



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1703 Lysplan Marinen - miljøundersøkelse

10.04.2017



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1703	LYSPLAN MARINEN - MILJØUNDERSØKELSE		
	Miljørapport		
Trondheim:	10.04.2017		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	Internt	Oppdrag fra: Magnhild Lunde	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 569 603	Euref 89 nord: 7 033 682	
Sted:	Marinen	Antall tekstsider:	6
Feltarbeid utført:	15.03.2017	Antall bilag:	4
Feltmetoder:	Miljøprøvetaking	Skrueprøver	
Emneord:	Miljøundersøkelse		
Saksbehandler:	 Sandra Lenski	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

Sammendrag:

Langs Nidelva skal det settes opp lys langs gangtraseer gjennom prosjektet "En blå tråd". Sammen med konsulent har LARK laget lysplan for å sette opp lysmaster langs gangstier på Marinen. Det skal graves 0,75m i byjord. I denne sammenhengen skal det utføres miljøundersøkelse.

Det ble tatt opp 30 miljøprøver fra 30 punkt ned til 0,75m dybde. Prøvene ble blandet til åtte blandprøver. Hver blandprøve inneholder mellom 3 og 5 enkeltprøver. De åtte blandprøver ble sendt til ALS for kjemisk analyse av 8 metaller, olje C5-35, BTEX, ΣPAH16 og ΣPCB7 (Normpakke basic) og Cr6+. Prøvene ble humusrenset. Før prøvene ble sendt til analyselaboratoriet ble alt materiale ≥ 2 mm frasiktet.

NGUs løsmassekart viser elveavsetninger på hele undersøkt område. De 30 undersøkte prøvene viser stort sett SAND-GRUS, MATJORD eller en blanding av de tre ned til 0,75m. I de fleste prøver ble det funnet teglrester og/eller andre fyllmassematerialer.

I forhold til nasjonal norm for tilstandsklasser, FA 63, kan blandingsprøve H (punkt 24-27) klassifiseres i tilstandsklasse 1, blandingsprøver A (punkt 1, 2, 3), B (punkt 4, 5, 6, 7), D (punkt 13-17) og E (punkt 12, 18, 19) klassifiseres i tilstandsklasse 2, blandingsprøver C (punkt 8-11) og F (punkt 20-23) i tilstandsklasse 3 og blandingsprøve G (punkt 24-27) i tilstandsklasse 4.

Iht. Miljøenhetens FA 50 om ren jord i Trondheim, kan kun blandingsprøve H (punkt 24-27) klassifiseres som ren.

Akseptkriterier for arealbruk som boligområde, park og grøntområde iht. miljøenhetens FA 63, er oppfylt i blandingsprøver A, B, D, E og H. Blandingsprøver C og F med tilstandsklasse 3 og blandingsprøve G med tilstandsklasse 4 oppfyller ikke nødvendig krav.

Iht. miljøenhetens FA 63 må boligområder, park og grøntområde tilfredsstillende tilstandsklasse 2 eller lavere i øvre meter (<1m). Noe som er ikke oppfylt i alle punkt på det undersøkte område. Kun masser fra blandingsprøver A, B, D, E og H kan gjenbrukes på samme eiendommen. Rene masser skal brukes framfor forurensete masser.

Grenseverdiene for rene i Trondheim, FA 50, gjelder i dette tilfellet. De undersøkte massene fra blandingsprøver A-G (punkt 1-27) kan ikke klassifiseres som rene og må, om de ikke brukes igjen på samme eiendommen, deponeres på egnet deponi. Masser fra blandingsprøve H er rene og kan deponeres fritt. Det anbefales ikke å blande dem med forurensete masser. **Utgraving, sortering og deponering av masser skal foregå etter tilstandsklasser som er angitt i graveplan, tegning 3.**

Det er allerede utarbeidet tiltaksplan av NGI, for det undersøkte område. Trondheim kommune ved Miljøenheten har godtatt planen samt endring som prøvetaking før arbeidsstart. Planen skal oppfølges videre.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Langs Nidelva skal det settes opp lys langs gangtrasee gjennom prosjektet "En blå tråd". Sammen med konsulent har LARK laget lysplan for å sette opp lysmaster langs gangstiger på Marinen. Det skal graves 0,75 m i byjord for fundamentene. I denne sammenhengen skal det utføres miljøundersøkelse.

1.2 Oppdrag

Geoteknisk avdeling, har fått internt oppdrag fra Magnhild Lunde, Landskapsarkitektur, å gjøre en miljøundersøkelse. Hensikt med undersøkelsen var å kartlegge forurensnings-tilstanden langs traseen.

Området ligger innenfor "Middelalderbyen Trondheim". Dette er et byanlegg som er automatisk fredet i medhold av Kulturminneloven §4. Gravetillatelse for jordprøver for hvert stolpehull ned til 0,75 m er godkjent av Riksantikvaren. En representant fra NIKU var til stede under boring og prøvetaking.

I godkjent tiltaksplan, ref. 3, aksepterer Miljøenheten graveplanen og ønsker analyse av en blandprøve som tilsvarer 50m³ mens gravingen foregår. For å forenkle og framskynde prosessen ble miljøanalysen utført før utgravingen for lysmaster. Magnhild Lunde har varslet Miljøenheten om endringen og den ble godtatt.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det ble tatt opp 30 miljøprøver fra 30 punkt ned til 0,75m dybde. Borpunktene plassering er vist på situasjonskart i tegning 2. Sonderinger ble ikke utført.

Feltarbeidene ble utført 15.03.2017. innmåling av borpunktene ble gjort av grunnborerne som brukte Leica Viva GS08plus. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmåling av punkt 13, 14, 19 og 27 kunne ikke utføres.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene ble blandet til åtte blandingsprøver. Hver blandingsprøve inneholder mellom 3 og 5 enkeltprøver. Prøvesammenstillingen vises på prøvetakingsskjema, bilag 1. I Trondheim kommunes geotekniske laboratorium ble det i tillegg målt vanninnhold (vekt %) av hele prøven. Resultatene er vist i nederste linje i tabellen for analyseresultater i bilag 2. Prøveklassifiseringen er sammenstilt i prøvetakingsskjema for miljøprøver, bilag 1.

De åtte blandingsprøver ble sendt til ALS for kjemisk analyse av 8 metaller, olje C5-35, BTEX, ΣPAH16 og ΣPCB7 (Normpakke basic) og Cr6+. Prøvene ble humusrenset. Før prøvene ble sendt til analyselaboratoriet ble alt materiale ≥ 2 mm frasiktet. Oversikt over innsendte prøver er sammenstilt i bilag 1. Resultat fra miljøundersøkelsene er sammenstilt i bilag 2. Fullstendig analyserapport fra ALS finnes i bilag 3.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget langs Nidelva er relativt flatt og ligger på ca. kote 3m. Et område helt i vest faller fra kote ca. 14m til kote 4,4m. Område rundt Olavskilden ligger mellom kote 5,6 og 8,3m.

Det område som ligger nærmest Nidarosdomen ligger på rund kote 7m.

3.2 Løsmasser

NGUs løsmassekart viser elveavsetninger på hele undersøkt område. De 30 undersøkte prøvene viser stort sett SAND-GRUS, MATJORD eller en blanding av de tre ned til 0,75m. I de fleste prøvene ble det funnet teglrester og/eller andre fyllmassematerialer.

4. FORURENSNINGSTILSTAND

4.1 Vurderingsgrunnlag

Vurderinger er gjort på bakgrunn av Miljøenhetens faktaark som er gitt som referanse, se avsnitt 5. For vurdering av tilstandsklasser er miljøenhetens faktaark nr. 63, ref. 1, brukt. Nasjonale grenseverdier er gitt i dette faktaarket. Faktaark nr. 50, ref. 2, er brukt for å vurdere om gravmassene kan karakteriseres som rene masser ved deponering i Trondheim. For Trondheim er det tatt hensyn til lokalt forhøyete verdier av krom og nikkel.

4.2 Målte forurensningsnivå

Tabell 1 Lysplan Marinen - miljøundersøkelse. Vurderingsmatrise forurensningstilstand.

