

Beregnet til
Fylkesmannen i Vestfold og Telemark

Dokument type
Rapport

Dato
Januar, 2019

KLOSTERØYA **FORURENSNINGSMESSIGE** **KONSEKVENSER AV** **PELING**



KLOSTERØYA

FORURENSNINGSMESSIGE KONSEKVENSER AV PELING

Oppdragsnavn **Klosterøya**
Prosjekt nr. **1350027984**
Mottaker **Fylkesmannen i Vestfold og Telemark**
Dokument type **Rapport**
Versjon **001**
Dato **24.01.2019**
Utført av **Hans Olav Sømme**
Kontrollert av **Atle Torvik Kristiansen**
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**
Beskrivelse **Vurdering av miljøkonsekvenser ved peling ved Tømmerkaia på Klosterøya i Skien kommune.**

Rambøll
Sjøhagen 6
Pb 3063
N-4095 Stavanger

T +47 97 42 80 00
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Bakgrunn	2
1.1	Opplysninger om tiltakshaver	2
2.	Lokalitet	3
3.	Forurensningssituasjonen i Tiltaksområdet	4
3.1	Forurensningskilder på Klosterøya	4
3.1.1	Supplerende miljøteknisk sedimentundersøkelse 2018	7
4.	Miljøtilstand og Naturmangfold	10
4.1	Miljøstatus	10
4.2	Naturtyper i vann	10
4.2.1	Utvalgte naturtyper	10
4.3	Artsmangfold	11
4.3.1	Laks	11
4.3.2	Arter på norsk rødliste	11
5.	Vannføring og grunnforhold	12
5.1	Vannføring	12
5.2	Grunnforhold	12
6.	Omfang, metode of fremdrift	13
7.	Avklaringer med samfunnsinteresser	14
7.1	Planstatus	14
7.2	Vannressursloven	14
7.3	Berørte eiendommer	14
8.	Forurensning – effekter og avbøtende tiltak	15
8.1	Konsekvensvurdering	15
8.2	Avbøtende tiltak	15
9.	Miljøtilstand og naturmangfold – effekter og avbøtende tiltak	17
9.1	Miljøtilstand	17
9.2	Naturtyper i vann	17
9.3	Artsmangfold	17
9.3.1	Laks	17
10.	Kontroll og overvåking	18
11.	Referanser	19

1. BAKGRUNN

Steinar Moe Eiendom AS ønsker å renovere Tømmerkaia på Klosterøya i Skien kommune. Renoveringen innebærer etablering av ny promenade og ny båtslipp. Promenaden og slippen skal fundamenteres på peler i elvebunnen. Vi håper at pelingsarbeidene kan påbegynnes i februar/mars 2019.

I brev av 18.10.2018 med referanse 2018/2048 etterlyser Fylkesmannen i Telemark «...flere opplysninger om de forurensningsmessige konsekvensene av planlagt peling». På bakgrunn av opplysningene vil Fylkesmannen vurdere om tiltaket trenger en tillatelse etter lov om vern mot forurensning og om avfall (forurensningsloven) jf. §§ 7 og 11. *På grunnlag av opplysningene i foreliggende dokument anmoder vi Fylkesmannen om å vurdere om tiltaket krever tillatelse.*

I følge forskrift om fysiske tiltak i vassdrag §1, som er hjemlet i laks- og innlandsfiskeoven, er det forbudt å iverksette tiltak i vassdrag med mindre det foreligger tillatelse fra fylkesmannen. *På grunnlag av opplysningene i foreliggende dokument søkes det om tillatelse til fysisk tiltak i vassdrag.*

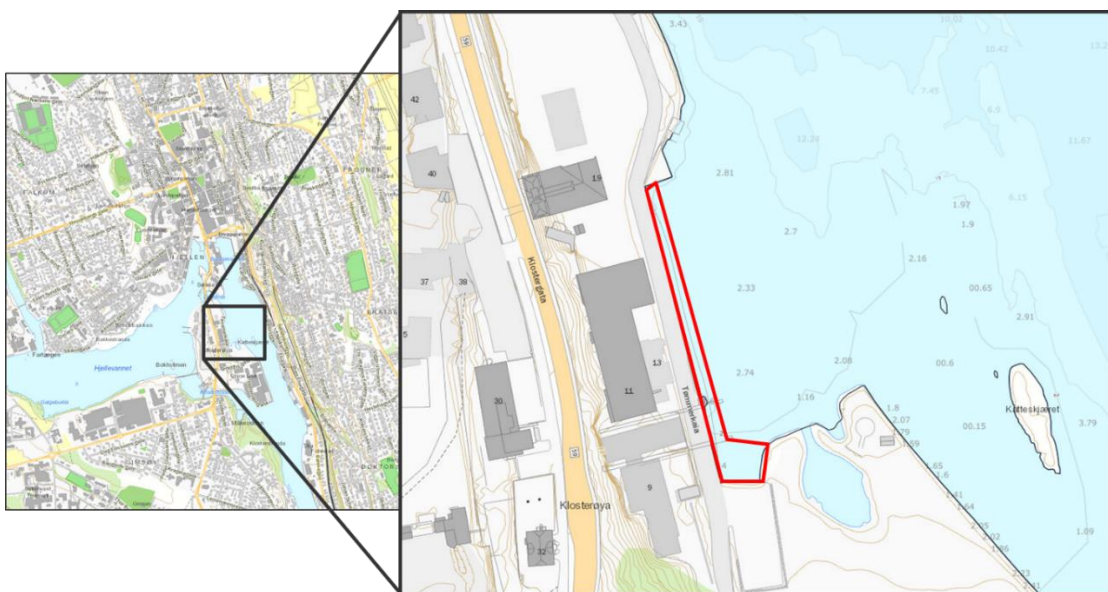
1.1 Opplysninger om tiltakshaver

Prosjektnavn: Tømmerkaia	
Kommune: Skien kommune	
Navn på søker: Steinar Moe Eiendom AS	Org.nummer: 933 089 118
Adresse: Sverres gate 14, 0652 Oslo	
Kontaktperson/ansvarlig søker: Steinar Moe	
E-post: moe@steinarmoe.no	

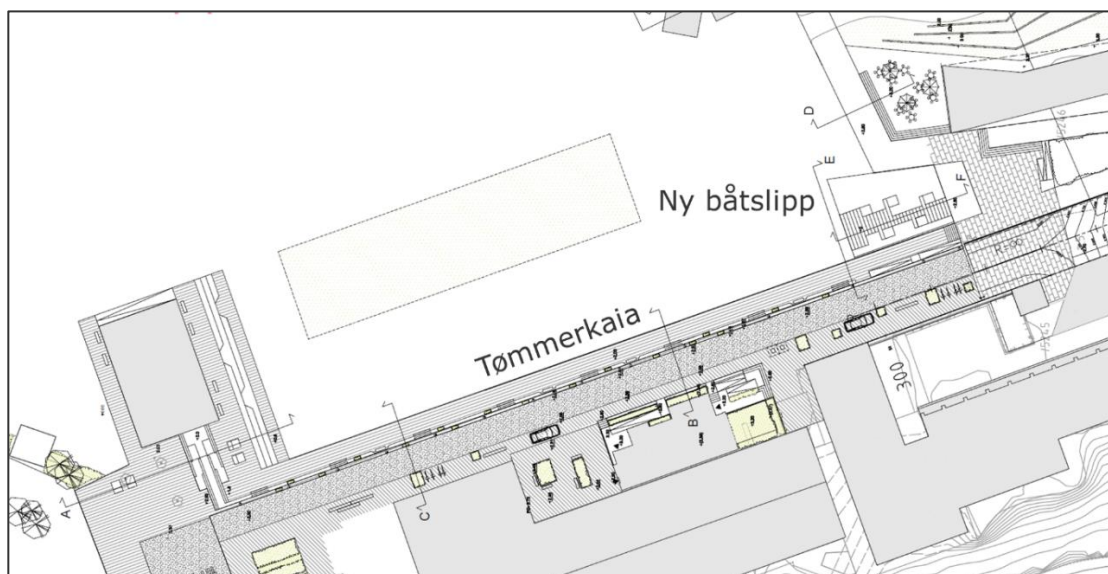
2. LOKALITET

Tiltaksområdet ligger på østsiden av Klosterøya langs Skienselva (Figur 1). Tiltaksområdet er ca. 1300 m², hvorav område for peling til ny kai utgjør ca. 900 m² og området for båtslipp utgjør ca. 400 m². Vandndypet langs kaien er 1-3 m og vandndypet ved den planlagte båtslippen er ca. 4 m. Tegning av ny promenade og båtslipp er vist i Figur 2. Skisser er gitt i Vedlegg 2.

