

Oppdragsgiver: **Drammen kommune**

Oppdragsnr.: **52401749** Dokumentnr.: **52401749-RIB-N01**

Til: Addisalem Damtew Worku

Fra: Kai Egil Heggstad

Dato 2024-03-04

► Vurdering av bjelkelag og tredekke på Skutebrygga

1. Innledning

Norconsult er involvert i Bybrua-prosjektet, og har i den anledning sett på ombygging av Skutebrygga for tilpasning mot den nye Honnørbrygga. Det har også vært utført en befaring i 2023 for å se på tilstanden til eksisterende bjelkelag og vurdere behovet for strakstiltak.

Drammen kommune ønsker nå at både bjelkelag og dekkelag skal skiftes ut og har forespurt Norconsult om bistand til prosjektering av jobben. Eksisterende løsning består av bjelkelag og dekke av tre, og det har blant annet vært utfordringer med råte i bjelkene i bjelkelaget. I den anledning ønsker Drammen kommune at man skal se på muligheter å få til en løsning med lenger levetid og mindre behov for vedlikehold. Det er i tillegg ønskelig at nivå på dekket skal heves, for å hensynte en høydeforskjell mot Skutebrygga-restauranten.

Ettersom løsningen ikke er fastsatt, er man blitt enige om at det først skal utføres et forenklet forprosjekt for å se på ulike løsninger. Forprosjektet skal begrense seg til bjelkelaget og slitelaget. Det skal ses overordnet på alternative løsninger med tilhørende kostnadsestimat. Dette notatet oppsummerer disse vurderingene.

2. Grunnlag

Dette notatet er basert på følgende grunnlag:

- [1] Innmålte høyder fra Scan Survey utført 2024-02-13
- [2] Norconsult sin tilstandsbefaring av Skutebrygga i april 2023
- [3] NS 3479 Prosjektering av konstruksjoner – Dimensjonerende laster (tyngdetetthet våt trevirke)
- [4] NS-EN 1990 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- [5] NS-EN 1991 Eurokode 1: Laster på konstruksjoner – Del 1-1: Almenne laster – Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger
- [6] NS-EN 1995-1-1 Eurokode 5: Prosjektering av trekonstruksjoner – Del 1-1 Almenne regler og regler for bygninger
- [7] NS-EN 1999-1-1 Eurokode 9: Prosjektering av aluminiumskonstruksjoner – Del 1-1: Almenne regler
- [8] Modell av Honnørbrygga fra Bybrua-prosjektet
- [9] K-780 Tegning Skutebrygga, Stål bæresystem, Ombygging, Plan, snitt og detaljer
- [10] C-002 Tegning Bybrua, Veg, Plan og profil, Øvre og Nedre Strandgate – Vegmodell 10700
- [11] R-KON-13 Beregningsrapport Skutebrygga, Norconsult 2021-10-13
- [12] O-010 Tegning Bybrua, Landskapsarkitektur, Materialplan, Bragernes

3. Beskrivelse av eksisterende konstruksjon og tilstand

3.1 Generelt

Originale arbeidstegninger av Skutebrygga har revisjonsdato ultimo 1998, og det antas derfor at brygga ble bygget i 1999.

Eksisterende tredekke 148x73 mm og trebjelkelag 73x223 mm ligger oppå et stålbjelkelag som er sveist sammen av RHS400x200 profiler, se Bilde 1 og Figur 1. Trebjelkelaget har varierende senteravstand fra 1,0 til 1,5 m og er festet til stålbjelkelaget med hakbolter, se Bilde 2 og Figur 2. Brygga står på peler, og er forankret i bakkant.

Stålbjelkene er overflatebehandlet med varmforsinking og tilstanden er generelt god. Der overflatebehandlingen er borte, se Bilde 4, bør det sandblåses og påføres korrosjonsbeskyttende maling i forbindelse med utskifting av trebjelkelag.

Pelene er HP-peler som består av omstøpte H-bjelker. Det er pelene som begrenser den vertikale kapasiteten til brygga, og beregninger utført av Norconsult [11] viser kapasitet til å bære nyttelast 3,5 kN/m². Dette tilsvarer karakteristisk snølast på mark i Drammen kommune.