Hull	D	Lab. nr.	Tilstandsklasse (TKL) FA 63, nasjonal norm Meget god, God, Moderat, Dårlig og Svært dårlig	Rein jord TK FA 50. Grunnlag for å vurdere deponering og gjenbruk i Trondheim	Akseptkriterier arealbruk boligområder, park og grøntområde TKL 2 (<1m), TKL 3 (>1m)
1	0-0,75	01	A	SAND-GRUS, enk teglrester, slakke- og fliserester FYLLMASSER	OK
2	0-0,75	02		MATJORD, planterester	
3	0-0,75	04		MATJORD, planterester, teglrester FYLLMASSER	
4	0-0,75	03	B	SAND-GRUS med matjord, planterester	OK
5	0-0,75	05		SAND-GRUS med matjord, planterester, teglrester FYLLMASSER	
6	0-0,75	06		MATJORD, sand- /gruskorn, planterester	
7	0-0,75	07		MATJORD-LEIRE, sand- gruskorn, enk. små teglrester FYLLMASSER	

8	0-0,75	08	C	SAND med matjord, gruskorn, planterester, LEIRE, siltig, humusholdig		
9	0-0,75	09		SAND, grusig, enk. teglrester FYLLMASSER		
10	0-0,75	10		LEIRE-HUMUS-BLANDING, ubetyd. Planterester		
11	0-0,75	11		SAND, grusig, leirig, humusholdig, enk. glassbiter, enk. teglrester FYLLMASSER		
13	0-0,75	13	D	MATJORD, planterester, sandlag, gruskorn, enk. glassbiter FYLLMASSER		OK
14	0-0,75	14		SAND, grusig, MATJORD, enk. planterester		
15	0-0,75	15		MATJORD, enk. planterester		
16	0-0,75	16		MATJORD, sandkorn, enk. planterester, teglrester FYLLMASSER		
17	0-0,75	17		MATJORD, sand-/gruskorn		
12	0-0,75	12	E	SAND, gruskorn, med matjord, enk. planterester		OK
18	0-0,75	18		SAND-GRUS-MATJORD-BLANDING, enk. planterester, enk. teglrester FYLLMASSER		
19	0-0,75	19		MATJORD, sand-/gruskorn, planterester, teglrester FYLLMASSER		
20	0-0,75	20	F	SAND-GRUS-MATJORD-BLANDING, enk. planterester, enk. teglrester FYLLMASSER		
21	0-0,75	21		MATJORD, enk. planterester, SAND, grusig, enk. teglrester FYLLMASSER		
22	0-0,75	22		MATJORD, SAND, grusig, teglrester FYLLMASSER		
23	0-0,75	23		SAND-GRUS-MATJORD-BLANDING, teglrester FYLLMASSER		
24	0-0,75	24		SAND-GRUS, humusholdig, teglrester FYLLMASSER		
25	0-0,75	25	G	SAND, gruskorn		
26	0-0,75	26		SAND, gruskorn, enk. planterester		
27	0-0,75	27		MATJORD, planterester, enk. teglrester, enk. glassbiter FYLLMASSER		

28	0-0,75	28	H	MATJORD-SAND-GRUS-BLANDING, planterester	OK	OK
29	0-0,75	29		SAND-GRUS, noe humusholdig		
30	0-0,75	30		MATJORD-SAND-GRUS-BLANDING, enk. planterester		

Resultater fra miljøanalysene er vist i tabeller i bilag 2 og i analyserapport fra ALS i bilag 3. I tabell 1 ovenfor er det gitt oversikt over forurensningsnivå vurdert etter forskjellige kriterier.

I forhold til nasjonal norm for tilstandsklasser, FA 63, ref. 1, kan blandingsprøve H (punkt 24-27) klassifiseres i tilstandsklasse 1, blandingsprøver A (punkt 1, 2, 3), B (punkt 4, 5, 6, 7), D (punkt 13-17) og E (punkt 12, 18, 19) klassifiseres i tilstandsklasse 2, blandingsprøver C (punkt 8-11) og F (punkt 20-23) i tilstandsklasse 3 og blandingsprøve G (punkt 24-27) i tilstandsklasse 4. Inndeling for klassifiseringen skyldes stort sett forhøyt verdi av benso(a)pyren og PAH₁₆. For blandingsprøver A og G er det også forhøyt blyinnhold og for blandingsprøve B også kobberinnhold.

Iht. miljøenhetens faktaark nr. 50 om ren jord i Trondheim, ref. 2, kan kun blandingsprøve H (punkt 24-27) klassifiseres som ren.

Akseptkriterier for arealbruk som boligområde, park og grøntområde iht. miljøenhetens faktaark nr. 63, ref. 1, er oppfylt i blandingsprøver A, B, D, E og H. Blandingsprøver C og F med tilstandsklasse 3 og blandingsprøve G med tilstandsklasse 4 oppfyller ikke nødvendig krav.

5. TILTAKSVURDERING

5.1 Gjenbruk av gravemasser

Iht. miljøenhetens faktaark nr. 63, ref. 1, må boligområder, park og grøntområde tilfredstille tilstandsklasse 2 eller lavere i øvre meter (<1m). Noe som er ikke oppfylt i alle punkt på undersøkt område. Kun masser fra blandingsprøver A, B, D, E og H kan gjenbrukes på samme eiendommen. Rene masser skal brukes framfor forurensete masser.

5.2 Deponering av gravemasser

Grenseverdiene for rene masser i Trondheim, faktaark nr. 50, ref. 2, gjelder i dette tilfellet. De undersøkte massene fra blandingsprøver A-G (punkt 1-27) kan ikke klassifiseres som rene og må, om de ikke brukes igjen på samme eiendommen (se avsnitt 5.1), deponeres på egnet deponi. Masser fra blandingsprøve H (punkt 28-30) er rene og kan deponeres fritt. Det anbefales ikke å blande dem med forurensete masser.

Utgraving, sortering og deponering av masser skal foregå etter tilstandsklasser som er angitt i graveplan, tegning 3. Alle masser fra tilstandsklasse 3 og 4 skal graves bort og deponeres på godkjent deponi. Masser fra tilstandsklasse 2 kan gjenbrukes i samme prosjektet. Om de skal transporteres bort må de til godkjent mottak. Masser fra tilstandsklasse 1 kan disponeres fritt.

5.3 Tiltaksplan

Det er allerede utarbeidet tiltaksplan av NGI, ref. 3, for undersøkt område. Trondheim kommune ved Miljøenheten har godtatt planen samt endring som prøvetaking før

arbeidsstart. Planen skal oppfølges videre. Det betyr at massene kan kjøres direkte til godkjent deponi iht. graveplan i tegning 3

