figur 1. Vågsbunnen, kjerneområdet. (Kart: NIKU)

3 Miljøovervåkingsarbeid i Vågsbunnen: status pr. januar 2017

3.1 Generelt

Miljøovervåkingsarbeid kom noe senere i gang i Vågsbunnen enn på Bryggen, men fra 2002 til utgangen av 2016 er det blitt utført flerfoldige mindre eller større miljøovervåkingsprosjekter, de fleste siden 2010. I tillegg finnes det en håndfull slike prosjekter som er planlagt igangsatt i løpet av 2017 eller senere.

Det er mye miljøovervåkingsutstyr/-infrastruktur allerede på plass i bydelen Vågsbunnen, særlig i det som defineres som bydelens kjerneområde. Faktisk finnes det ikke mindre enn 26 miljøbrønnene innenfor kjerneområdet. Saken blir å avklare hvilke av disse skal inngå i miljøovervåkingsplanen. De to neste rapportdelene vil derfor gi en oversikt angående henholdsvis realiserte og potensielle prosjekter.

3.2 Realiserte prosjekter

3.2.1 Skostredekvartalet

3.2.1.1 Redegjørelse

I 2002 ble det foretatt seks grunnboringer i Skostredekvartalet (Reed 2002). Undersøkelsen var ikke helt vellykket, idet det ble brukt dels kjerneboring og dels naverboring, og det anvendte boreutstyret var heller ikke av den optimale sorten, men det ble påvist tilstedeværelse av godt bevarte kulturlag med høyt organisk innhold.

Til slutt ble det anlagt miljøbrønner i to av borepunktene; de ble betegnet SKOKVMB1 og SKOKVMB2. Det har imidlertid vist seg siden at brønnene er for smale til å kunne huse loggere av typen brukt i dag. Miljøbrønnene har aldri blitt benyttet i sammenheng med miljøovervåkning.

3.2.1.2 Vurdering av brukbarheten

Brønnene vil derfor måtte fjernes, borepunktene bores opp på nytt, og større brønner installeres. Det er tvilsomt hvorvidt dette er nødvendig, i og med at det er utsikter til at to nye miljøbrønner vil bli anlagt ved Skostredet 7 (se rapportdel 3.3.5). Den foreløpige konklusjonen er at miljøbrønnene SKOKVMB1 og SKOKVMB2 ikke behøver inngå i miljøovervåkningsplanen.

3.2.2 Kong Oscars gate 7

3.2.2.1 Redegjørelse

Undersøkelsen ble utført i 2009 som forundersøkelser i forkant av planlagt peling for fundamentering av et nybygg, og den omfattet fire naverboringer (Bergersen 2010; Dunlop & Lorvik 2010). Det ble anlagt miljøbrønner i to av borepunktene: den ene brønnen, betegnet KO7MB1, ligger ved bygningens sørøstre hjørne; den andre, betegnet KO7MB2, ligger ute i selve gaten (se Figur 2).

Mesteparten av kulturlagene bestod av kirkegårdsjord fra både den middelalderiske og den etterreformatoriske kirkegården tilhørende Korskirken. Således er de ikke representative for det øvrige bebyggelsesområdet.

Det ble aldri opprettet noe miljøovervåkningsprosjekt, fordi man gikk bort fra planen om nybygget og restaurerte det eksisterende bygget istedenfor. Miljøbrønn KO7MB1 er blitt delvis benyttet i sammenheng med miljøovervåkningsarbeid tilknyttet opprustningen av Kong Oscars gate.

3.2.2.2 Vurdering av brukbarheten

Miljøbrønn KO7MB2, som sto ute i selve gaten, er blitt ødelagt av trafikk. Trolig vil den måtte bores opp på nytt for å være brukbar. Den kan derfor ses helt bort fra i forbindelse med miljøovervåkningsplanen.

Miljøbrønn KO7MB1, som står ved bygningens sørøstre hjørne, er gammel, og dessuten står den i kirkegårdsmasser. Dessuten er en miljøbrønn nylig blitt anlagt ved Korskirken sin nordre korsarm (miljøbrønn KORSMB4; se rapportdel 3.3.2), og man vil fortrinnsvis velge å bruke den i fremtiden. Konklusjonen er at miljøbrønn KO7MB1 kan utelukkes fra miljøovervåkningsplanen.

3.2.3 Nedre Korskirkeallmenning 2

3.2.3.1 Redegjørelse

Utført i 2010, prosjektet omfattet fire naverboringer på tomten til et fjernet bygg (Bergersen & Dunlop 2011b); i det ene borehullet ble det anlagt en miljøbrønn, betegnet NK2MB1 (se

Figur 2). Imidlertid ble miljøbrønnen egentlig aldri benyttet i sammenheng med et eget miljøovervåkingsprosjekt, på grunn av vanskelig tilkomst og andre faktorer.

3.2.3.2 Vurdering av brukbarheten

Miljøbrønnen ligger noe vanskelig tilgjengelig og er dessuten forholdsvis gammel nå. Konklusjonen er at miljøbrønnen NK2MB1 behøver ikke inngå i miljøovervåkingsplanen.