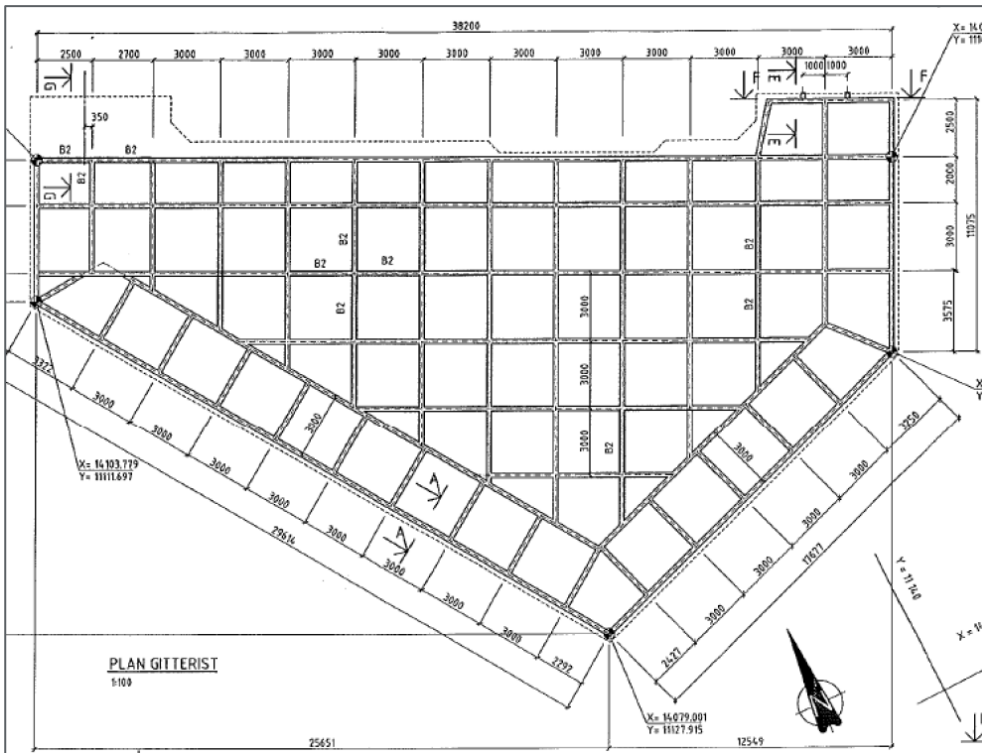
Plan av eksisterende tredekke og bjelkelag er vist på Figur 3 og Figur 4.



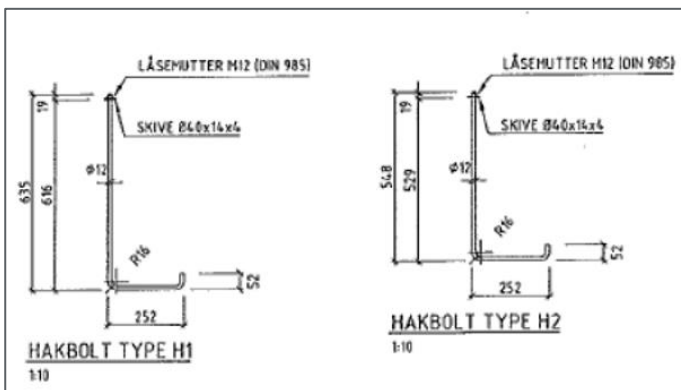
Bilde 1: Eksisterende bæresystem Skutebrygga

Oppdragsgiver: Drammen kommune

Oppdragsnr.: 52401749 Dokumentnr.: 52401749-RIB-N01



Figur 1: Plan eksisterende stålbjelkelag



Figur 2: Utsnitt fra tegning som viser hakbolter mellom trebjelker og stålbjelker