Lokalitetsnavn: Tømmerkaia, Klosterøya	Grunneier: Steinar Moe Eiendom		
Koordinater	WGS 84/Sone 33N	Nord ~ 6574890	Øst ~ 192430
Oversiktskart i målestokk 1:50 000 er gitt i Vedlegg 1.			



Figur 1. Oversikt over tiltaksområdet ved etablering av ny promenade langs Tømmerkaia og båtslipp på Klosterøya i Skien kommune. Tiltaksområdet er vist som rødt område fra ny slipp i sør nordover langs Tømmerkaia.



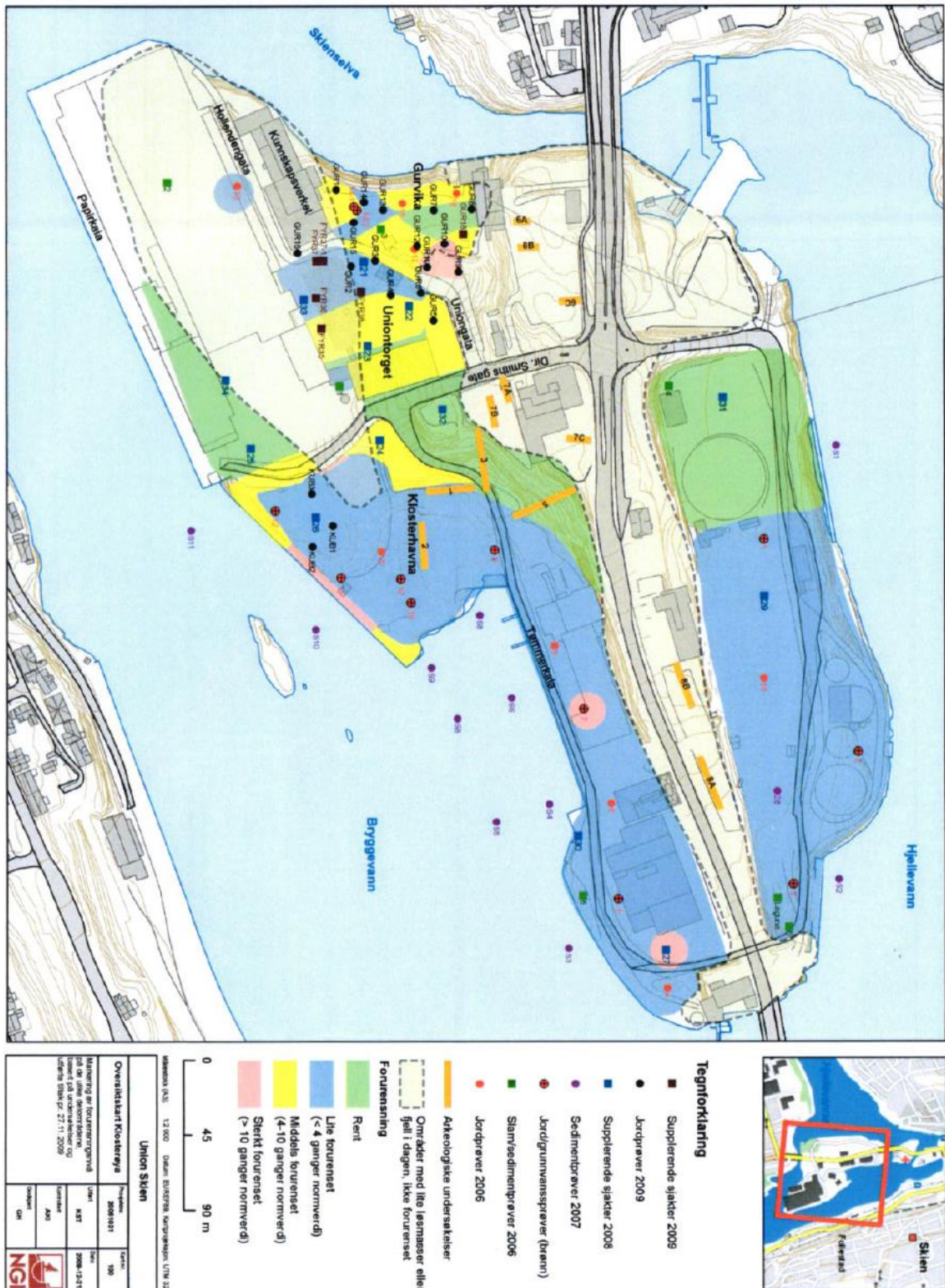
Figur 2. Detaljert kart over tiltaksområdet ved Klosterøya. Det planlegges peling for fundamentering av ny promenade langs Tømmerkaia og for båtslipp.

3. FORURENSNINGSSITUASJONEN I TILTAKSOMRÅDET

3.1 Forurensningskilder på Klosterøya

Driften ved Norske Skog Union på Klosterøya ble avsluttet 1. mars 2006. Etter nedleggelsen av driften ble det utført miljøtekniske grunnundersøkelser på Klosterøya. Undersøkelsene ble utført av Norges Geotekniske Institutt (NGI) i 2006 ved boring i 22 prøvepunkter og uttak av 83 jordprøver samt installering av 13 grunnvannsbrønner.