3.2.4 Nedre Korskirkeallmenningen

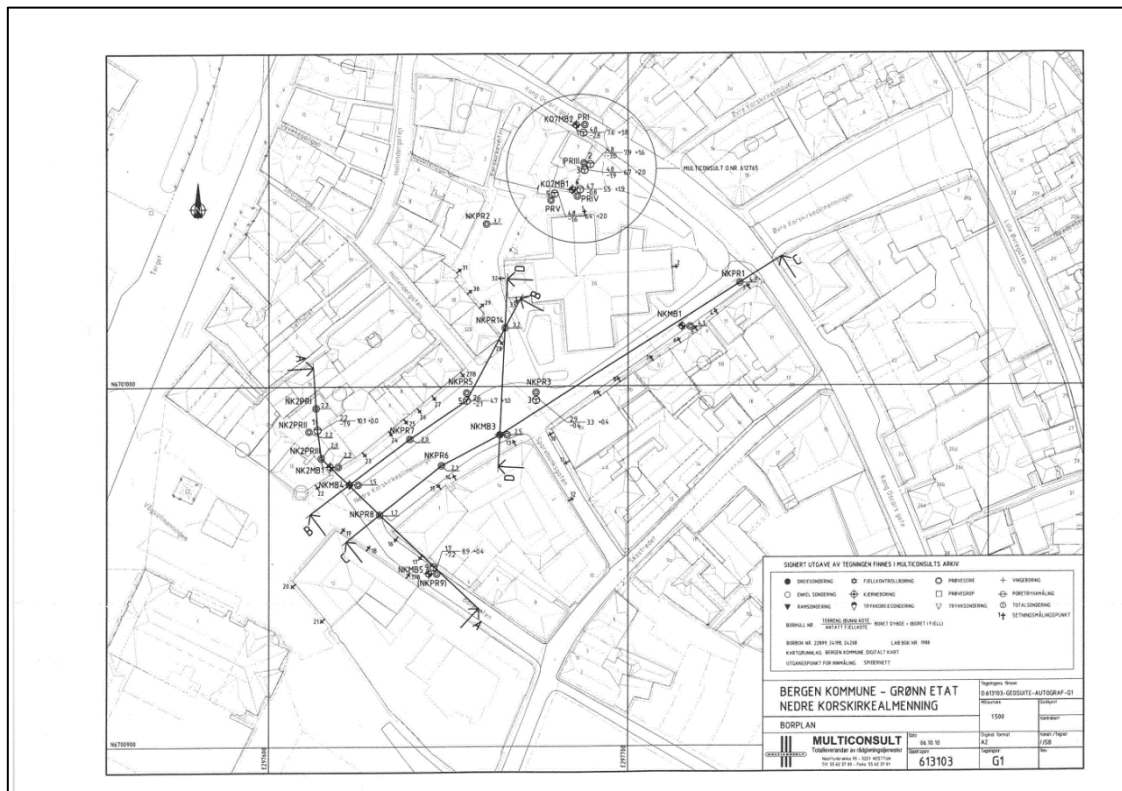
3.2.4.1 Redegjørelse

Prosjektet ble utført i 2010 og omfattet 12 naverboringer på allmenningen, også delen som ligger vest for Korskirken, som en forundersøkelse i forkant av fornyelse av underjordisk infrastruktur (Bergersen & Dunlop 2011a). Det ble anlagt fire miljøbrønner, betegnet NKMB1, NKMB3, NKMB4 og NKMB5 (se Figur 2).

Kulturlag ble påtruffet i alle de tolv grunnboringene. De mer organisk rike avsetningene befant seg stort sett i den nedre delen av sekvensene. Kulturlagstykkelsen i området varierer en god del, ganske som forventet i henhold til det tidligere utarbeidete kartet over kulturlagstykkelser i Bergen sentrum. Det er varierende mektighet av naturlige masser (sjøbunn og morene) over grunnfjell.

3.2.4.2 Vurdering av brukbarheten

Så langt er miljøbrønnene blitt brukt bare sporadisk, fordi man ville vente med miljøovervåking til man var klar til å sette i gang opprustning av allmenningen. Dette arbeidet tok til først på høsten 2016. De fire miljøbrønnene vil høyst sannsynlig fortsette i bruk som en del av et tiltakshaverfinansiert miljøovervåkingsprosjekt og behøver derfor ikke innlemmes som en del av miljøovervåkingsplanen, men vil kunne bidra med vesentlig komparativ informasjon.