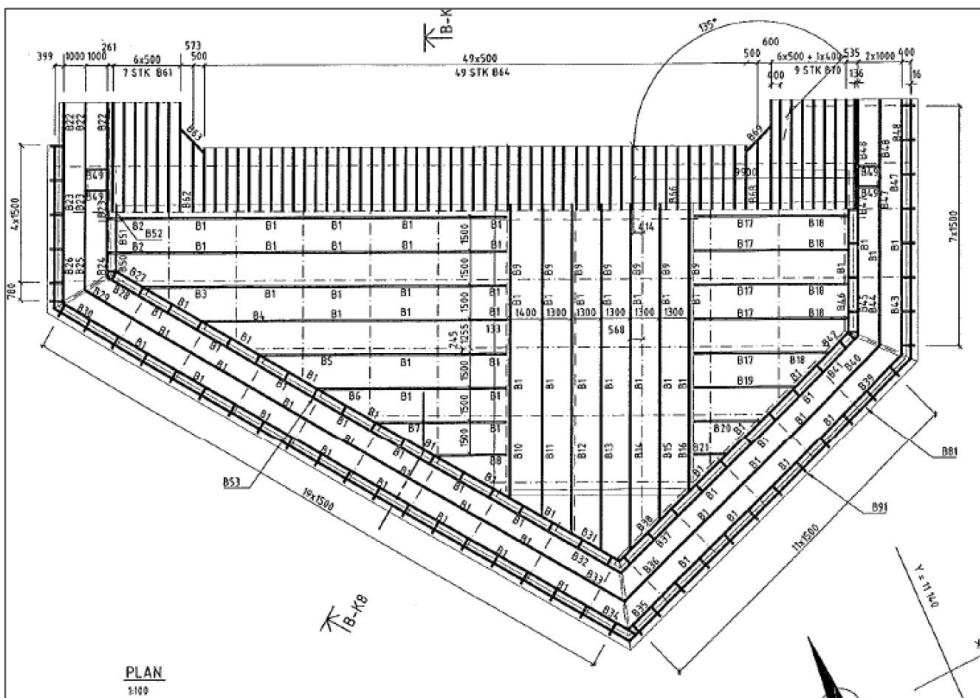
Notat

Oppdragsgiver: Drammen kommune

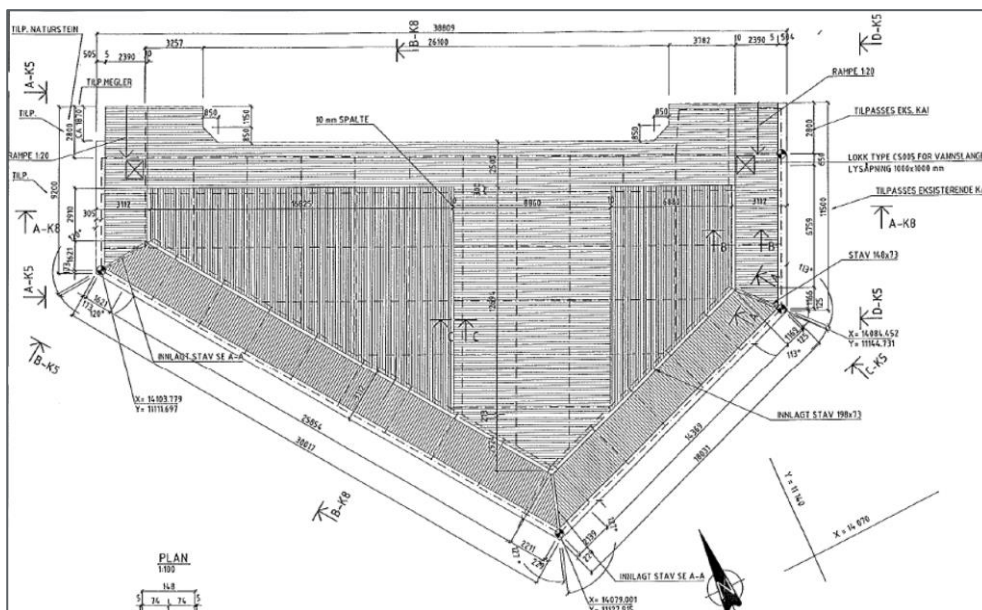
Oppdragsnr.: 52401749 Dokumentnr.: 52401749-RIB-N01



Bilde 2: Trebjelker festet til stålbjelker med hakbolter



Figur 3: Plan eksisterende trebjelkelag



Figur 4: Plan eksisterende tredekke

Bilde 3 viser typiske råteskader i tredekke og bjelkelag i forbindelse med tilstandsbefaring til Norconsult i 2023.