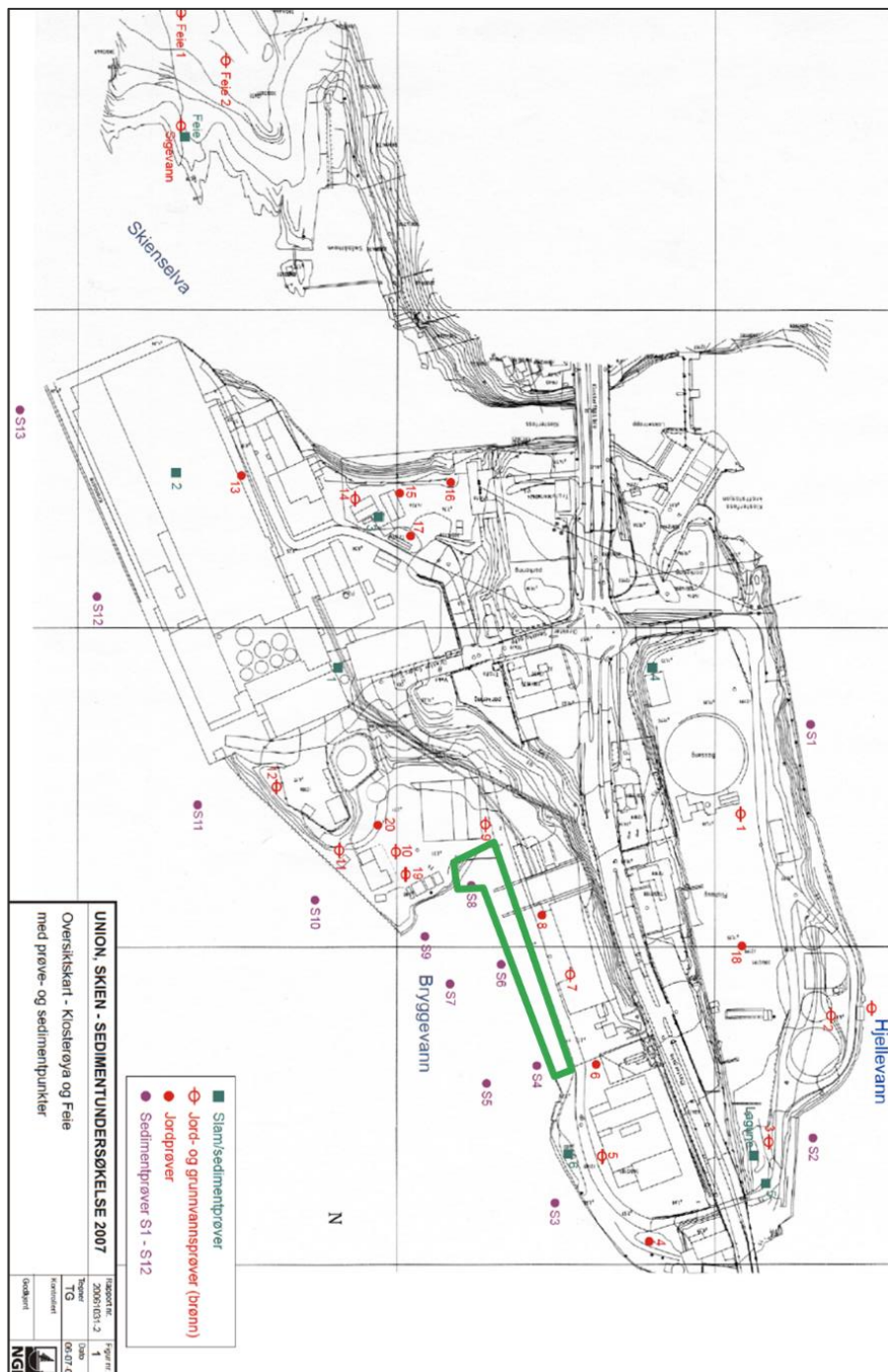
Med unntak av enkelte punkter ble det påvist lav til moderat forurensning i grunnen på Klosterøya. De fleste prøvene inneholdt konsentrasjoner over Statens forurensningstilsyns (SFT) gjeldende normverdier for tungmetaller PAH-forbindelser og mineralolje. Det ble i tillegg påvist høye konsentrasjoner av arsen, mineralolje og benzen i enkelte prøver. Figur 3 viser forurensningstilstanden på Klosterøya basert på innledende og supplerende miljøteknisk grunnundersøkelse utført av NGI i 2006 [2] og 2008 [3].



Figur 3. Oversiktskart over forurensningssituasjonen på Klosterøya basert på innledende- og supplerende miljøtekniske grunnundersøkelse utført av NGI i 2006 [2] og 2008 [3]. Fargede områder representerer undersøkte områder som er påvist rene (grønn), lite forurenset (blå), middels forurenset (gul) og sterkt forurenset (rød).

I forbindelse opphør av driften ved Norske Skog Union ble det også utført sedimentundersøkelser [4]. Det ble tatt ut sedimentprøver fra totalt 13 punkter, hvorav 3 punkter (S4, S6 og S8) ligger i eller i nærheten av området for planlagt promenade og båtslipp (Figur 4).

Undersøkelsen viste at elvebunnen ved tiltaksområdet, representert ved prøvene S4, S6 og S8, hadde lave miljøgiftkonsentrasjoner. Konsentrasjonene tilsvarte Miljødirektoratets tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå) og II (god tilstand), og ble dermed karakterisert som rene sedimenter.



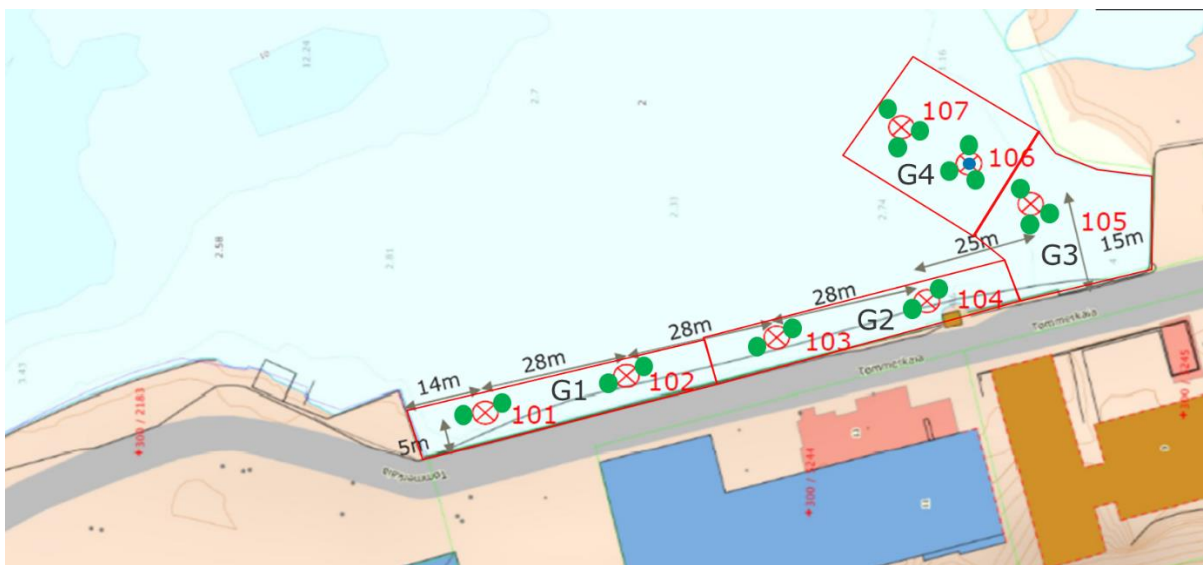
Figur 4. Kartet viser prøvepunkter (lilla sirkler) for NGIs sedimentundersøkelse i 2007 [4]. Område hvor det skal etableres ny promenade og båtslipp er omtrentlig markert med grønt omriss.

3.1.1 Supplerende miljøteknisk sedimentundersøkelse 2018

For å dokumentere dagens forurensningstilstand på elvebunnen ble det i november 2018 utført en supplerende miljøteknisk sedimentundersøkelse. Undersøkelsen ble utført i tråd med Miljødirektoratets veileder *Risikovurdering av forurenset sediment* M-409 [1]. Veilederen anbefaler at forurensningstilstanden i små områder (<30 000 m²) dokumenteres med blandprøver fra minst tre stasjoner. Hver blandprøve besto av 3-6 sedimentprøver innenfor arealet som stasjonen representerte. Tiltaksområdet ble delt inn i følgende stasjoner:

- Stasjon G1 og G2: representerte elvebunnen langs Tømmerkaia hvor det skal peles fundament til ny promenade
- Stasjon G3: representerte elvebunnen i området hvor det skal peles for etablering av båtslipp
- Stasjon G4: representerte elvebunnen utenfor ny båtslipp og ble undersøkt med hensyn på propelloppvirvling i forbindelse med båtslippen

For å danne et bilde av forurensningssituasjonen nedover i sedimentene (vertikal forurensning) ble det i tillegg tatt ut 2 prøver fra en sedimentkjerneprøve. De to prøvene representerte sedimentintervallet 1-2 m og 2-3 m. Sedimentkjerneprøven ble boret i forbindelse med de geotekniske undersøkelsene i området. Stasjonsinndeling er vist i Figur 5.