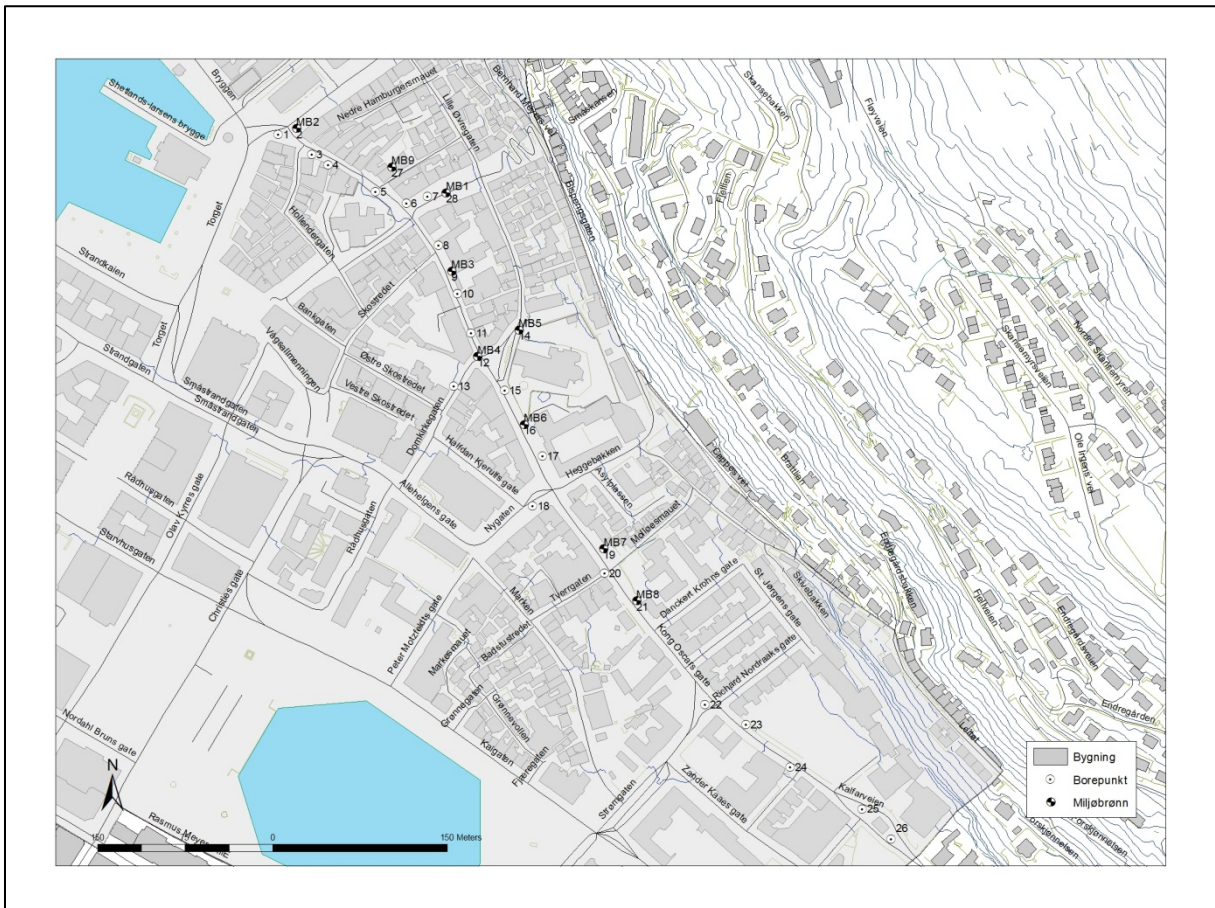
3.2.5 Kong Oscars gate (gateløpet)

3.2.5.1 Redegjørelse

Undersøkelsen ble utført i 2012 som forundersøkelser i forbindelse med prosjektering for opprustning av Kong Oscars gate, og omfattet til sammen 26 naverboringer (Bergersen & Lorvik 2013), hvorav 15 ligger innenfor bydelens kjerneområde. Kulturlag ble truffet i flesteparten av boringene innenfor Domkirkegaten. Det ble anlagt ni miljøbrønner i alt, og fem av disse ligger innenfor bydelens kjerneområde; de er betegnet KOGTMB1, KOGTMB2, KOGTMB3, KOGTMB4 og KOGTMB9 (se Figur 3; bemerk at det burde stå 'KOGT' foran alle 'MB'-numrene).

3.2.5.2 Vurdering av brukbarheten

Det har vært multi-parameter sensorer installert i disse fem miljøbrønnene gjennom mesteparten av perioden siden tidlig 2013, og resultatene av miljøovervåkingsarbeidet har vært grundig rapportert av Bioforsk/NIBIO. Miljøbrønnene vil høyst sannsynlig fortsette i bruk som en del av et tiltakshaverfinansiert miljøovervåkingsprosjekt og behøver derfor ikke tas med som en del av miljøovervåkingsplanen, men vil kunne bidra med vesentlig kompletterende informasjon.



Figur 3. Oversiktskart, miljøbrønner på/ved Kong Oscars gate. (Kart: Multiconsult ASA)

3.2.6 Vågsbunnen

3.2.6.1 Redegjørelse

På slutten av 2012 ble to miljøbrønner anlagt etter direkte bestilling fra Riksantikvaren (Bergersen 2014; Dunlop 2013). Den ene – betegnet VMB01 – ligger ved krysset Skostredet/Sparebanksgaten; den andre – betegnet VMB02 – ligger ute i den nedre delen av Vågsallmenningen. Det har vært

noen problemer med begge brønnene, slik at sekvensene av miljøovervåkingsdata ikke er så fullstendig som ville vært ønskelig.

3.2.6.2 Vurdering av brukbarheten

Miljøovervåkingsperioden bestilt av Riksantikvaren tar slutt i 2017. Det kan absolutt være aktuelt med fortsatt miljøovervåking i disse to brønnene som en del av den nye miljøovervåkingsplanen.

3.3 Potensielle prosjekter

Innenfor kjerneområdet finnes det fem potensielle prosjekter hvori det er veldig mulig at det vil være en viss grad av miljøovervåking. Det gjøres oppmerksom på at i flere tilfeller gjelder det prosjekter hvor miljøbrønner allerede er blitt etablert, men hvor miljøovervåkingsarbeid ikke er blitt igangsatt ennå.

3.3.1 Domkirkegaten 6

Tomten Domkirkegaten 6 har stått ubebygd siden den ble gravd ut arkeologisk i 1987 (Komber et al. 1993). I 2012, i forkant av planlagt utbygging, ble det utført en forundersøkelse i form av en rekke naverboringer (Lorvik in prep.). I to av borepunktene – begge to i tomtens vestre del – ble det anlagt miljøbrønner.

Av diverse årsaker ble ikke utbyggingsplanene realisert den gangen, og prosjektet sto egentlig stille frem til høsten 2016, hvor Riksantikvaren og NIKU fikk beskjed om at byggeprosjektet igjen var blitt aktuelt. Hvis det skulle bli realisert, vil dette være et prosjekt finansiert av tiltakshaveren. Det vil da løpe parallelt med miljøovervåkingsplanen og dermed på en betydelig måte inngå i og bidra med informasjon til den planen.