Bilde 3: Råteskader fotografert under Norconsults befaring april 2024



Bilde 4: Stålbjelke med korrosjon der overflatebehandlingen er borte - bilde tatt under Norconsult befaring april 2023

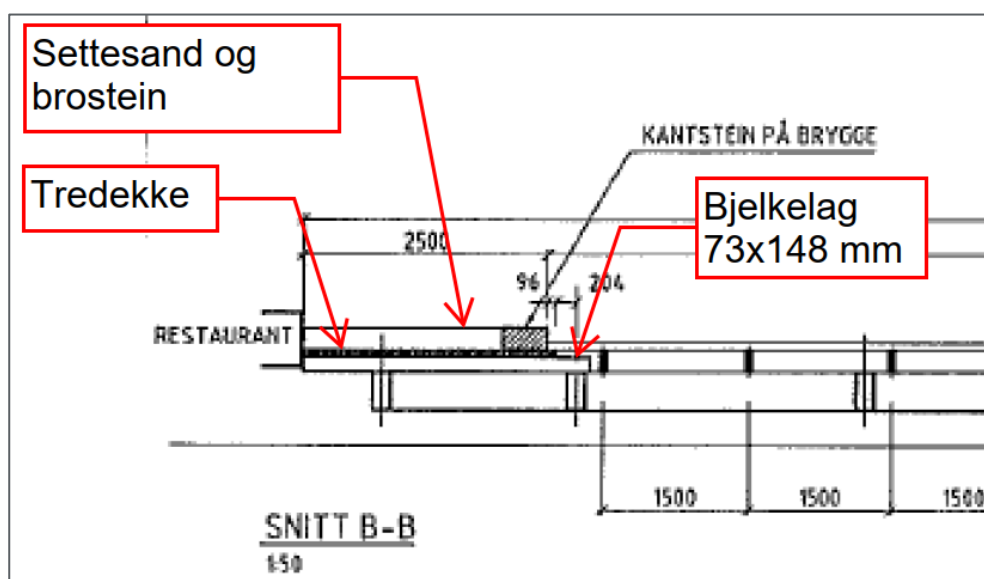
3.2 Bjelkelag og tredekke under brostein

Inntil restauranten er det i dag et forhøyet nivå med kantstein og brostein, se Bilde 5. Under brostein og settelag er det lagt et lavere bjelkelag 73x148 mm og tredekke 148x73 mm, se Figur 5.

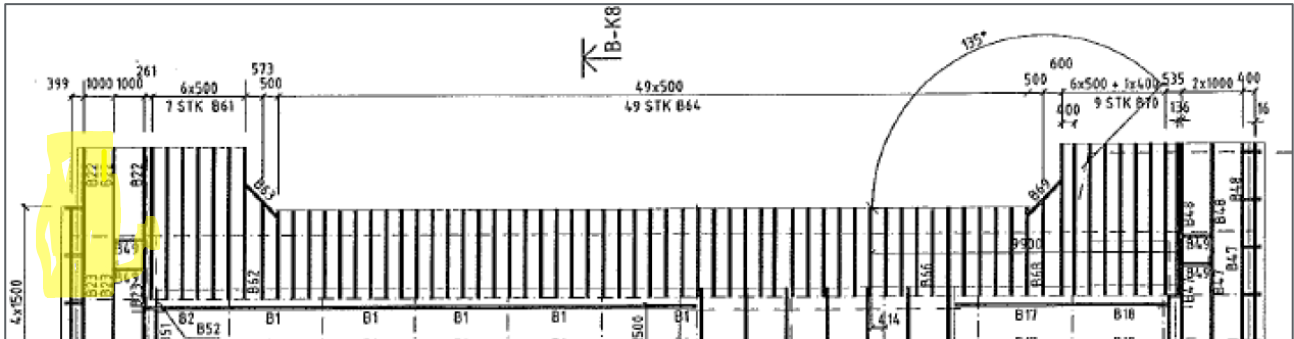
Dette bjelkelaget og tredekke over ble ikke besiktiget ved Norconsult sin befaring i april 2023, og det er heller ikke mulig å besiktige dette fra oversiden. Tilstanden på bjelkelag og tredekke under brosteinene er derfor ukjent.



Bilde 5: Forhøyet nivå med brostein inntil restaurant



Figur 5: Snitt gjennom forhøyet nivå med brostein



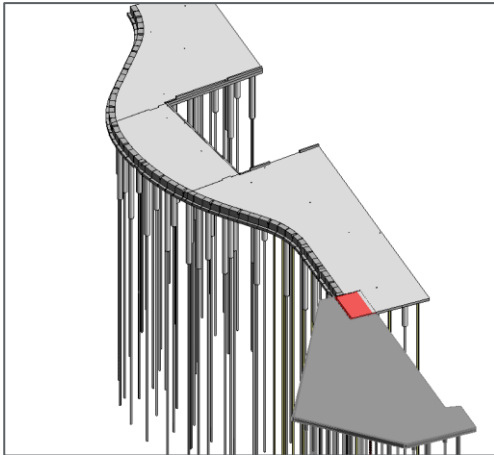
Figur 6: Plan bjelkelag 73x148 mm med senteravstand 500 mm

Råteskadene som er observert andre steder på bygga er i hovedsak lokalisert i øvre del av bjelkene, og dette skyldes blant annet nedbør ovenfra. Bjelkelag og tredekke under brosteinene er bedre beskyttet for nedbør ovenfra, så den generelle tilstanden er trolig bedre her enn bjelkelaget 73x223 mm under resten av bygga.