Figur 5. Oversikt over stasjoner for sedimentprøvetaking langs Tømmerkaia på Klosterøya (G1-G4). Fra hver stasjon ble det tatt ut prøver av overflatesediment fra 3-6 grabbprøver (grønne punkter) som igjen ble blandet sammen til en blandprøve. Ved det blå punktet ble det tatt ut en kjerneprøve fra elvebunnen. Kartet viser også plassering av borpunkter for geotekniske undersøkelser (101-107).

Sedimentprøvene ble analysert for innhold av 8 metaller, PCB7, PAH16, TBT, TOC og kornfordeling (<2 µm/<63 µm). Analyseresultatene ble deretter sammenliknet med Miljødirektoratets *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota* [5]. Systemet klassifiserer miljøgiftene etter fem klasser for miljøkvalitet: bakgrunn, god, moderat, dårlig, svært dårlig. Det påpekes at systemet er beregnet på marine sedimenter, men siden gjeldende grenseverdier for effekter i stor grad baseres ut fra tester på ferskvannssedimenter, bør de også være gyldige for ferskvannsorganismer.

3.1.1.1 Resultater

Bilder av sedimentprøvene (Figur 6) tyder på at sedimentene hadde en stor andel av grove partikler. Dette ble bekreftet av kornfordelingsanalysen som viste at overflatesedimentene på elvebunnen for det meste besto av partikler $>63 \mu\text{m}$ ($>90\%$) og at innholdet av leire var mindre enn 1%.



Figur 6. Bilder av sedimentet i grabbprøvene viser at de har et høyt innhold av organisk materiale og grove partikler.

Miljøgiftkonsentrasjonene ble sammenliknet med Miljødirektoratets grenseverdier for forurensete sedimenter [5] og resultatene fra denne øvelsen er vist i Tabell 1.

Overflatesedimentene i tiltaksområdet

Tabell 1 viser at overflatelaget (0-10 cm) av elvebunnen i tiltaksområdet er forurenset av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAHer) med konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 3 og 4, henholdsvis «markert forurenset» og «sterkt forurenset». Overflatesedimentene i området hvor det skal etableres promenade (representert av stasjon G1 og G2) fremsto som mer forurenset enn overflatesedimentene i området hvor det skal etableres båtslipp (stasjon G3). Der hvor det skal etableres promenade var det 14 PAH-forbindelser som tilsvarte tilstandsklasse 3 og 4, mens det i området for båtslipp bare var én, henholdsvis antracenen med konsentrasjon tilsvarende tilstandsklasse 3.

Langs Tømmerkaia hvor det skal etableres promenade var det forhøyede konsentrasjoner av bly, kobber, kadmium og kvikksølv tilsvarende tilstandsklasse 2 «moderat forurenset», og konsentrasjoner av sink tilsvarende tilstandsklasse 3 «markert forurenset». Øvrig metaller i overflatesedimentene hadde konsentrasjoner tilsvarende klasse 1 «bakgrunnskonsentrasjon». I dette området ble det også avdekket konsentrasjoner av TBT tilsvarende tilstandsklasse 3 «markert forurenset».

I undersøkelsen som ble utført i 2018 ble sedimentprøvene tatt nærmere land enn hva som var tilfellet i undersøkelsene som ble utført i 2007 [4]. Siden undersøkelsene fra 2007 viste lave miljøgiftkonsentrasjoner tyder dette på at konsentrasjonene avtar fra land og østover ut i elva.

Kjerneprøver

Det ble kun tatt kjerneprøve i området hvor det skal etableres båtslipp. Analyseresultatene viste at konsentrasjonen av miljøgifter var høye i dybdeintervallet -1 til -2 m, enn hva som var tilfellet i

dybdeintervallet -2 til -3 m. Fra -1 til -2 m var sedimentene forurenset av 13 PAH-forbindelser, mens det i dybdeintervallet -2 til -3 m kun var forurenset av 2 PAH-forbindelser. I dybdeintervallet -1 til -2 m var det også forhøyede konsentrasjoner av kvikksølv, tilsvarende klasse 3 «markert forurenset».

Samlet vurdering

En samlet vurdering viser at overflatesedimentene er forurenset i tilstandsklasse 3 og 4. Analyseresultatene av kjerneprøven viser at sedimentene er forurenset ned til -3 m under sedimentoverflaten, også disse i tilstandsklasse 3 og 4. Under pelingsarbeidene må det iverksettes avbøtende tiltak for å redusere risikoen for spredning av forurensning.

Tabell 1. Analyseresultater for blandprøver (G1-G4) og kjerneprøver (K 1-2 m og K 2-3 m) av sediment fra supplerende sedimentprøvetaking ved Tømmerkaia på Klosterøya, Skien kommune. Konsentrasjonene er fargekodet etter Miljødirektoratets veileder M-608 [5]. Konsentrasjoner lavere enn laboratoriets deteksjonsgrense er markert med grå farge.

		Tilstandsklasser					
		Grabbprøver av overflatesedimenter				Kjerneprøver av sediment	
Parameter	Enhet	G1	G2	G3	G4	K 1-2 m	K 2-3 m
Tørrestoff	%	26,4	23,1	82,2	61,2	25,7	21,5
Arsen	mg/kg	<0.5	<0.5	1,1	3,9	<0.5	<0.5
Bly	mg/kg	23	30	6	10	22	5
Kobber	mg/kg	39	35	15	19	21	6,3
Krom	mg/kg	20	16	5,6	9,3	15	9,6
Kadmium	mg/kg	0,59	0,65	<0.02	0,08	0,3	0,15
Kvikksølv	mg/kg	0,1	0,17	<0.01	0,04	0,72	0,05
Nikkel	mg/kg	22	10	6	9,4	6	4,5
Sink	mg/kg	210	220	55	74	97	27
Naftalen	µg/kg	43	54	<10	15	82	<10
Acenaftylene	µg/kg	72	110	<10	20	30	47
Acenaften	µg/kg	75	110	<10	10	100	<10
Fluoren	µg/kg	170	100	12	17	170	16
Fenantren	µg/kg	310	460	47	60	450	35
Antracen	µg/kg	95	180	22	39	120	<10
Fluoranthen	µg/kg	420	730	55	110	540	42
Pyren	µg/kg	450	600	45	94	400	56
Benzo[a]antracen	µg/kg	160	260	23	51	210	<10
Chrysen	µg/kg	280	310	27	61	310	14
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	240	340	29	71	270	16
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	58	120	10	20	75	<10
Benzo(a)pyren	µg/kg	140	190	19	43	130	<10
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	20	29	<10	<10	66	260
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	190	200	13	34	92	26
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	58	90	<10	24	65	<10
PAH16	µg/kg	2800	3900	300	670	3100	510
PCB7	µg/kg	<4	<4	<4	<4	<4	<4
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	8	6,1	<1	<1	2,64	<2

4. MILJØTILSTAND OG NATURMANGFOLD

4.1 Miljøstatus

I følge www.vann-nett.no er det moderat økologisk tilstand i tiltaksområdet (vannforekomst Skienselva nedstrøms Skien ID: 016-770-R). Kvalitetselementet «fisk» er vurdert å ha moderat tilstand, mens kvalitetselementene oksygenkonsentrasjonen i ellevannet og konsentrasjonen av krom i sedimentene tilsvarer dårlig tilstand. Vannforekomsten er forurenset av octylfenol og flere PAH-forbindelser. Den kjemiske tilstanden er dårlig.