3.3.2 Korskirken

Tidlig i 2016 ble det utført grunnundersøkelser omkring Korskirken for å få opplysninger om grunnforhold i området ved kirken, i sær vedrørende de to korsarmene, som har vist tegn til setningsskader. Det ble foretatt fire naverboringer, og i hvert punkt ble det anlagt en miljøbrønn; disse har fått betegnelsene KORSMB1, KORSMB2, KORSMB3 og KORSMB4.

I vedtaket sitt skrev Riksantikvaren at myndigheten skulle «vurdere behovet for miljøovervåking når det foreligger rapport fra analysen av den arkeologiske undersøkelsen». Rapporten foreligger nå (Dunlop et al. 2016). Hvis det blir realisert, vil dette være et prosjekt finansiert av tiltakshaveren. Det vil da løpe parallelt med miljøovervåkingsplanen og dermed på en betydelig måte bidra til den planen.

3.3.3 Nedre Korskirkeallmenningen & Torget

Tidlig i 2016 ble det utført grunnundersøkelser i området Nedre Korskirkeallmenningen og Torget, omfattende fem naverboringer, hvorav tre ligger innenfor Vågsbunnen sitt kjerne-område (Dunlop 2016). Det ble anlagt en kort miljøbrønn i hvert av disse tre borepunktene; miljøbrønnene er betegnet NKMB6, NKMB7 og NKMB8 (nummersekvensen er en forlengelse av sekvensen fra grunnundersøkelsene foretatt på Nedre Korskirkeallmenningen i 2010).

Alle tre av de nye miljøbrønnene er egentlig i bruk i forbindelse med overvåking av influensområdet etter etablering av anlegg for infiltrasjon av overvann på allmenningen. Som nevnt er miljøbrønnene korte – de går bare til en dybde av tre meter – og er dermed mindre egnet for bruk som en del av miljøovervåkingsplanen. Dermed kan de utelates fra planen.

3.3.4 Kong Oscars gate 24

Medio desember 2016 ble det utført en enkelt naverboring innenfor tomten Kong Oscars gate 24, i forkant av planlagt byggearbeid i området (Dunlop 2017). I borepunktet ble det anlagt en miljøbrønn, betegnet KOGT24MB1.

Miljøbrønnen vil høyst sannsynlig bli brukt i forbindelse med det eventuelle byggeprosjektet. Hvis det blir realisert, vil dette være et prosjekt finansiert av tiltakshaveren. Det vil da løpe parallelt med miljøovervåkingsplanen og dermed på en betydelig måte bidra til den planen (men se rapportdel 5.1.4).

3.3.5 Skostredet 7

Eiendommen Skostredet 7 har stått ubebygget i lenger tid, og nå ønsker eieren å etablere to nybygg på tomten. Det er planlagt å fundamentere bygningene på peler. Riksantikvaren har gitt tillatelse til tiltaket på vilkår av anleggelse av to nye miljøbrønner i den bakre delen av tomten, og med miljøovervåking over en periode av ikke mindre enn fem år.

Byggeprosjektets status er i skrivende stund fremdeles uvisst. Hvis det blir realisert, vil dette være et prosjekt finansiert av tiltakshaveren. Det vil da løpe parallelt med miljøovervåkingsplanen og dermed på en betydelig måte bidra med informasjon til den planen.

3.3.6 Planlagte prosjekter: konklusjoner

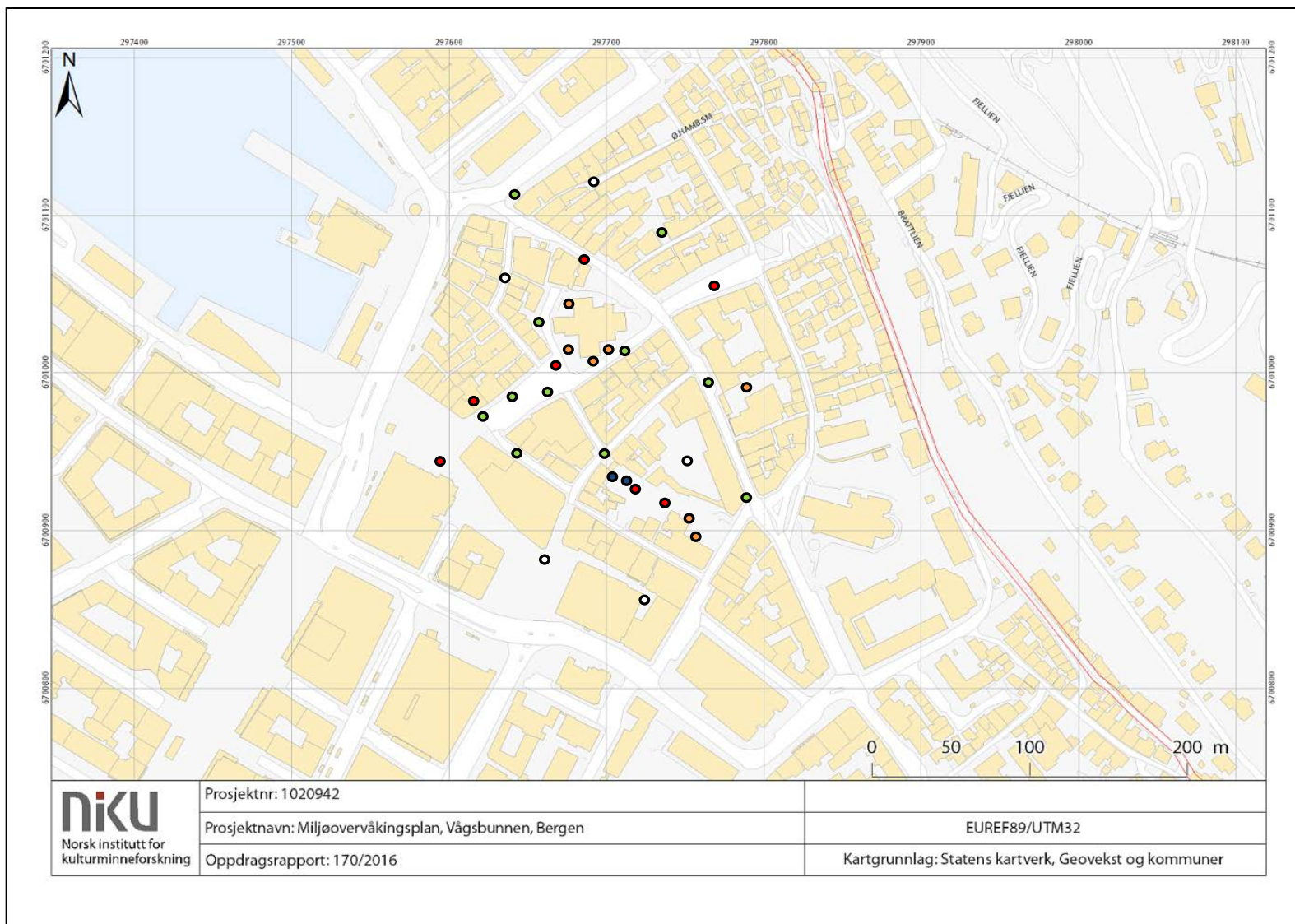
Miljøovervåkingsarbeidet tilknyttet samtlige av disse prosjektene vil, dersom de blir realisert, bli finansiert av tiltakshaverne. Det er derfor ingen grunn til å satse på slike prosjekter – bortsett fra Kong Oscars gate 24 (jf. rapportdel 5.1.4) – som en formel del av miljøovervåkingsplanen.