Vi anbefaler at bjelkelag og tredekke under brostein besiktiges i god tid før anbudgrunlaget sendes ut slik at man kan vurdere behovet for tiltak her. Det gjøres oppmerksom på at eventuell utskifting av bjelkelag under brosteinsfeltet, vil kunne medføre at man må rive entrètilbygget til restauranten, da dette er fundamentert direkte på brosteinen.

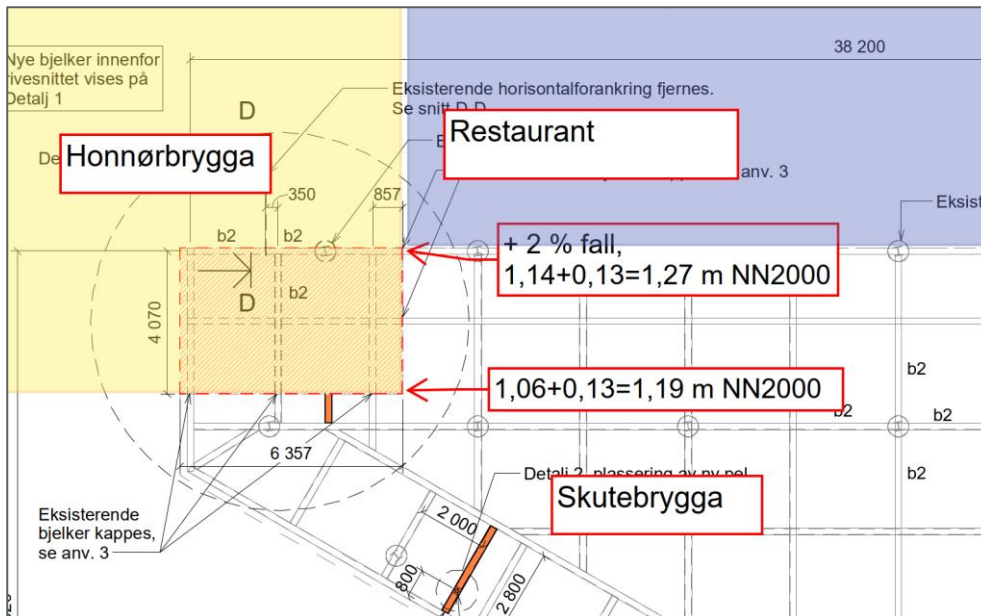
4. Grensesnitt mot Honnørbygga

I forbindelse med Bybrua-prosjektet etableres Honnørbygga rundt landkaret på Bragernes siden. I 2023 ble en del av Skutebygga revet for å gi plass til Honnørbygga, se Figur 7.



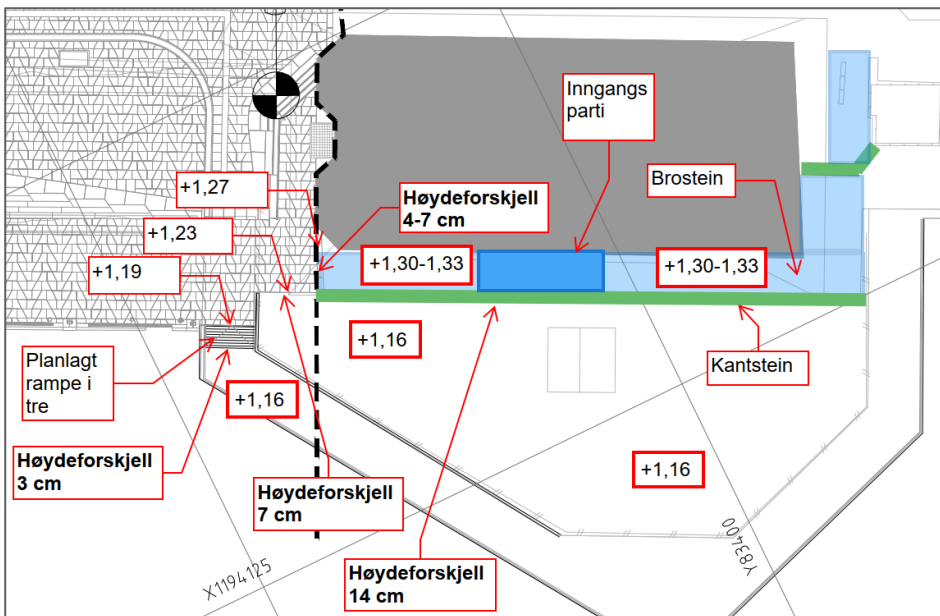
Figur 7: Utklipp fra 3D-modell av Honnørbygga. Rød-markert område viser hvor Skutebygga er revet for å gi plass til Honnørbygga