6. REFERANSER

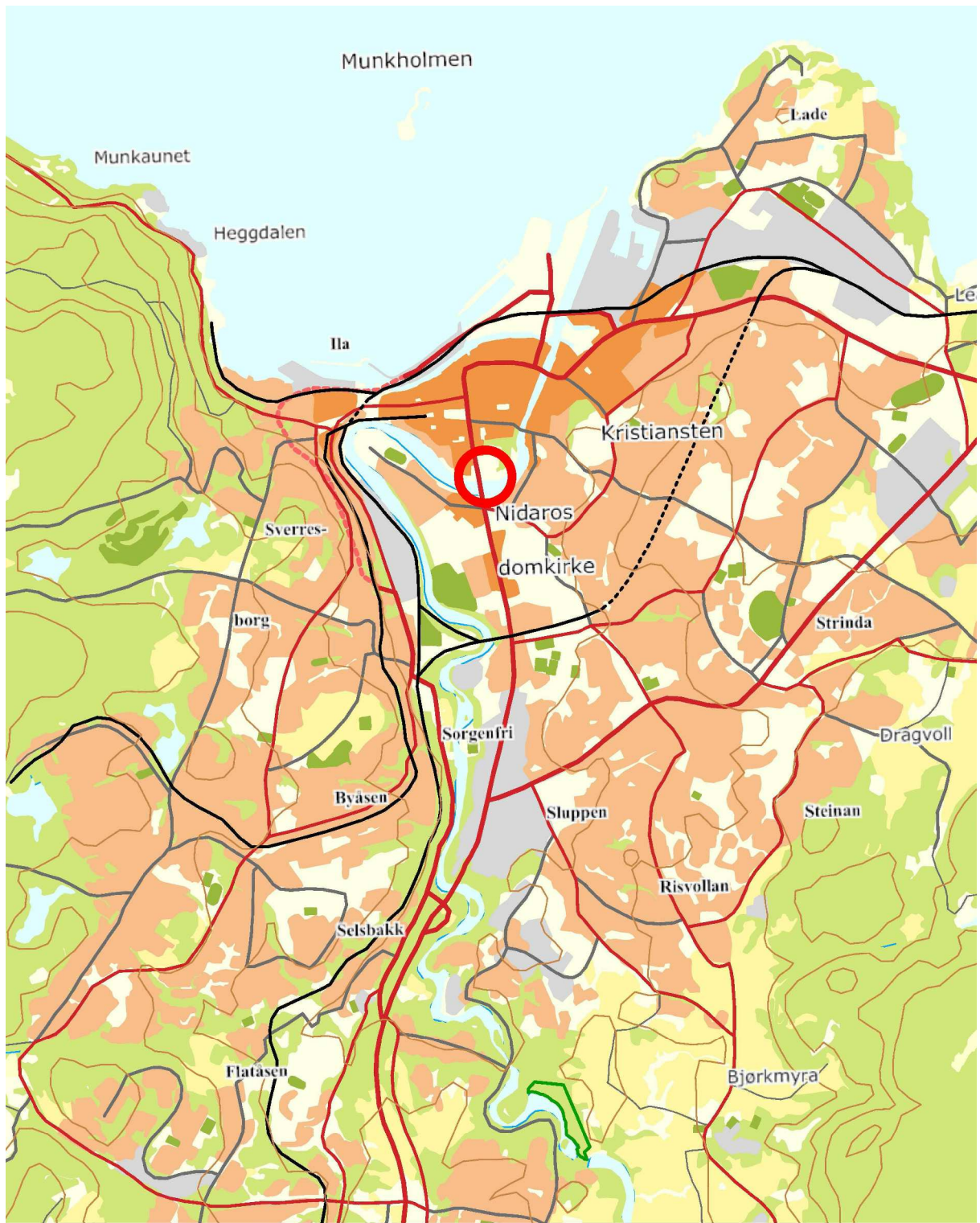
- 1 Miljøenhetens faktaark nr. 63: "Tilstandsklasser for forurenset grunn", datert 04/2016
- 2 Miljøenhetens faktaark nr. 50: "Hva er rene masser?", datert 04/2016
- 3 Belysningsplan for sentrale deler av Nidelva og Kanalen i Trondheim. Miljøteknisk tiltaksplan for forurenset grunn. NGI, datert 07.11.2016

5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Oversiktskart
02		Situasjonskart, målestokk 1:1000
03		Graveplan forurenset grunn
99		Koordinater for innmålte punkt

6. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
1		Prøvetakingsskjema for miljøprøver
2		Analyseresultater, klassifisert etter tilstandsklasse iht. faktaark 63 fra Miljøenheten, Trondheim kommune, april 2016
3		Fullstendig analyserapport fra ALS
4		Gangtrasé Marinen, I/N tegning Marinen, Detaljprosjektering, Byggeplan, Electronova Zenisk, tegningsnummer 203B-114, 203B-115, 203B-116, datert 14.10.16



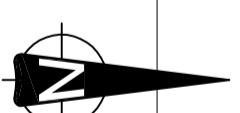
Lysplan Marinen -
miljøundersøkelse

Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	8DA
Godkjent:	
Saksbeh:	8DA
Dato:	20.03.2017
Målestokk:	
Prosjekt nr. R1703	Tegn.nr. 01



TEGNFORKLARING:

Dreiesonering	Felikkonturløpning	Prøveserie	Poretrykksmåling
Enkel sondering	Dreiertrykksøndering	Prøvegrop	Fell i dagen
Trykksøndering	Totalsøndering	Vingeboring	Torvdybdemåling
Borhull nr.	Terrang (bunn) kote	Borel dybde + (borel i fell)	Hastebaserte listestruklasser TA 2553/2009
Anslutt fellekote	Borel dybde + (borel i fell)	Megal god	Østing
Kartblat (x,y) Euret 89 - UTM32, høyderetferanse NN2000		god	Svart dikig
		Moeral	

Lysplan Marinen - miljøundersøkelse

Situasjonskart

Høydesystem NN2000

TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnel:	8DA
Godkjent:	
Saksbeh:	BDA
Dato:	29.03.2017
Målestokk:	1:1000
Prosjekt nr. R1703	Tegnum. 02

Y569400

Y569500

Y569600

Y569700

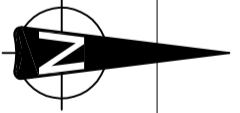
Y569800

X7033700

X7033600




<p>X7033600</p> <p>Y569400</p>	<p>Y569500</p>	<p>Y569600</p>	<p>Y569700</p>	<p>Y569800</p>																												
<p>TEGNEFORKLARING:</p> <table border="0"> <tr> <td>Direksjonering</td> <td>Felikontrollboring</td> <td>Prøveserie</td> <td>Poretrykksmåling</td> </tr> <tr> <td>Enkel sendring</td> <td>Dreiertrykksmåling</td> <td>Prøvegrop</td> <td>Fjell i dagen</td> </tr> <tr> <td>Trykksendering</td> <td>Totalsondering</td> <td>Vingeboring</td> <td>Terrinddeling</td> </tr> <tr> <td>Borhull nr.</td> <td>Terrang (bunn) kote</td> <td>Boret dybde + (boret i fjell)</td> <td>Hastebaserte tilstandsklasser TA 2553/2009</td> </tr> <tr> <td>Anslutt fjellkote</td> <td>Boret dybde + (boret i fjell)</td> <td>Mønstre god</td> <td>Østing</td> </tr> <tr> <td>Kartblan (x,y) Euret 89 - UTM32, høyderetnings NN2000</td> <td></td> <td>god</td> <td>Svart deilig</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Morsel</td> <td></td> </tr> </table>					Direksjonering	Felikontrollboring	Prøveserie	Poretrykksmåling	Enkel sendring	Dreiertrykksmåling	Prøvegrop	Fjell i dagen	Trykksendering	Totalsondering	Vingeboring	Terrinddeling	Borhull nr.	Terrang (bunn) kote	Boret dybde + (boret i fjell)	Hastebaserte tilstandsklasser TA 2553/2009	Anslutt fjellkote	Boret dybde + (boret i fjell)	Mønstre god	Østing	Kartblan (x,y) Euret 89 - UTM32, høyderetnings NN2000		god	Svart deilig			Morsel	
Direksjonering	Felikontrollboring	Prøveserie	Poretrykksmåling																													
Enkel sendring	Dreiertrykksmåling	Prøvegrop	Fjell i dagen																													
Trykksendering	Totalsondering	Vingeboring	Terrinddeling																													
Borhull nr.	Terrang (bunn) kote	Boret dybde + (boret i fjell)	Hastebaserte tilstandsklasser TA 2553/2009																													
Anslutt fjellkote	Boret dybde + (boret i fjell)	Mønstre god	Østing																													
Kartblan (x,y) Euret 89 - UTM32, høyderetnings NN2000		god	Svart deilig																													
		Morsel																														
<p>Lysplan Marinen - miljøundersøkelse</p> <p>Graveplan</p> <p>Høydesystem NN2000</p> <p>TRONDHEIM KOMMUNE</p> <table border="0"> <tr> <td>Tegnetil:</td> <td>8DA</td> </tr> <tr> <td>Godkjent:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Saksbeh:</td> <td>BDA</td> </tr> <tr> <td>Dato:</td> <td>05.04.2017</td> </tr> <tr> <td>Målestokk:</td> <td>1:1000</td> </tr> <tr> <td>Prosjekt nr. R1703</td> <td>Tegnr. 03</td> </tr> </table>					Tegnetil:	8DA	Godkjent:		Saksbeh:	BDA	Dato:	05.04.2017	Målestokk:	1:1000	Prosjekt nr. R1703	Tegnr. 03																
Tegnetil:	8DA																															
Godkjent:																																
Saksbeh:	BDA																															
Dato:	05.04.2017																															
Målestokk:	1:1000																															
Prosjekt nr. R1703	Tegnr. 03																															



Masser fra tilstandsklasse 3 og 4 (gull og oransje) skal graves bort og deponeres på godkjent deponi.
 Masser fra tilstandsklasse 2 (grønn) kan brukes igjen på samme tomta. Hvis de skal deponeres skal massene til godkjent deponi.
 Masser fra tilstandsklasse 1 (blå) kan disponeres fritt.
 Rene masser (blå) skal brukes f.eks. for urensede masser (grønn).
 Massene inneholder humus. TOC ble ikke målt, men etter prøvebeskrivelse i Trondheim kommunes laboratorie inneholder de sannsynligvis mellom 3 og 10 % TOC.

Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde	Kommentar
1	7033751,73	569376,16	13,99	
2	7033727,42	569381,92	11,62	
3	7033714,57	569375,30	4,40	
4	7033710,01	569399,86	8,32	
5	7033697,37	569393,26	3,09	
6	7033686,86	569415,92	2,95	
7	7033678,29	569434,46	3,04	
8	7033671,52	569458,66	3,24	
9	7033668,51	569483,58	3,60	
10	7033667,70	569508,46	3,47	
11	7033663,14	569545,87	3,07	
12	7033681,94	569602,69	3,17	
13	7033713,26	569594,53	0,00	ingen innmåling
14	7033714,77	569607,32	0,00	
15	7033711,17	569620,03	8,25	
16	7033705,06	569623,62	5,64	
17	7033699,42	569622,88	3,32	
18	7033700,54	569646,55	3,10	
19	7033701,94	569671,05	0,00	ingen innmåling
20	7033703,83	569695,78	3,00	
21	7033706,04	569720,63	3,11	
22	7033715,34	569747,27	3,52	
23	7033716,23	569769,62	2,95	
24	7033726,91	569792,23	3,21	
25	7033741,76	569812,33	3,64	
26	7033758,64	569830,89	4,55	
27	7033772,69	569834,35	0,00	ingen innmåling
28	7033777,46	569808,52	6,48	
29	7033764,71	569776,52	6,88	
30	7033750,90	569752,70	7,49	

Lysplan Marinen - miljøundersøkelse	Tegnet:	8DA
	Godkjent:	
	Saksbeh:	8DA
	Dato:	20.03.2017
	Målestakk:	
Koordinatliste		
Høydesystem NN2000		
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1703	Tegn.nr. 99

R 1703 Lysplan Marinen - miljøundersøkelse

20.03.2017

Bilag 01

Prøvetakingsskjema for miljøprøver



Prøvetakingskjema for miljøprøver

Hull	Dybde	Lab. nr	Beskrivelse av prøven	Analyserte prøver
1	0-0,75m	01	SAND-GRUS, enk teglrester, slakke- og fliserester FYLLMASSER	Blandprøve A
2	0-0,75m	02	MATJORD, planterester	
3	0-0,75m	04	MATJORD, planterester, teglrester FYLLMASSER	
4	0-0,75m	03	SAND-GRUS med matjord, planterester	Blandprøve B
5	0-0,75m	05	SAND-GRUS med matjord, planterester, teglrester FYLLMASSER	
6	0-0,75m	06	MATJORD, sand-/gruskorn, planterester	
7	0-0,75m	07	MATJORD-LEIRE, sand-gruskorn, enk. små teglrester FYLLMASSER	
8	0-0,75m	08	SAND med matjord, gruskorn, planterester, LEIRE, siltig, humusholdig	Blandprøve C
9	0-0,75m	09	SAND, grusig, enk. teglrester FYLLMASSER	
10	0-0,75m	10	LEIRE-HUMUS-BLANDING, ubetyd. Planterester	
11	0-0,75m	11	SAND, grusig, leirig, humusholdig, enk. glassbiter, enk. teglrester FYLLMASSER	
12	0-0,75m	12	SAND, gruskorn, med matjord, enk. planterester	Blandprøve E
13	0-0,75m	13	MATJORD, planterester, sandlag, gruskorn, enk. glassbiter FYLLMASSER	Blandprøve D
14	0-0,75m	14	SAND, grusig, MATJORD, enk. planterester	
15	0-0,75m	15	MATJORD, enk. planterester	
16	0-0,75m	16	MATJORD, sandkorn, enk. planterester, teglrester FYLLMASSER	
17	0-0,75m	17	MATJORD, sand-/gruskorn	

Hull	Dybde	Lab. Nr.	Beskrivelse av prøven	Analyserte prøver
18	0-0,75m	18	SAND-GRUS-MATJORD-BLANDING, enk. planterester, enk. teglrester FYLLMASSER	Blandprøve E
19	0-0,75m	19	MATJORD, sand-/gruskorn, planterester, teglrester FYLLMASSER	
20	0-0,75m	20	SAND-GRUS-MATJORD-BLANDING, enk. planterester, enk. teglrester FYLLMASSER	Blandprøve F
21	0-0,75m	21	MATJORD, enk. planterester, SAND, grusig, enk. teglrester FYLLMASSER	
22	0-0,75m	22	MATJORD, SAND, grusig, teglrester FYLLMASSER	
23	0-0,75m	23	SAND-GRUS-MATJORD-BLANDING, teglrester FYLLMASSER	
24	0-0,75m	24	SAND-GRUS, humusholdig, teglrester FYLLMASSER	Blandprøve G
25	0-0,75m	25	SAND, gruskorn	
26	0-0,75m	26	SAND, gruskorn, enk. planterester	
27	0-0,75m	27	MATJORD, planterester, enk. teglrester, enk. glassbiter FYLLMASSER	
28	0-0,75m	28	MATJORD-SAND-GRUS-BLANDING, planterester	Blandprøve H
29	0-0,75m	29	SAND-GRUS, noe humusholdig	
30	0-0,75m	30	MATJORD-SAND-GRUS-BLANDING, enk. planterester	

R 1703 Lysplan Marinen - miljøundersøkelse

29.03.2017

Bilag 02

**Analyseresultater, klassifisert etter tilstandsklasse iht. faktaark 63 fra Miljøenheten,
Trondheim kommune, april 2016**