3.4 Miljøovervåkingsinfrastruktur: oppsummering






Statusen for eksisterende miljøovervåkingsinfrastruktur i kjerneområdet er forsøkt oppsummert i tabellen nedenfor.

Prosjektnavn/ lokalitet	År anlagt	Tiltakshaver- finansiert	Antall miljø- brønner innenfor kjerneområdet	Bruksvurdering	Aktuell for miljøovervåk- ningsplanen
Skostrede- kvartalet	2002	Ja	2	Begge er for smale til å huse loggere	NEI
Kong Oscars gate 7	2009	Ja	2	KO7MB2 i selve gaten er utgått; KO7MB1 er brukbar, men gammel	NEI
Nedre Korskirke- allmenning 2	2010	Ja	1	Vanskelig tilgjengelig og gammel brønn	NEI
Nedre Korskirke- allmenningen	2010	Ja	4	Alle er brukbare, men er forholdsvis gamle nå; trolig vil de bli brukt videre i forbindelse med overvåking av området	NKMB4
Domkirkegaten 6	2012	Ja	2	De vil være aktuelle for bruk i forbindelse med et byggeprosjekt	NEI
Kong Oscars gate	2012	Ja	5	Alle er brukbare, men vil trolig bli brukt videre i forbindelse med et igangværende prosjekt	KOGTMB2
Miljøbrønner i Vågsbunnen	2012	Nei	2	Miljøbrønnen i Skostredet er brukbar, mens den i Vågsallmenningen får stadig problemer; begge to mangler fungerende loggere for tiden	VMB01 i hvert fall
Nedre Korskirke- allmenningen	2016	Ja	3	Alle er brukbare, men er korte og brukes i forbindelse med et aktuelt anleggsprosjekt	NEI

Prosjektnavn/ lokalitet	År anlagt	Tiltakshaver- finansiert	Antall miljø- brønner innenfor kjerneområdet	Bruksvurdering	Aktuell for miljøovervåk- ningsplanen
Korskirken	2016	Ja	4	Alle er brukbare, men vil være aktuelle for bruk i forbindelse med et prosjekt finansiert av tiltakshaveren	NEI
Kong Oscars gate 24	2016	Ja	1	Brønnen er nyanlagt, men kan være aktuell for bruk i forbindelse med et prosjekt finansiert av tiltakshaveren	GJERNE, MEN MÅ AVKLARES
Skostrede 7	2017?	Ja	(2)	Brønnene er ikke anlagt ennå; de vil være aktuelle for bruk i forbindelse med et prosjekt finansiert av tiltakshaveren	NEI
Sum brønner innenfor kjerneområdet			26 (28)		



Figur 4. Oversiktskart, alle miljøbrønner (eksisterende, potensielle og ønskelige) innenfor kjerneområdet. (Kart: NIKU)

Fargekoding av brønner	Merknader
	Eksisterer, og er brukelig
	Eksisterer, men er nærmest ubrukelig/skal ikke satses på
	Eksisterer, men ennå ikke tatt i bruk
	Potensiell (tiltakshaverfinansiert)
	Ønskelig

4 Områder som mangler dekning

Ut fra oversiktskartet (se Figur 4) er det mulig å utpeke fem delområder som mangler dekning i forhold til miljøovervåkning.

4.1 Nedre Hamburgersmauet (midtre del)

Med tanke på opprustningsarbeidet som foregår/vil foregå langs hele Kong Oscars gate, er det ønskelig med flere overvåkningspunkter ovenfor gaten, og området mellom Vetrliidsallmenningen og Øvre Korskirkeallmenningen er dårlig dekket. Det beste stedet å sette ned en ny miljøbrønn vil trolig være i den bredeste delen av Nedre Hamburgersmauet. Her vet man at kulturlagene vil være opptil fire meter tykke og vil inneholde mye organisk materiale.

Konklusjonen er at området bør prioriteres hva gjelder anleggelse av eventuelle nye miljøbrønner i sammenheng med miljøovervåkningsplanen.