Figur 8 viser høyde på Honnørbygga i grensesnittet mot Skutebygga. På Honnørbygga støpes et betongdekke med fall 1:50 ut mot kaikant, og oppå legges granittheller som inklusiv mørtel bygger 0,13 m. Dette gir høyde +1,19 m NN2000 ved kaikant og + 1,27 m NN2000 ved vegglivet til restauranten.



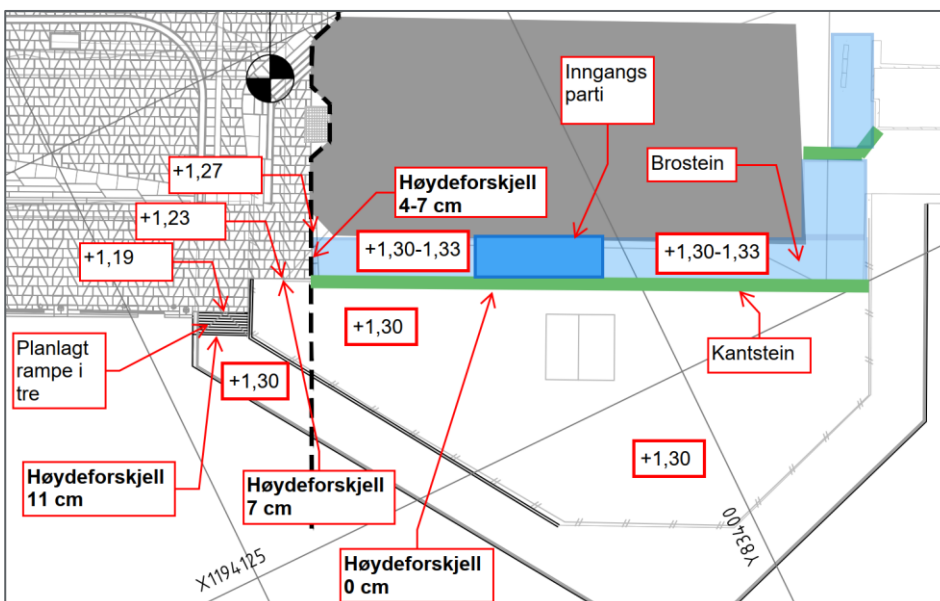
Figur 8: Utsnitt av tegning K-780 som viser høyde på Honnørbygga i grensesnittet mot Skutebygga

Figur 9 viser planlagt høyde på Honnørbygga og eksisterende høyder på Skutebygga. På den utvendige promenaden er det planlagt en rampe i tre for å ta opp høydeforskjellen på ca. 3 cm. I grensesnittet mellom Honnørbygga og uteserveringen vil det være høydeforskjell på opptil 7 cm. Mellom kantstein og uteservering er høydeforskjellen ca. 14 cm.