Registrernr.		Lysplan Marinen - miljøundersøkelse										DATO: 29.3.2017	
Mottatt		Analyseresultater miljø										KONTR.:	
Rapport		Tiltaksklasser forurenset grunn, faktaark nr.63, Miljøenheten, TK 04-2016										RAPP.NR. R1705	
Rekvirent		TRONDHEIM KOMMUNE										BILAG: 02	
Prøvested		Lysplan Marinen - miljøundersøkelse											
Prøvemerke	A	B	C	D	E	F	G	H	Norm-verdi***				
Dybde	0-0,75	0-0,75	0-0,75	0-0,75	0-0,75	0-0,75	0-0,75	0-0,75					
Tørrestoff	73,7	82,6	82,2	79	81,2	80,9	82,8	84,1					
Arsen	1,2	2,7	1,7	<0,5	<0,5	<0,5	3,2	3	8				
Bly	61	52	30	44	55	13	320	51	60				
Kadmium	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,38	0,08	0,09	1,5				
Kobber	35	130	40	56	45	19	66	51	100				
Krom	52	57	69	86	51	9,5	45	40	50				
Krom VI	0,3	0,4	<0,2	0,5	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	2				
Kvikksølv	0,14	<0,01	0,05	0,19	0,12	0,18	0,24	0,13	1				
Nikkel	34	39	48	60	34	1,8	30	25	60				
Sink	88	110	85	150	90	57	93	96	200				
Naftalen	0,012	0,011	0,025	0,012	0,013	0,036	0,013	<0,010	0,8				
Acenafylen	0,018	0,03	0,097	0,075	0,056	0,13	0,018	<0,010					
Acenafnen	<0,010	<0,010	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,8				
Fluoren	<0,010	<0,010	0,025	0,018	0,012	0,02	<0,010	<0,010					
Fenanitren	0,12	0,042	0,12	0,24	0,12	0,24	0,14	0,017					
Antranen	0,039	0,029	0,19	0,071	0,036	0,077	0,038	<0,010					
Fluoranten	0,57	0,45	2,3	0,79	0,35	1,5	0,51	0,068	1				
Pyren	0,46	0,38	1,8	0,65	0,28	1,3	0,37	0,056	1				
Benso(a)antracen^	0,21	0,16	0,8	0,23	0,093	0,48	0,17	0,02					
Krysen^	0,23	0,17	0,74	0,28	0,13	0,52	0,22	0,03					
Benso(b+)fluoranten^	0,41	0,38	1,3	0,5	0,28	1,1	0,44	0,066					
Benso(k)fluoranten^	0,15	0,12	0,54	0,2	0,095	0,4	0,14	0,019					
Benso(a)pyren^	0,27	0,24	0,9	0,31	0,16	0,74	0,22	0,038	0,1				
Dibenso(ah)antracen^	0,052	0,04	0,13	0,055	0,029	0,12	0,044	<0,010					
Benso(ghi)perylene	0,18	0,17	0,51	0,2	0,12	0,46	0,14	0,032					
Indeno(123cd)pyren^	0,16	0,15	0,44	0,18	0,1	0,42	0,12	0,028					
Sum PAH ₁₆	2,88	2,37	9,92	3,83	1,87	7,54	2,58	0,374	2				
Sum PCB ₇	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,001	n.d.	n.d.	n.d.					
Bensen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01				
Sum BTEX	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.					
Alifater >C5-C6	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	7				
Alifater >C6-C8	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	7				
Alifater >C8-C10	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	10				
Alifater >C10-C12	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	50				
Sum alifater >C12-C35	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100				
Sum alifater >C5-C35	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.					
Humusrensing	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja					
Vanninnhold	31	19	16	20	25	21	20	14					
Tilstandsklasse faktaark 63	1	Meget god	2	God	3	Moderat	4	Dårlig	5	Svært dårlig			

* ved overskridelse må det analyseres for Krom VI og grenseverdiene for Krom VI trer i kraft. For detaljer se faktaark nr.63 Miljøenheten, Trondheim kommune 2016

**Faktaark nr.65, Jordforurensning på nye lekeområder, Miljøenheten, Trondheim kommune, april 2016

*** Tilstandsklasser for forurenset grunn TA-2553/2009, Sft, 2009

R 1703 Lysplan Marinen - miljøundersøkelse

29.03.2017

Bilag 03

Fullstendig analyserapport fra ALS



Mottatt dato **2017-03-22**
 Utstedt **2017-03-28**

Trondheim kommune
Sandra M.Lenski
Kommunalteknikk
Postboks 2300 Sluppen
7004 Trondheim
Norge

Prosjekt **Lysplan Marinen**
 Bestnr **R1703**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	A					
	Sediment					
Labnummer	N00490234					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	73.7	7.37	%	1	1	NADO
As (Arsen)	1.2	1	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom)	52	7.28	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper)	35	4.9	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv)	0.14	0.02	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel)	34	4.76	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly)	61	8.54	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	88	8.8	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen	0.012	0.0036	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylen	0.018	0.0054	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren	0.12	0.036	mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen	0.039	0.0117	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten	0.57	0.171	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren	0.46	0.138	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen^	0.21	0.063	mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen^	0.23	0.069	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten^	0.41	0.123	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten^	0.15	0.045	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren^	0.27	0.081	mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen^	0.052	0.0156	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene	0.18	0.054	mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren^	0.16	0.048	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16*	2.88		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	A					
	Sediment					
Labnummer	N00490234					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Xylener	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C5-C6	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C6-C8	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C5-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Humusrensing*	ja			2	1	NADO
Cr6+*	0.3		mg/kg	3	1	NADO



Deres prøvenavn	B					
	Sediment					
Labnummer	N00490235					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	82.6	8.26	%	1	1	NADO
As (Arsen)	2.7	1	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom)	57	7.98	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper)	130	18.2	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel)	39	5.46	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly)	52	7.28	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	110	11	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen	0.011	0.0033	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylen	0.030	0.009	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren	0.042	0.0126	mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen	0.029	0.0087	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten	0.45	0.135	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren	0.38	0.114	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen^	0.16	0.048	mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen^	0.17	0.051	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten^	0.38	0.114	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten^	0.12	0.036	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren^	0.24	0.072	mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen^	0.040	0.012	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene	0.17	0.051	mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren^	0.15	0.045	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16*	2.37		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylene	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C5-C6	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C6-C8	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C5-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	B Sediment					
Labnummer	N00490235					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Humusrensing*	ja			2	1	NADO
Cr6+*	0.4		mg/kg	3	1	NADO



Deres prøvenavn		C Sediment				
Labnummer		N00490236				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	82.2	8.22	%	1	1	NADO
As (Arsen)	1.7	1	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom)	69	9.66	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper)	40	5.6	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv)	0.05	0.02	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel)	48	6.72	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly)	30	4.2	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	85	8.5	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen	0.025	0.0075	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylen	0.097	0.0291	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren	0.025	0.0075	mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren	0.12	0.036	mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen	0.19	0.057	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten	2.3	0.69	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren	1.8	0.54	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen^	0.80	0.24	mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen^	0.74	0.222	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten^	1.3	0.39	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten^	0.54	0.162	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren^	0.90	0.27	mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen^	0.13	0.039	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene	0.51	0.153	mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren^	0.44	0.132	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16*	9.92		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylene	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C5-C6	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C6-C8	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C5-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	C					
	Sediment					
Labnummer	N00490236					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Humusrensing*	ja			2	1	NADO
Cr6+*	<0.2		mg/kg	3	1	NADO



Deres prøvenavn		D				
Labnummer		Sediment				
N00490237						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	79.0	7.9	%	1	1	NADO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom)	86	12.04	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper)	56	7.84	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv)	0.19	0.0266	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel)	60	8.4	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly)	44	6.16	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	150	15	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen	0.012	0.0036	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylen	0.075	0.0225	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften	0.014	0.0042	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren	0.018	0.0054	mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren	0.24	0.072	mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen	0.071	0.0213	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten	0.79	0.237	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren	0.65	0.195	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen^	0.23	0.069	mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen^	0.28	0.084	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten^	0.50	0.15	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten^	0.20	0.06	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren^	0.31	0.093	mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen^	0.055	0.0165	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene	0.20	0.06	mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren^	0.18	0.054	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16*	3.83		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylene	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C5-C6	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C6-C8	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C5-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	D Sediment					
Labnummer	N00490237					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Humusrensing*	ja			2	1	NADO
Cr6+*	0.5		mg/kg	3	1	NADO



Deres prøvenavn		E				
Labnummer		N00490238				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	81.2	8.12	%	1	1	NADO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom)	51	7.14	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper)	45	6.3	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv)	0.12	0.02	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel)	34	4.76	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly)	55	7.7	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	90	9	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180	0.0010	0.00044	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7*	0.00100		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen	0.013	0.0039	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylen	0.056	0.0168	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren	0.012	0.0036	mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren	0.12	0.036	mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen	0.036	0.0108	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten	0.35	0.105	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren	0.28	0.084	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen^	0.093	0.0279	mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen^	0.13	0.039	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten^	0.28	0.084	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten^	0.095	0.0285	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren^	0.16	0.048	mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen^	0.029	0.0087	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene	0.12	0.036	mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren^	0.10	0.03	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16*	1.87		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylene	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C5-C6	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C6-C8	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C5-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	E Sediment					
Labnummer	N00490238					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Humusrensing*	ja			2	1	NADO
Cr6+*	<0.2		mg/kg	3	1	NADO