4.2 Hollendergaten

Området omkring Hollendergaten, særlig den mer sentrale delen, er lite dekket av miljøbrønner eller annet miljøovervåkningsinfrastruktur. Det kan være betydelige forekomster av kulturlag, skjønt mange av bygningene har dype kjellere. Problemet er at det kan være anleggsteknisk vanskelig med boring i gaten, grunnet tettheten av eksisterende underjordisk infrastruktur. Her vil det trolig måtte graves i forkant av boring for å kartlegge hvor det er trygt å bore.

Konklusjonen er at Hollendergaten ikke behøver prioriteres hva gjelder anleggelse av eventuelle nye miljøbrønner i sammenheng med miljøovervåkningsplanen, men om man ønsker overvåking her, vil det eventuelt være en fordel å installere overvåkingsutstyr (sonder/sensorer) i en profilvegg fremfor å ha en miljøbrønn.

4.3 Tanks skole

Området som omfatter bl.a. Tanks skole er et stort reservoar med intakte kulturlag som til nå er dårlig dekket av miljøovervåkningsutstyr. Opprustningsarbeidet som foregår/vil foregå langs hele Kong Oscars gate kan ha en viss påvirkning på bevaringsforhold nedenfor gaten.

Konklusjonen er at området bør prioriteres hva gjelder anleggelse av eventuelle nye miljøbrønner i sammenheng med miljøovervåkningsplanen. Etter NIKU sin vurdering synes det å være påkrevd med minst én miljøbrønn, fortrinnsvis plassert midt på skoleplassen.

4.4 Vågsallmenningen/Skostredet

Det er et større område hvor Vågsallmenningen og Skostredet møtes som foreløpig ikke er dekket av miljøovervåkningsutstyr. Her kan det være et stort volum med kulturlag, hvorav mye vil bestå av organisk materiale.

Konklusjonen er at området bør prioriteres hva gjelder anleggelse av eventuelle nye miljøbrønner i sammenheng med miljøovervåkningsplanen. Etter NIKU sin vurdering synes det å være påkrevd med minst én miljøbrønn, fortrinnsvis plassert sør for det søndre hjørnet til Vågsallmenning 16.

4.5 Vestre Skostredet

Det finnes ikke miljøovervåkningsutstyr i den søndre enden av det definerte kjerneområdet. Her vil det høyst sannsynlig være organiske kulturlag i stort omfang.

Konklusjonen er at området bør prioriteres hva gjelder anleggelse av eventuelle nye miljøbrønner i sammenheng med miljøovervåkningsplanen. Trolig vil den beste plasseringen for en ny miljøbrønn være mot den sørøstre enden til Vestre Skostredet. Dersom det skulle vise seg å være anleggsteknisk vanskelig – på grunn av eksisterende underjordisk infrastruktur – vil en tilfredsstillende alternativ plassering være et sted i Domkirkegaten sin søndre ende. Alternativt vil man også her kunne vurdere installasjon av sonder/sensorer i en utvalgt profilvegg.

5 Planforslag

Denne delen presenterer NIKU sitt forslag til en miljøovervåkningsplan som dekker kjerneområdet på best mulig måte. Forslaget forutsetter at Riksantikvaren Distriktskontor Vest avklarer om igangværende miljøovervåkningsprosjekter vil bli videreført av de aktuelle tiltakshaverne. Når det er sagt, ville det trolig være en fordel – i forhold til et langsiktig miljøovervåkningsprogram – at det er Riksantikvaren selv som overtar punktene nevnt i rapportdel 5.1. Planforslaget presenteres visuelt i kartet Figur 5.

5.1 Aktuelle eksisterende miljøbrønner

5.1.1 Miljøbrønn KOGTMB2

Miljøbrønn KOGTMB2 peker seg ut som en viktig kandidat for inkludering i planen. Punktet ligger ved inngangen til Kong Oscars gate og det er påvist at bevaringsforholdene i området er noe ustabile, trolig delvis på grunn av periodiske tilførsler av sjøvann. Det er kjent at eiendommen Vetrilidsallmenning 1 har setningsskader.

Tiltakshaver er Statens vegvesen, region Vest.

5.1.2 Miljøbrønn VMB01

Miljøbrønn VMB01 er en brønn hvor miljøovervåkning allerede foregår i regi av Riksantikvaren. Punktet ligger sentralt i kjerne-området og er selvskreven for inkludering i planen. For tiden mangler den logger.

Tiltakshaver er Riksantikvaren.

5.1.3 Miljøbrønn NKMB4

Miljøbrønn NKMB4 ligger i den nedre delen av Nedre Korskirkeallmenningen, hvor tykkelsen til kulturlagene er veldig stor. Det er viktig å videreføre miljøovervåkning her i kjølvannet av tiltakene for infiltrasjon av overvann som har blitt etablert på allmenningen.

Tiltakshaver er Bergen kommune, Grønn etat.

5.1.4 Miljøbrønn KOGT24MB1

Miljøbrønn KOGT24MB1 er en helt ny brønn, anlagt i desember 2016. Punktet ligger i et utkantstrøk av middelalderbyen Bergen. Området er lite kartlagt når det gjelder både arkeologien og miljøovervåkningsaspekter. Området er ikke truet av dype inngrep, men det vil være av stor interesse å få miljøovervåkningsdata her fra for å ha et sammenligningsgrunnlag.

Tiltakshaver er SKB Vest AS.

5.2 Nye miljøbrønner

Mesteparten av kjerneområdet dekkes forholdsvis bra av igangværende tiltakshaverfinansierte prosjekter, men det er blitt identifisert flere delområder som mangler dekning. Det er ønskelig med anleggelse av opptil fem nye miljøbrønner eller annen type overvåking. Fremgangsmåten i forbindelse med boring for slike nye miljøbrønner vil naturligvis være i henhold til Norsk Standard NS9451:2009 (Standard Norge 2009).