4.2 Naturtyper i vann

I følge www.naturbase.no er det ingen viktige naturtyper i tiltaksområdet. På vestsiden og nordøstsiden av Klosterøya, samt ved Måkeodden sørvest for tiltaksområdet på Klosterøya, er det registrert bløtbunnsområder i strandsonen. Imidlertid er registreringene lokalisert oppstrøms tiltaksområdet og vil ikke kunne bli påvirket av tiltaket, eksempelvis ved spredning av sedimenter og forurensning. De nevnte naturtypelokalitetene omtales ikke videre i denne rapporten.

Ca. 5 km nedstrøms tiltaksområdet finnes naturtypen strandeng og strandsump. I Tabell 2 gis en beskrivelse av den registrerte naturtypen.

Tabell 2. Naturtype registrert i nærheten av tiltaksområdet ved Klosterøya, Skien kommune. Tabellen angir naturtype, ID/navn og beskrivelse.

Naturtype	ID/navn	Beskrivelse
Strandeng og strandsump	BN00077770/ Borgestadjordet	<p>Areal: 56 daa</p> <p>Verdi: Lokalt viktig</p> <p>Beskrivelse: Naturtypen er sammensatt: Strandeng og strandsump er dominerende type, men det er innslag av undervannseng i vest og et belte av rik fukteng mot øst. Det er delvis krattvegetasjon langs elvebredden (svartor, gråor, gråselje, hegg og ask), og noe alm står i nord og i sør. Sublittoralt finnes samfunn med mengder av liten vasskrans, sammen med krossevjeblom, klovasshår, evjebrodd, småtjørnaks og flotgras. På litt dypere vann er det en god bestand av krustjørnaks. I hydrolittoralen finnes bl.a. vasshøymol og evjesoleie, før en langs selve elvebredden finner et belte med vekselvis havstorr- og havsivakssump. Stedvis dominerer pollsivaks i havsivaks-samfunnet, og ellers finnes her bl.a. duskstorr, saltstorr og ryllsiv. Innerst på engene står mjørdurt, myrrapp, vassrørkvein, kattehale, strandrøyr, sverdlilje, fredlaus, strutseveng, brennesle, geitrams, breitt dunkjevle, vasshøymole, kjempesøtgras og bladfaks.</p>

4.2.1 Utvalgte naturtyper

Det er ikke registrert forekomster av utvalgte naturtyper i eller i nærheten av tiltaksområdet (www.naturbase.no).

4.3 Artsmangfold

4.3.1 Laks

Skienselva er lakseførende og det drives fiske både oppstrøms og nedstrøms tiltaksområdet på Klosterøya. I 2003 ble det utført en kartlegging av gyteforholdene nedstrøms Klosterfossen [6]. Ved seks lokaliteter ble det gjort undersøkelser av bunnforhold og substrat. Undersøkelsen viste at det generelt er lite egnede gyteområder i dette området av elva. Av de seks undersøkte lokalitetene er det lokaliteten ved Follestad ca. 600 m nedstrøms tiltaksområdet som utpeker seg som den beste lokaliteten.

4.3.2 Arter på norsk rødliste

Det er ikke registrert rødlistede vannlevende organismer i eller nedstrøms tiltaksområdet.

5. VANNFØRING OG GRUNNFORHOLD

5.1 Vannføring

I følge NVEs analyseverktøy NEVINA er den gjennomsnittlige vannføringen ved tiltaksområdet 277 m³/sek. Vannføringen varierer mye i løpet av et år og i 2016 var den laveste registrerte vannføringen 183 m³/sek og den høyeste 480 m³/sek [7]. Det er altså stor variasjon i vannføringen, og dermed også strømhastigheten i tiltaksområdet.

5.2 Grunnforhold

For å vurdere lokalitetens geotekniske stabilitet har det blitt utført geotekniske undersøkelser [8] av elvebunnen i tiltaksområdet. Undersøkelsene viste at det øverste sedimentlaget var relativt bløtt og at det varierte i tykkelse mellom 1,5 m og 4,2 m. I den nordligste delen av tiltaksområdet lå dette laget direkte på fjellgrunn, mens det i den sørligste delen ble registrert et lag med treflis og tømmerstokker over mineralske masser. De utførte undersøkelsene viser at peling er en fornuftig metode for å sikre tilfredsstillende fundamentering av promenaden og båtslippen.

6. OMFANG, METODE OG FREMDRIFT

Pelingsarbeidene anslås være utført i løpet av 1-2 uker og har forventet oppstart i februar/mars 2019. Pelingen vil mest sannsynlig foregå ved bruk av foringsrør, stålkjerner og beskyttelsesrør. Totalt skal det rammes ca. 40 peler. Metoden foregår ved at det først bores et foringsrør gjennom løsmmassene ned til fjell. Når foringsrøret er montert bores det videre ned til ønsket forankringsdyp. Deretter gyses foringsrøret innvendig før stålkjernen installeres og omstøpes. Ved bruk av denne metoden vil borkakset skyves opp gjennom foringsrøret slik at forurenset masse kan samles opp og leveres til godkjent deponi. Eventuelt borevann skal samles i beholdere på land. Dersom vannet er forurenset skal det leveres til godkjent deponi.

7. AVKLARINGER MED SAMFUNNSINTERESSER

7.1 Planstatus

Tiltaket er en del av godkjent detaljregulering for Tømmerkaia (Skien kommune, PlanID 2015010). Hensikten med reguleringsplan Tømmerkaia er å legge til rette for parkering for videregående skole, ny bebyggelse og kjøreadkomst langs kaifronten. Adkomsten skal utformes på de gående sine premisser (shared-spaceløsning).

7.2 Vannressursloven

NVE har fått presentert tiltakets omfang og mål og har vurdert at det ikke er behov for konsesjon etter vannressursloven.

7.3 Berørte eiendommer

Nedenfor gis en oversikt over berørte eiendommer.

Adresse	Type	Gnr/bnr
-	Grunneiendom	300/5342
Tømmerkaia 9	Grunneiendom	300/5245
Tømmerkaia 11/13	Grunneiendom	300/5244
-	Grunneiendom	300/2183

8. FORURENSNING – EFFEKTER OG AVBØTENDE TILTAK

8.1 Konsekvensvurdering

Sedimentene i tiltaksområdet er forurenset av miljøgifter i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 3 og 4, henholdsvis «markert forurenset» og «sterkt forurenset».

Som ved utfylling av sprengstein kan det ved ramming av peler oppstå oppvirvling av forurensete sedimenter fra elvebunnen. Det vil trolig være størst risiko for oppvirvling ved boring og montering av foringsrør. Etter at foringsrøret er montert vil borkakset fra boringen presses opp gjennom foringsrøret slik at det kan samles opp i tette beholdere på land og leveres godkjent mottak.

Miljøgifter er hovedsakelig knyttet til de minste sedimentpartiklene (leire og silt). Små partikler vil forbli suspendert i vannet lengre enn større partikler. Forurensning bundet til mindre partikler som leire vil spres over lengre avstander. Eventuelle episoder med oppvirvling av forurenset sediment vil imidlertid være kortvarige.