Deres prøvenavn		F				
Labnummer		N00490239				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	80.9	8.09	%	1	1	NADO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium)	0.38	0.0532	mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom)	9.5	1.33	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper)	19	2.66	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv)	0.18	0.0252	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel)	1.8	0.252	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly)	13	2	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	57	5.7	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen	0.036	0.0108	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylen	0.13	0.039	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren	0.020	0.006	mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren	0.24	0.072	mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen	0.077	0.0231	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten	1.5	0.45	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren	1.3	0.39	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen^	0.48	0.144	mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen^	0.52	0.156	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten^	1.1	0.33	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten^	0.40	0.12	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren^	0.74	0.222	mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen^	0.12	0.036	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene	0.46	0.138	mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren^	0.42	0.126	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16*	7.54		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylene	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C5-C6	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C6-C8	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C5-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	F Sediment					
Labnummer	N00490239					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Humusrensing*	ja			2	1	NADO
Cr6+*	0.3		mg/kg	3	1	NADO



Deres prøvenavn	G					
	Sediment					
Labnummer	N00490240					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	82.8	8.28	%	1	1	NADO
As (Arsen)	3.2	1	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium)	0.08	0.04	mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom)	45	6.3	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper)	66	9.24	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv)	0.24	0.0336	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel)	30	4.2	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly)	320	44.8	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	93	9.3	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen	0.013	0.0039	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylen	0.018	0.0054	mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren	0.14	0.042	mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen	0.038	0.0114	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten	0.51	0.153	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren	0.37	0.111	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen^	0.17	0.051	mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen^	0.22	0.066	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten^	0.44	0.132	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten^	0.14	0.042	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren^	0.22	0.066	mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen^	0.044	0.0132	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene	0.14	0.042	mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren^	0.12	0.036	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16*	2.58		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylene	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C5-C6	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C6-C8	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C5-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	G Sediment					
Labnummer	N00490240					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Humusrensing*	ja			2	1	NADO
Cr6+*	<0.2		mg/kg	3	1	NADO



Deres prøvenavn	H					
	Sediment					
Labnummer	N00490241					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	84.1	8.41	%	1	1	NADO
As (Arsen)	3.0	1	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium)	0.09	0.04	mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom)	40	5.6	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper)	51	7.14	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv)	0.13	0.02	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel)	25	3.5	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly)	51	7.14	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink)	96	9.6	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren	0.017	0.0051	mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten	0.068	0.0204	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren	0.056	0.0168	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen^	0.020	0.006	mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen^	0.030	0.009	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten^	0.066	0.0198	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten^	0.019	0.0057	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren^	0.038	0.0114	mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene	0.032	0.0096	mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren^	0.028	0.0084	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16*	0.374		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylene	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C5-C6	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C6-C8	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum alifater >C5-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	H Sediment					
Labnummer	N00490241					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Humusrensing*	ja			2	1	NADO
Cr6+*	<0.2		mg/kg	3	1	NADO



*etter parameternavn indikerer at analysen er utført uakkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS eller underleverandør. Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Normpakke (liten) med alifater. Risikovurdering av jordmasser.</p> <p>Metode: Metall: DS259 Tørrstoff: DS 204 PCB-7: EN ISO 15308, EPA 3550C PAH: REFLAB 4:2008 BTEX: REFLAB 1: 2010 Alifater: GCMS</p> <p>Måleprinsipp: Metall: ICP PCB-7: GC/MS/SIM PAH: GC/MS/SIM BTEX: GC/MS/pentan Alifater: GC/MS/pentan</p> <p>Rapporteringsgrenser: Metall: LOD 0,01-5 mg/kg TS Tørrstoff: LOD 0,1 % PCB-7: LOD 0,001 mg/kg TS PAH: LOD 0,01-0,04 mg/kg TS Alifater: >C5-C6: LOD 2.5 mg/kg TS >C6-C8: LOD 2.0 mg/kg TS >C8-C10: LOD 2.0 mg/kg TS >C10-C12: LOD 5.0 mg/kg TS >C12-C16: LOD 5.0 mg/kg TS >C16-C35: LOD 10 mg/kg TS >C12-C35: LOD 10 mg/kg TS (sum) >C5-C35: LOD 20 mg/kg TS (sum)</p> <p>Måleusikkerhet: Metall: relativ usikkerhet 14 % Tørrstoff: relativ usikkerhet 10 % PCB-7: relativ usikkerhet 20 % PAH: relativ usikkerhet 40 % Alifater:</p>
2	<p>Humusrensing</p> <p>Prøvepreparering: Ekstra opprensing på florisil kolonne.</p>
3	<p>Bestemmelse av seksverdig krom, Cr6+, i jord</p> <p>Metode: MST REFLAB 2000 Rapporteringsgrenser: LOD 0.2 mg/kg TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 20%</p>



Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark Akkreditering: DANAK, registreringsnr. 361

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

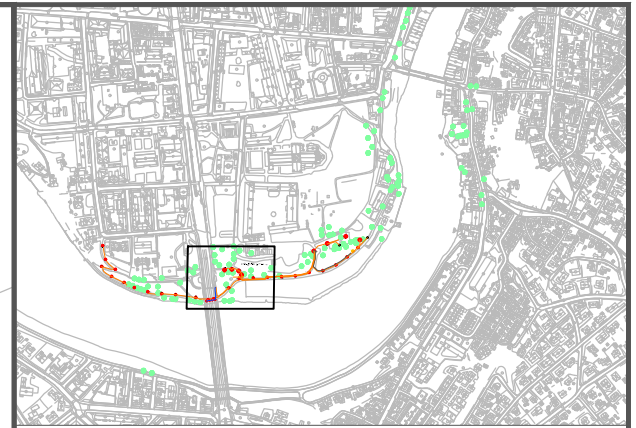
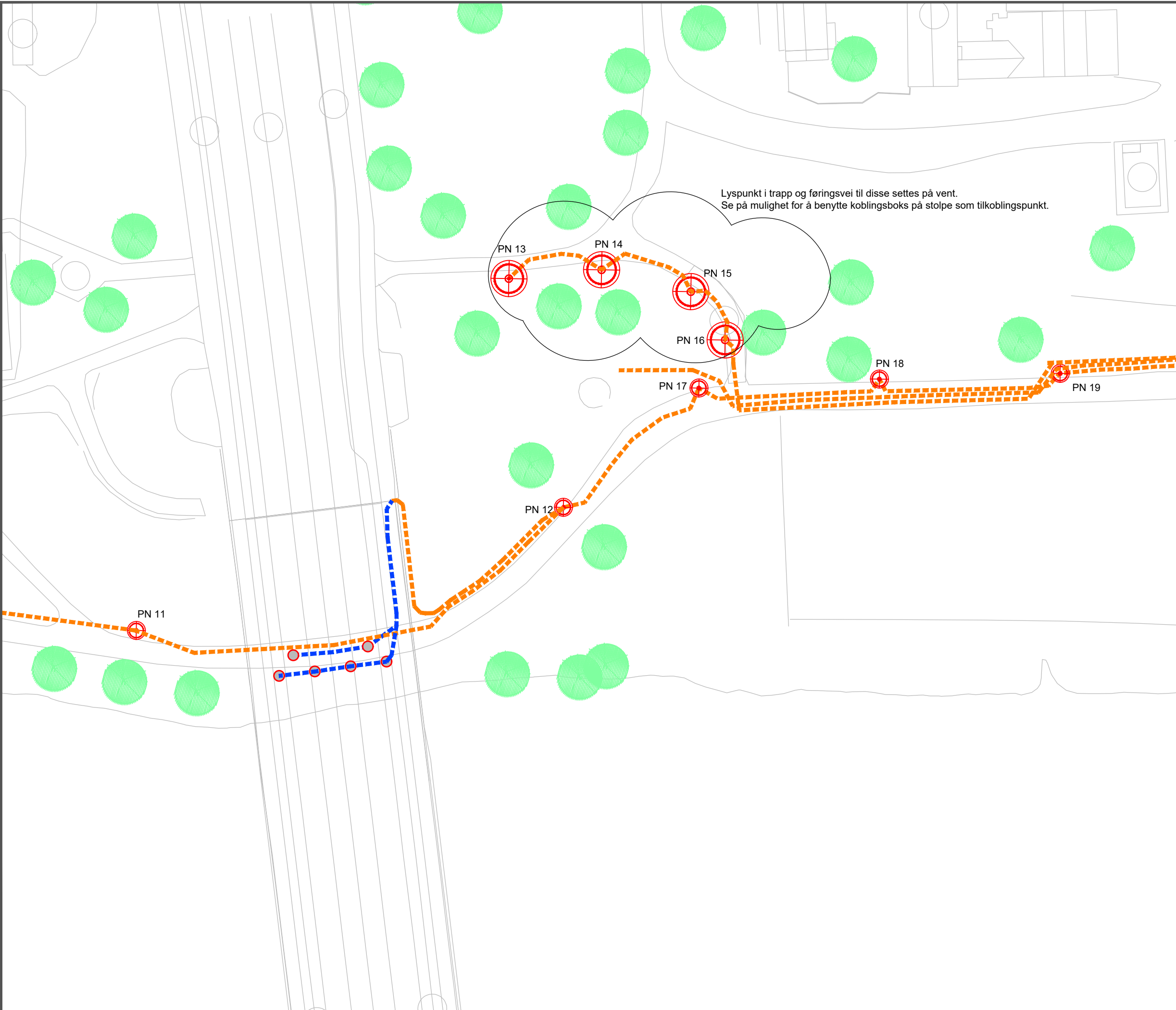
¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