Prioritet bør gis til følgende:

- Nedre Hamburgersmauet (midtre del)
- Tanks skole
- Vågsallmenningen/Skostredet
- Vestre Skostredet

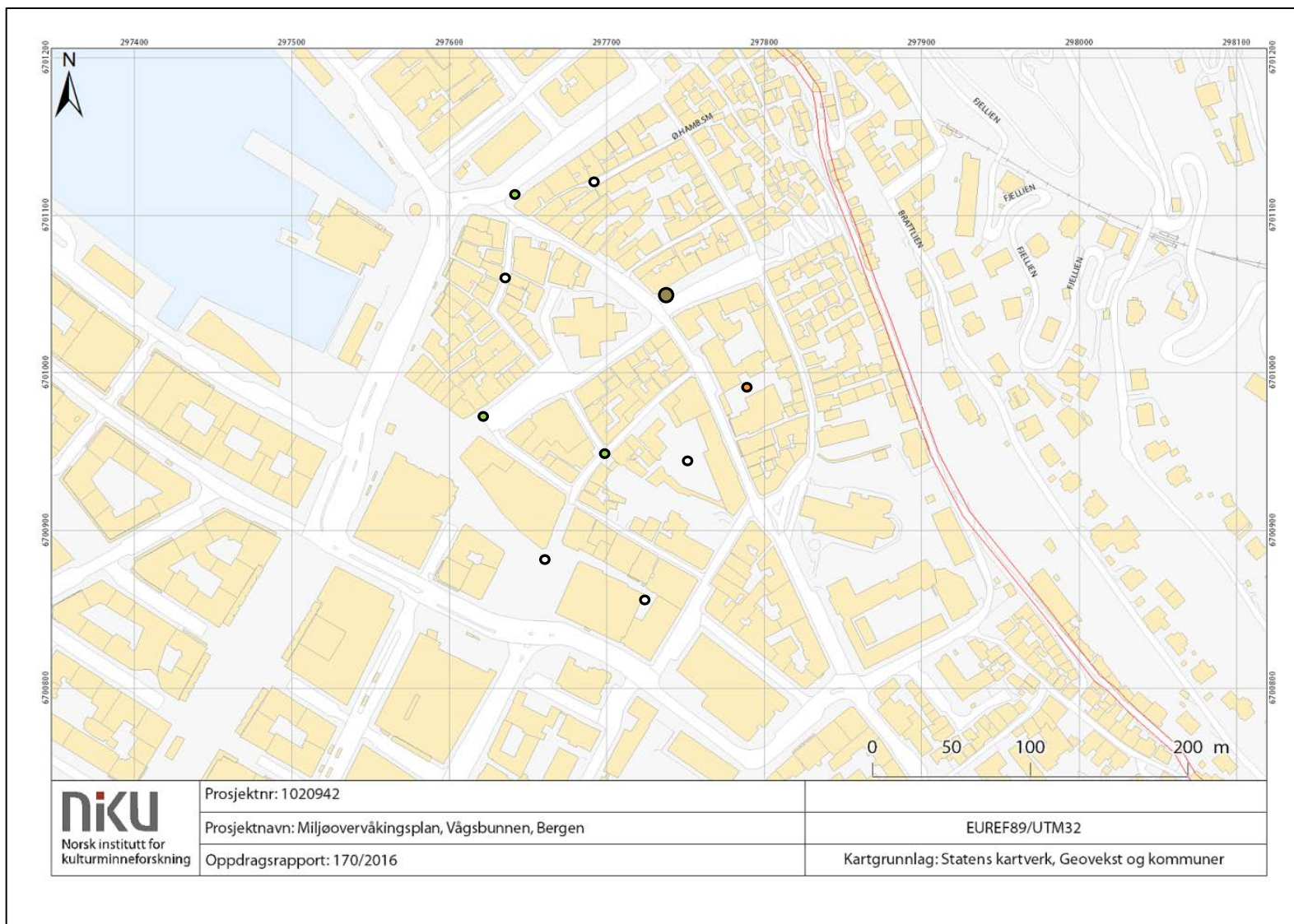
En ny miljøbrønn i Hollendergaten er ønskelig, men forholdene i gaten vil måtte utredes i mer detalj. Dette er noe som Multiconsult ASA eventuelt kan engasjeres til.

5.3 Sensorer i profilvegg

I forbindelse med opprustningen av Kong Oscars gate, som pågår 2017-2018, har BIR Nett AS planer om å etablere flere dype kummer for bossugnettet langs gaten. Lokalisering og omfang av kummene er ikke endelig avklart, og det arbeides fremdeles med prosjektering.

Dersom tiltaket får tillatelse fra Riksantikvaren og blir realisert, kunne det være veldig ønskelig å installere sensorer i profilveggen til ett av hullene. Man kunne anvende en modell tilsvarende prøvehullet bak Nordre Bredsgården på Bryggen, hvor det er installert en rekke multi-parameter sensorer på forskjellige dybder. Formålet vil være å overvåke både den umettede sonen og den mettede sonen.

Etter NIKU sin mening vil miljøovervåking av denne typen best kunne ivaretas som en del av en mer langsiktig miljøovervåkningsplan heller enn som en del av et mer tidsbegrenset prosjekt finansiert av tiltakshaveren. Dersom et slikt opplegg blir aktuelt, vil detaljene – for eksempel, innhenting av omkostninger fra aktuelle eksterne samarbeidspartnere – kunne utredes av NIKU i samråd med Riksantikvaren.