Når promenaden er anlagt vil sedimentarealet under ikke lengre være utsatt for propellersjon fra båter. Det planlagte tiltaket vil således minske risikoen for at forurenset sediment spres fra dette området i fremtiden. Der hvor det skal etableres båtslipp vil det trolig bli høyere tilstedeværelse av småbåter, og sedimentarealet utenfor kan bli mer utsatt for propelloppvirvling enn i dag. Hvis det ikke iverksettes avbøtende tiltak må det forventes at det i fremtiden vil foregå mer oppvirvling og spredning av forurensete sedimenter enn hva som er tilfellet i dag.

8.2 Avbøtende tiltak

Tiltaket innebærer at det skal rammes peler ned i forurenset sediment for etablering av promenade og båtslipp. Det skal utøves aktsomhet ved montering av foringsrørene. Borkaks fortrenses opp gjennom foringsrøret. Borkakaset skal samles opp og leveres til godkjent avfallsmottak. Pelingsarbeidene vurderes til å ikke utgjøre en uakseptabel risiko for spredning av partikler og forurensning. Det anses derfor ikke som nødvendig med ytterligere avbøtende tiltak.

For å redusere fremtidig risiko for oppvirvling og spredning av sediment fra området ved båtslippen kan sedimentene her dekket over med et lag av rene masser. Tildekkingslaget vil isolere forurensningen og hindre at den virvles opp av propellstrømmer fra småbåter. Massenes egnethet må vurderes opp mot føringene gitt i Miljødirektoratets *Testprogram for tildekkingsmasser M-411/2015*, revidert august 2017. For at tildekkingslaget ikke skal eroderes bort må det dekket over med et lag med grovere masser, eksempelvis puk.

Utlekking av et tildekkingslag vil i seg selv representere en stor risiko for oppvirvling og spredning av forurensning, dette fordi forurensning vil virvles opp når de rene massene legges på sedimentene. Vi mener at et like effektivt tiltak er å innføre en lav maksfart for båter som oppholder seg i området da dette kan redusere mengden forurenset sediment som virvles opp og spres.

En oppsummering av hvordan tiltaket skal utføres er gitt i punktlista under. De to tiltakene er ikke listet kronologisk og de kan også utføres samtidig.

- Peling i elvebunnen for etablering av promenade. Borkaks og eventuelt forurenset vann samles opp og leveres godkjent mottak.
- Peling i elvebunnen for etablering av båtslipp. Borkaks og eventuelt forurenset vann samles opp og leveres godkjent mottak. Før pelingen starter må det avklares om det skal

legges ut et tildekkingslag med rene masser eller om det i stedet skal innføres en lav maksfart for båter som oppholder seg i området. Dersom sedimentene skal dekket til skal dette gjøres før pelingsarbeidene starter.

9. MILJØTILSTAND OG NATURMANGFOLD – EFFEKTER OG AVBØTENDE TILTAK

9.1 Miljøtilstand

Som beskrevet i kap. 8.1 forventes det lite spredning av sedimenter og forurensning ved ramming av peler. Det er imidlertid den samlede belastningen av tiltaket som skal vurderes (jf. naturmangfoldloven). Når promenaden og båtslippen er etablert vil de i seg selv ikke forringe miljøtilstanden i Skienselva. Det er imidlertid sannsynlig at det vil bli økt aktivitet av fritidsbåter i nærheten av båtslippen. Økt båtbruk kan øke propelloppvirvling, spredning av sedimenter og forurensning noe som kan påvirke både økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomsten. Risikoen for negative effekter kan reduseres ved at det legges ut et lag med sand over de forurensede sedimentene jf. kap. 8.2.

9.2 Naturtyper i vann

Ca. 5 km nedstrøms tiltaksområdet finnes naturtypen strandeng og strandsump. Om våren kan elva transportere og avsette store mengder partikulært materiale. Naturtypen er derfor tilpasset et dynamisk miljø. De planlagte pelearbeidene er såpass begrenset i areal og tid og vi mener at det er lite sannsynlig at rammingen av peler vil forårsake partikkelkonsentrasjoner høyere enn hva som naturlig kan forekomme i elva. Det anses derfor ikke som nødvendig å iverksette avbøtende tiltak for naturtyper.

9.3 Artsmangfold

9.3.1 Laks

Generelt kan anleggsarbeider (graving, ramming av peler eller annen fysisk berøring av sedimenter) gi økt partikkelkonsentrasjon i vannmassene som kan å ha effekter på fisk og rekruttering av fiskestammer. Effektene kan være tilslamming av gyteområder, endret adferd og redusert overlevelse av fiskelarver og yngel. Effekter på gyteområder kan skje ved at finpartikulært materiale sedimenterer og tilslammer gytebunn og egg. Undersøkelser har vist at det finnes få egnede gyteområder nedstrøms tiltaksområdet. Undersøkelsene utelukker likevel ikke at gyting kan forekomme enkelte steder. Dersom rammingen av peler gir oppvirvling av sedimenter kan partikler og forurensning spres nedover elva og påvirke disse områdene.

Risikoen for at partikkeloppvirvling vil gi irritasjon og negative effekter på gjeller hos fisk anses som svært liten. Slike effekter er hovedsakelig knyttet til kantede finpartikler, ofte nåleformede kloritt- og amfibolpartikler, fra brytningsstein. Sedimentene i tiltaksområdet består derimot av organisk slam, flis og grov sand og grus. Vannføringen og strømhastigheten i Skienselva har en naturlig variasjon. Laks og gyteområder nedstrøms tiltaksområdet vil være tilpasset et dynamisk miljø med ulike partikkelkonsentrasjoner i vannmassene.

På bakgrunn av ovenstående diskusjon anses det ikke som nødvendig å iverksette avbøtende tiltak for å hindre negative effekter på laks og gyteområder.

10. KONTROLL OG OVERVÅKING

Risikoen for oppvirvling og spredning av forurensede sedimenter anses som lav. Likevel vil det ved oppstart av arbeidene gjøres stikkmålinger av turbiditet. Dersom målingene viser uakseptable turbiditetsverdier (for eksempel >10 NTU) over lang tid vil det iverksettes avbøtende tiltak og vurderes å sette opp kontinuerlig turbiditetsovervåking.

Dersom det skal legges et tildekkingslag over de forurensede sedimentene ved båtslippen må massene være rene og oppfylle kravene i Miljødirektoratets *Testprogram for tildekkingsmasser M-411* og *Veileder for håndtering av sediment M-350*.

11. REFERANSER

1. Miljødirektoratet, 2015. Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. M-409/2015.
2. NGI, 2006. Norske Skog, Union, Skien. Miljøteknisk grunnundersøkelse og risikovurdering. NGI-Rapport 20061031-1.
3. NGI, 2008. Miljøundersøkelser – Union fabrikker Skien. Supplerende miljøteknisk grunnundersøkelse januar 2008. NGI-Rapport 20061031-3.
4. NGI, 2007. Miljøundersøkelser – Union fabrikker Skien. Sedimentundersøkelse og risikovurdering trinn 1. NGI-Rapport 20061031-2.
5. Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. M-608/2016.
6. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, 2006. Mulige gyteområder for laks i Skienselva. Rapportnr.: 246-2006.
7. NIVA, 2017. Elvetilførsler og direkte tilførsler til norske kystområder – 2016. NIVA-rapport 7217-2017.
8. Rambøll, 2018. Klosterøya kaifront. Rapport nr. G-RAP-001, ref. 1350031565.