R 1703 Lysplan Marinen - miljøundersøkelse

20.03.2017

Bilag 04

**Gangtrasé Marinen, I/N tegning Marinen, Detaljprosektering, Byggeplan, Electronova
Zenisk, tegningsnummer 203B-114, 203B-115, 203B-116, datert 14.10.16**



- Tegnforklaring**
- ⊕ Ny mastbelysning (stort symbol = lysmast m/ spot, mindre symbol = historisk mast)
 - ⊕ Eksisterende belysning som fjernes
 - ⊕ Gjenbruk master
 - Downlights - kabel festes i underkant av bro.
 - Førings under bro, opphengsdetaljer avgjøres
 - Trekkerør/føringsvei
 - Antatt føringsvei Trønderenergi - til skap K103344
 - Tennskap
 - Tre
- Bemerkninger**
- Mast for gangstibelysning plasseres ca 0,5 m fra veikant. Alle posisjoner må sjekkes iht trær og andre hindringer, før fundamentene plasseres. Målene er kun veiledende.
- Det skal benyttes ø50 mm trekkerør så langt det er mulig. Til downlights festes kabel under bro, uten trekkerør.
- Se tegninger merket 203B-LP for armaturspesifikasjoner.

REV.	Beskrivelse	TGR.	DATO
-		JLI	14.10.16
A	Føringsveier og merknad under trapp/bro	JLI	27.02.17
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			

Oppdragsgiver:

Trondheim kommune

ELECTRONOVA

ZENISK

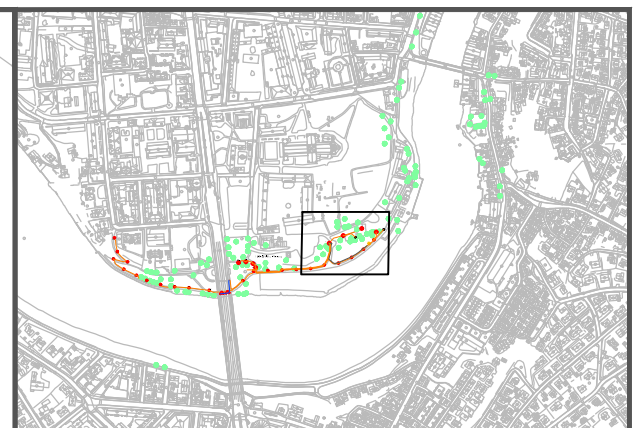
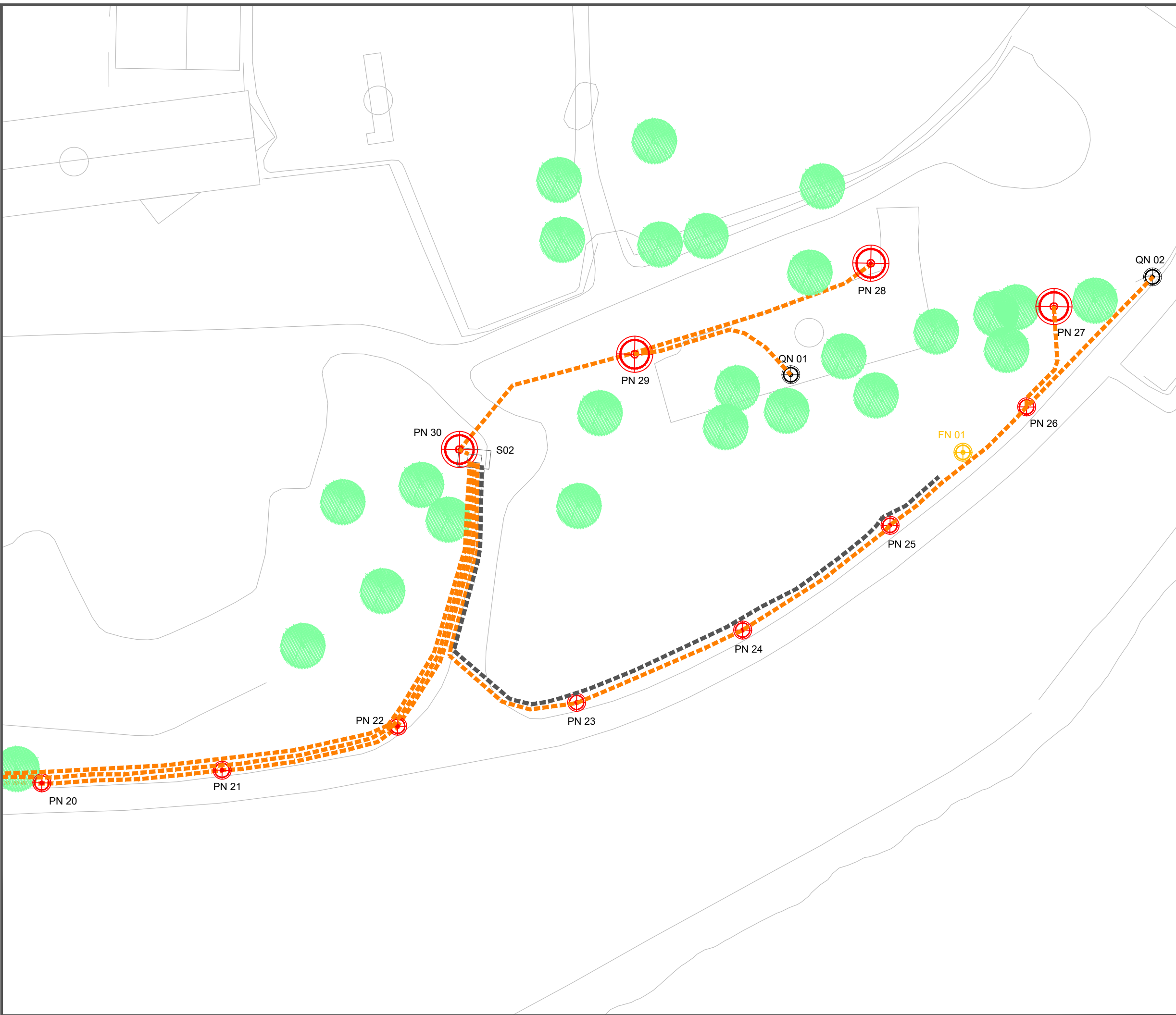
Prosjekt:
Gangtrasé Marinen

Tegningsnavn:
I/N tegning Marinen

Status: Detaljprosjektering	Formål: Byggeplan
--------------------------------	----------------------

Tegnet av:
JLI

Papir: A3	Skala: 1:500@A3	
Prosjektnummer: 203B	Tegningsnummer: 203B-115	Rev: -



Tegnforklaring

- ⊕ Ny mastbelysning (stort symbol = lysmast m/ spot, mindre symbol = historisk mast)
- ⊕ Eksisterende belysning som fjernes
- ⊕ Gjenbruk master
- ⊙ Downlights - kabel festes i underkant av bro.
- Førings under bro, opphengsdetaljer avgjøres
- Trekkerør/føringsvei
- Antatt føringsvei Trønderenergi - til skap K103344
- Tenniskap
- Tre

Bemerkninger

Mast for gangstibelysning plasseres ca 0,5 m fra veikant. Alle posisjoner må sjekkes iht trær og andre hindringer, før fundamentene plasseres. Målene er kun veiledende.