Figur 5. Oversiktskart, miljøbrønner og sensorlokalitet foreslått brukt i miljøovervåkingsplanen. (Kart: NIKU)

Fargekoding av brønner o.a.	Merknader
●	Eksisterer, og er brukelig
●	Eksisterer, men ikke ennå tatt i bruk
○	Ønskelig
●	Ønsket lokalitet med sensorer i profilvegg

6 Henvisninger

- Bergersen, O. 2010. Geokjemiske analyser av prøver etter grunnboring for å vurdere bevaringsforhold i kulturlag fra Kong Oscarsgate 7, Bergen. Jordfaglig vurdering av miljøforhold på bakgrunn av laboratorieanalyser. – Bioforsk Rapport Vol 5 Nr. 77 2010.
- Bergersen, O., 2014. Geokjemiske kartlegging av kulturlag fra nye miljøbrønner etablert i Skostredet (VMB01) og Vågsallmenningen (VMB02), Bergen. Forundersøkelse av bevaringsforhold i kulturlag. – Bioforsk Vol 9, Nr. 41, 2014.
- Bergersen, O. & Dunlop, A.R., 2011a. Arkeologiske og geokjemiske undersøkelser av kulturlag fra Nedre Korskirkeallmenningen, Vågsbunnen, Bergen kommune, Hordaland fylke. Forundersøkelse med kartlegging av bevaringsforhold og bevaringstilstand. – Bioforsk Vol 6 Nr. 46 2011, NIKU Oppdragsrapport 74/2011.
- Bergersen, O. & Dunlop, A.R. 2011b. Arkeologiske og geokjemiske undersøkelser av kulturlag fra Nedre Korskirkeallmenning 2, Vågsbunnen, Bergen kommune, Hordaland fylke. Forundersøkelse med kartlegging av bevaringsforhold og bevaringstilstand fra grunnboring. – Bioforsk Rapport Vol 6 Nr. 47 2011, NIKU Oppdragsrapport 15/2011.
- Bergersen, O. & Lorvik, K. 2013. Grunnboringer i Kong Oscars gate og sidegater, Bergen kommune, Hordaland fylke. Arkeologiske og jordkjemiske undersøkelser samt miljøovervåking ved kartlegging av kulturlag, bevaringstilstand og -forhold. NIKU Rapport 44/2013, Bioforsk vol. 8 nr. 48 2013.
- Dunlop, A.R. 2013. Vågsbunnen, Bergen; rapport om arkeologisk undersøkelse av to naverboringer, 2012. – NIKU Oppdragsrapport 64/2013.
- Dunlop, A.R. 2015. Sammenstilling av arkeologiske data om bevaringstilstand m.m. i bydelen Vågsbunnen, Bergen. – NIKU Oppdragsrapport 99/2012.
- Dunlop, A.R. 2016. Nedre Korskirkeallmenningen og Torget, Bergen: Arkeologisk registrering ved fem naverboringer. – NIKU Oppdragsrapport 38/2016.
- Dunlop, A.R. 2017. Kong Oscars gate 22-24, Vågsbunnen, Bergen: Arkeologisk undersøkelse av en naverboring. – NIKU Oppdragsrapport 214/2016.
- Dunlop, A.R., Hobæk, H. & Lorvik, K. 2016. Korskirken, Bergen: Arkeologisk registrering ved fire naverboringer og fire prøvehull. – NIKU Oppdragsrapport 37/2016.
- Dunlop, A.R. & Lorvik, K. 2010. Kong Oscarsgate 7, Bergen: Arkeologisk undersøkelse av grunnboringer, 2010. – NIKU Oppdragsrapport 35/2010.
- Johansen, L.-M.B. 2012. MILJØOVERVÅKNING I GAMLEBYEN I OSLO Statusrapport for overvåking av kulturlag 2012. – NIKU Oppdragsrapport 201/2012.

Komber, J., Dunlop, A.R., Sigurðsson, J.V. & Hjelle, K.L. 1994. Innberetningen om utgravningene i Domkirkegaten 6, 1987. – Riksantikvaren Utgravningskontor for Bergen.

Lorvik, K. (in prep.) Grunnboringer, Domkirkegaten 6. – NIKU oppdragsrapport.

Petersén, A. 2013. Plan for miljøovervåking av kulturlag i Trondheim for perioden 2013 - 2023. Middelalderbyen Trondheim (ID 90288). – NIKU Oppdragsrapport 53/2013.

Reed, I.W. 2002. Grunnboring/prøvetaking Skostredekvartalet, Bergen, 2002. – NIKU arkivrapport.

Standard Norge 2009. Kulturminner. Krav til miljøovervåking og -undersøkelse av kulturlag. Norsk Standard NS9451:2009. ICS 13.020.99: 91.010.99.

Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

Instituttet driver forskning og oppdragsvirksomhet for offentlig forvaltning og private aktører på felter som by- og landskapsplanlegging, arkeologi, konservering og bygningsvern.

Våre ansatte er konservatorer, arkeologer, arkitekter, ingeniører, geografer, etnologer, samfunnsvitere, kunsthistorikere, forskere og rådgivere med spesiell kompetanse på kulturarv og kulturminner.

www.niku.no

NIKU Oppdragsrapport 170/2016

NIKU hovedkontor
Storgata 2
Postboks 736 Sentrum
0105 OSLO
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Tønsberg
Farmannsveien 30
3111 TØNSBERG
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Bergen
Dreggsallmenningen 3
Postboks 4112 Sandviken
5835 BERGEN
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Trondheim
Kjøpmannsgata 1b
7013 TRONDHEIM
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Tromsø
Framsenteret
Hjalmar Johansens gt. 14
9296 TROMSØ
Telefon: 77 75 04 00