VEDLEGG 1
OVERSIKTSKART 1:50 000



N59.27002, Ø9.68629 +

1500m

+ N59.13447, Ø9.53226

Kystverket
Knaardal

VEDLEGG 2

SKISSER AV PROMENADE OG BÅTSLIPP

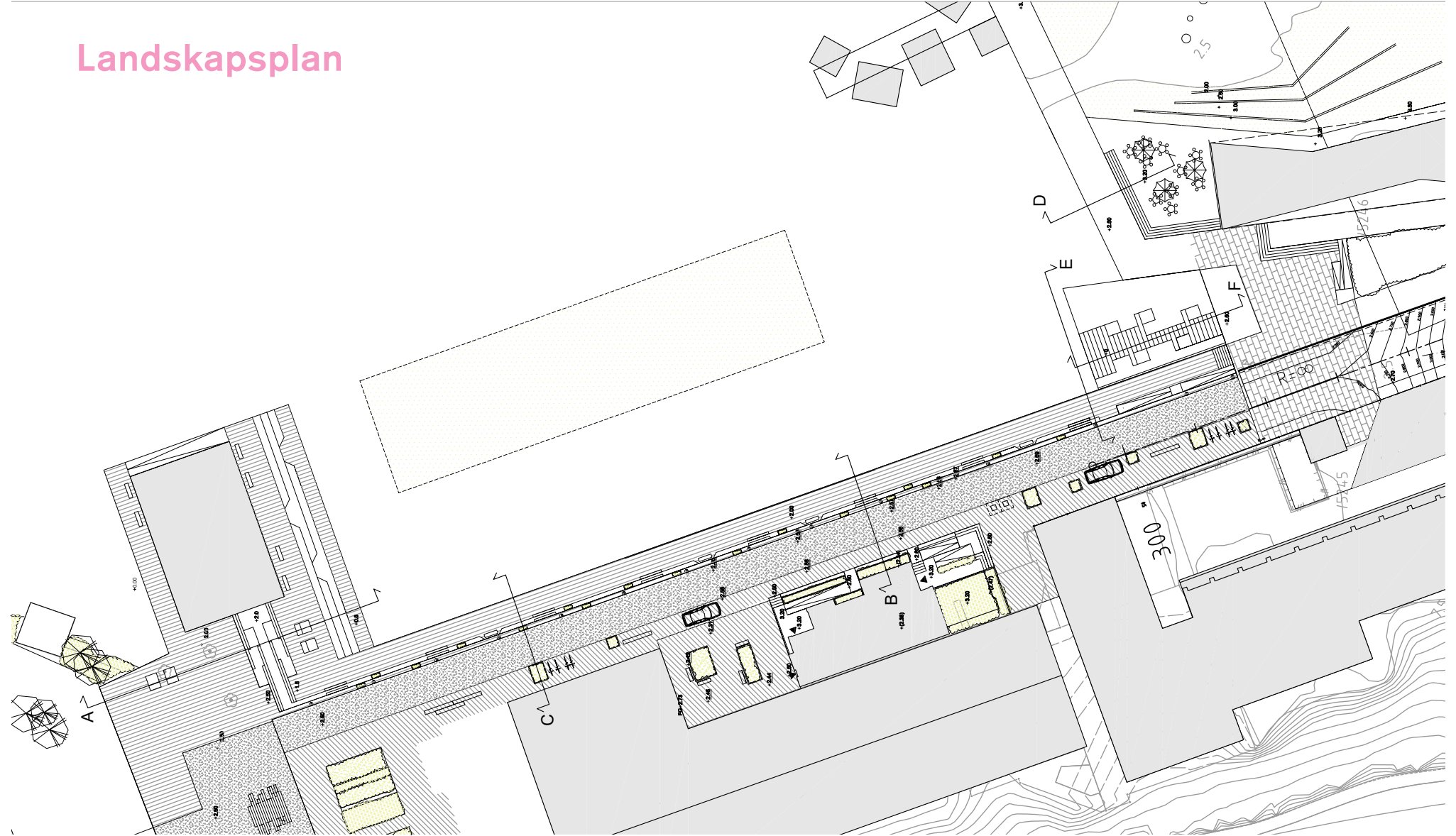
An aerial photograph of a river bend. The river is dark and occupies the central and right portions of the frame. On the left bank, there are several buildings, including a large one with a curved facade, and a green lawn. On the right bank, there is a residential area with many small houses and a road. The text is overlaid on the river and the central part of the image.