Det skal benyttes ø50 mm trekkerør så langt det er mulig. Til downlights festes kabel under bro, uten trekkerør. Se tegninger merket 203B-LP for armaturspesifikasjoner.

REV.	Beskrivelse	TGR.	DATO
-		JLI	14.10.16
A	Føringsveier og merknad under trapp/bro	JLI	27.02.17
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			

Oppdragsgiver:

Trondheim kommune

ELECTRONOVA

ZENISK

Prosjekt:

Gangtrasé Marinen

Tegningsnavn:

I/N tegning Marinen

Status:

Detaljprosjektering

Formål:

Byggeplan

Tegnet av:

JLI

Papir:

A3

Skala:

1:500@A3

Prosjektnummer:

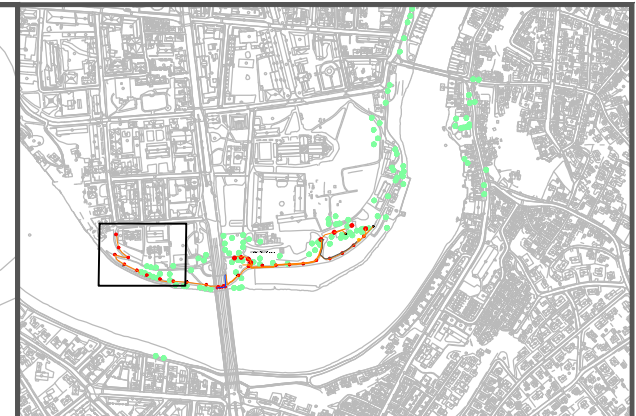
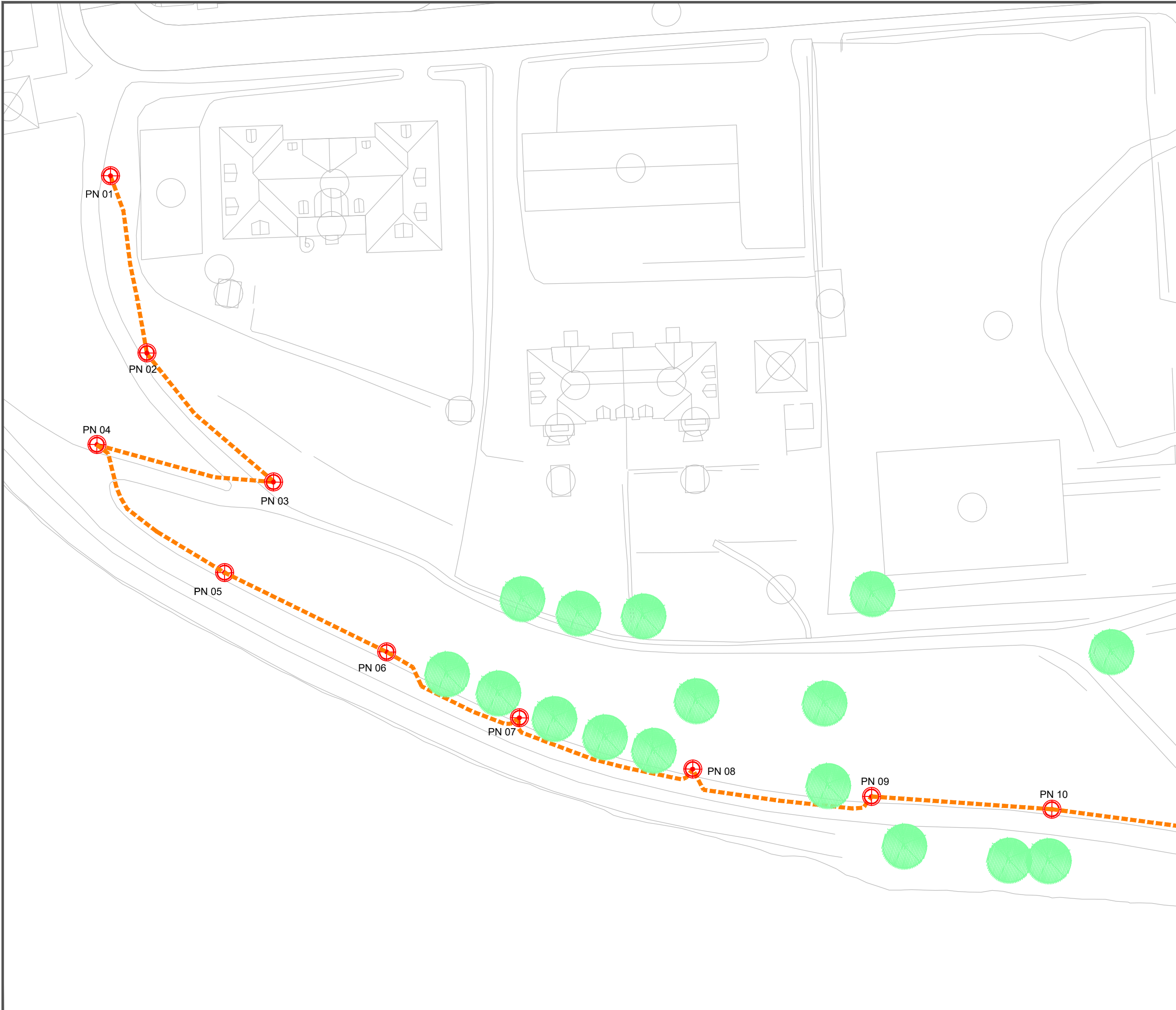
203B

Tegningsnummer:

203B-116

Rev:

-



Tegnforklaring

- ⊕ Ny mastbelysning (stort symbol = lysmast m/ spot, mindre symbol = historisk mast)
- ⊕ Eksisterende belysning som fjernes
- ⊕ Gjenbruk master
- Downlights - kabel festes i underkant av bro.
- Føringsveier under bro, opphengsdetaljer avgjøres
- Trekkerør/føringsvei
- Antatt føringsvei Trønderenergi - til skap K103344
- Tennskap
- Tre

Bemerkninger

Mast for gangstibelysning plasseres ca 0,5 m fra veikant. Alle posisjoner må sjekkes iht trær og andre hindringer, før fundamentene plasseres. Målene er kun veiledende.

Det skal benyttes ø50 mm trekkerør så langt det er mulig. Til downlights festes kabel under bro, uten trekkerør.

Se tegninger merket 203B-LP for armaturspesifikasjoner.

REV.	Beskrivelse	TGR.	DATO
-		JLI	14.10.16
A	Føringsveier og merknad under trapp/bro	JLI	27.02.17
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			

Oppdragsgiver:

Trondheim kommune

ELECTRONOVA

ZENISK

Prosjekt: **Gangtrasé Marinen**

Tegningsnavn: **I/N tegning Marinen**

Status: Detaljprosjektering	Formål: Byggeplan
------------------------------------	--------------------------

Tegnet av: JLI

Papir: A3	Skala: 1:500@A3	
Prosjektnummer: 203B	Tegningsnummer: 203B-114	Rev: -