Kaianlegget

25. september, 2018

Utarbeidet for Steinar Moe Eiendom AS ved White arkitekter

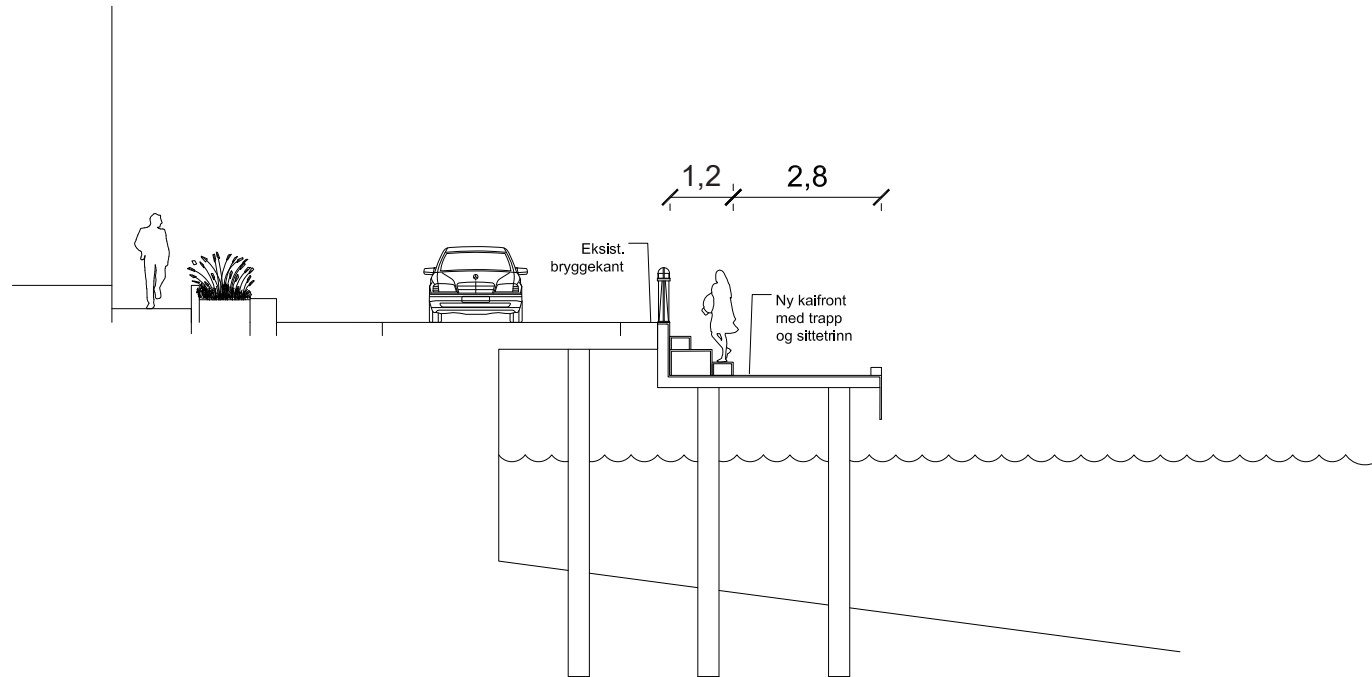
Landskapsplan



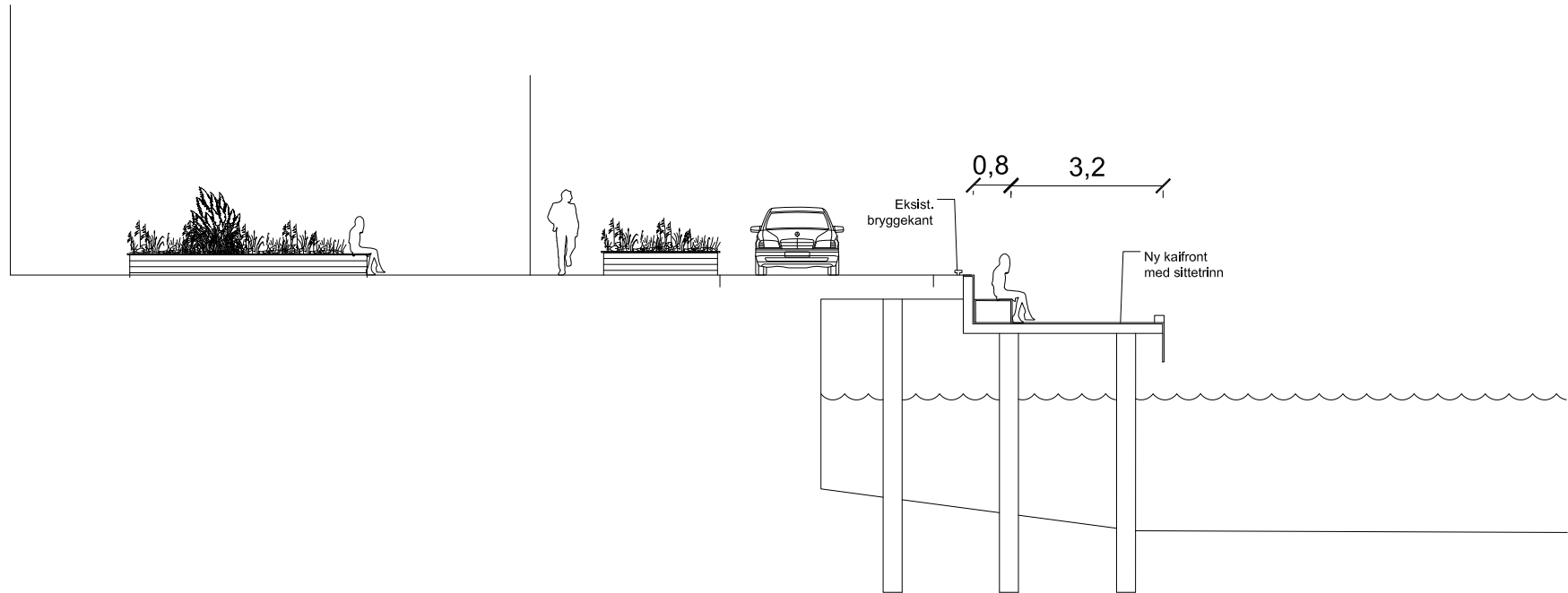
Snitt A - kai nord



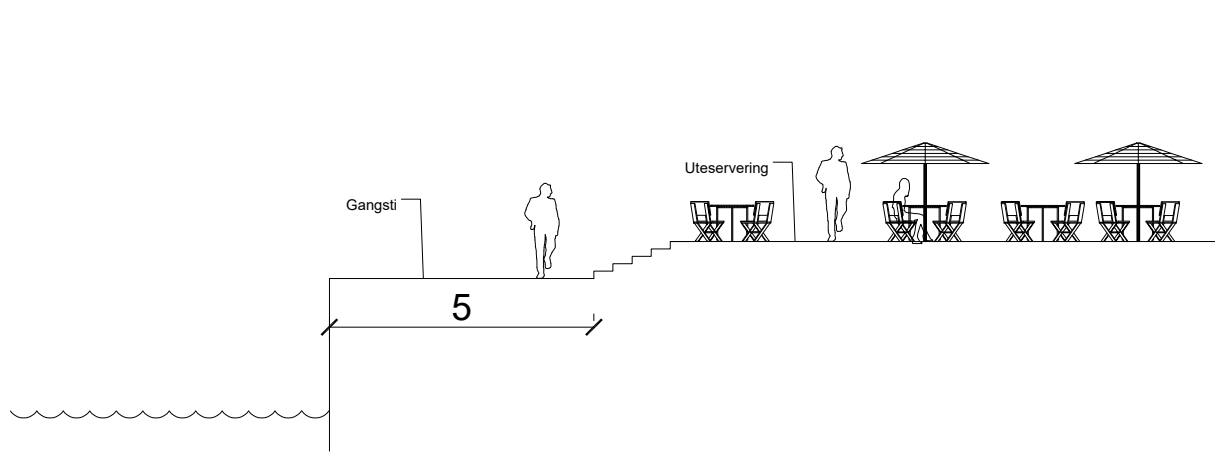
Snitt B - trapp langs kai, midtre del



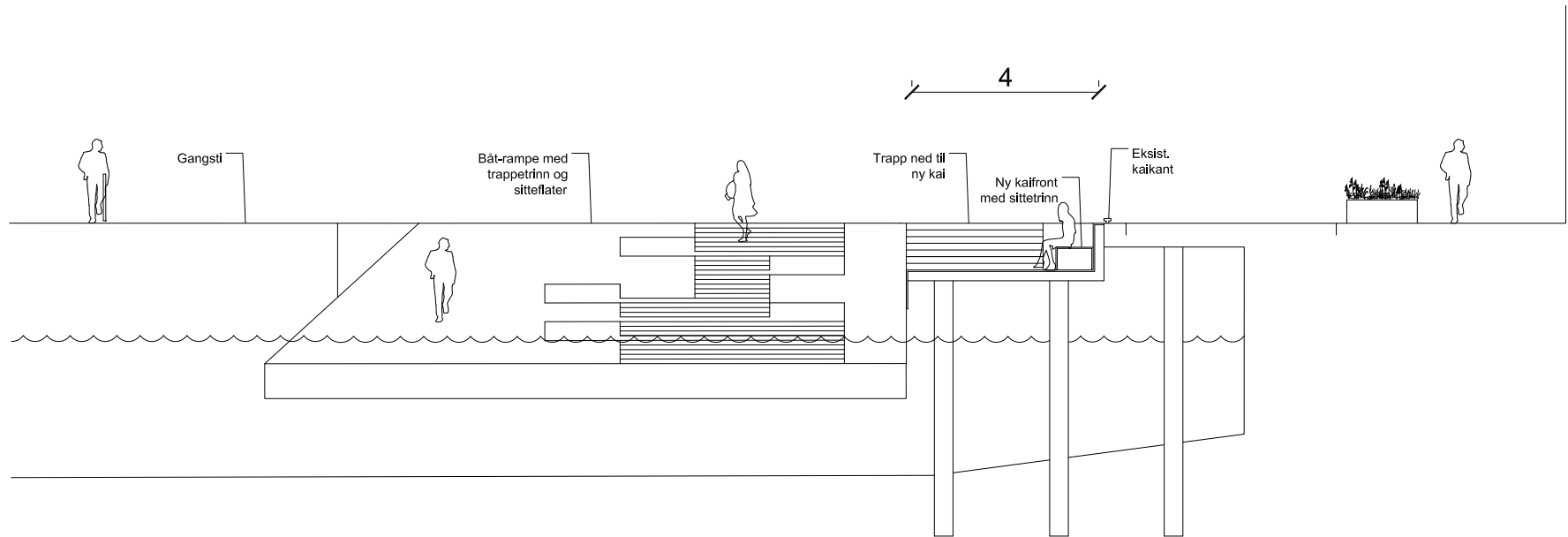
Snitt C - sittetrinn langs kai, midtre del



Snitt D - gangsti, kai sør



Snitt E - båtrampe ned mot vann, integrerte trappetrinn



Snitt F - båtrampe ned mot vann, integrerte trappetrinn