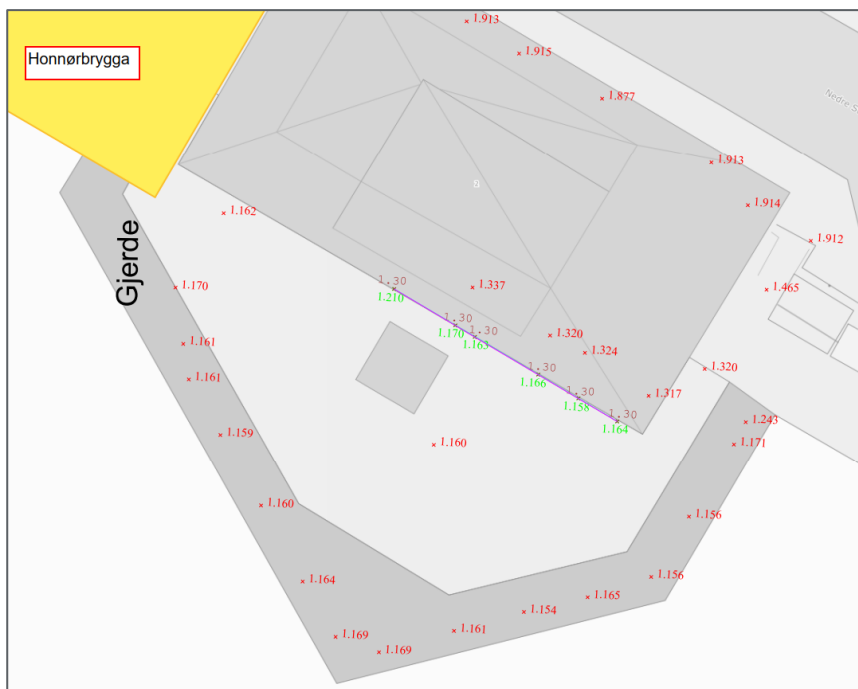


Figur 9: Utsnitt av tegning C-002 som viser planlagt høyde på Honnørbygga og eksisterende høyder på Skutebygga

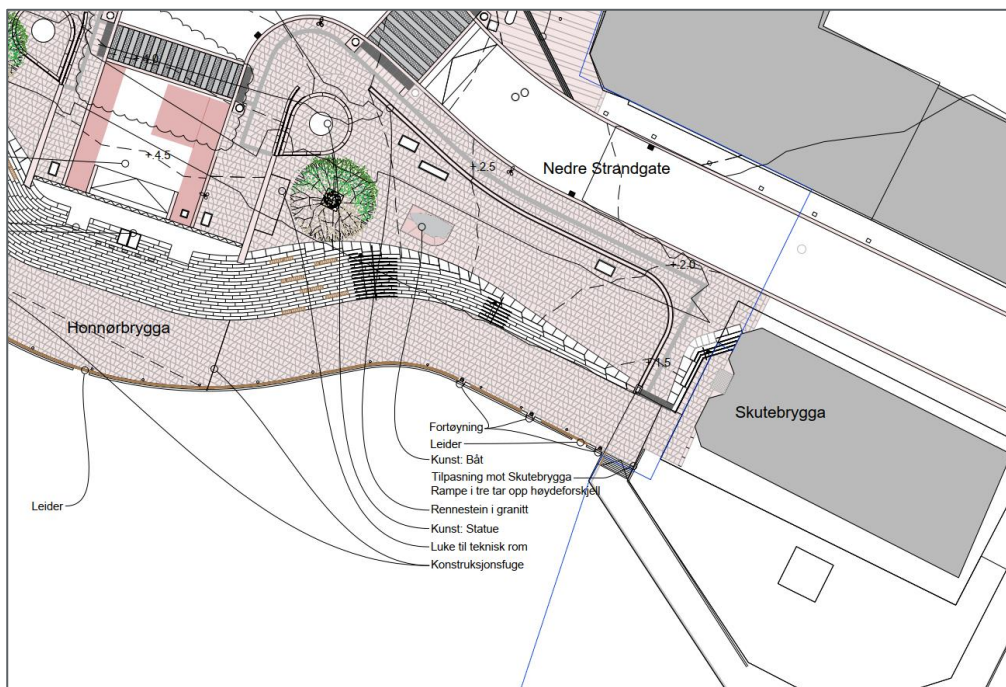
Figur 10 viser planlagt høyde på Honnørbygga og eventuelt hevet nivå på Skutebygga. På den utvendige promenaden er det planlagt en rampe i tre for å ta opp høydeforskjellen, som da vil være på ca. 11 cm. I grensesnittet mellom Honnørbygga og uteserveringen vil det være høydeforskjell på opptil 7 cm. Mellom kantstein og uteservering vil høydene være like.



Figur 10: Utsnitt av tegning C-002 som viser planlagt høyde på Honnørbygga og eventuelt hevet nivå på Skutebygga



Figur 11: Innmålte høyder fra Scan Survey utført 2024-02-13



Figur 12: Utsnitt fra tegning O-010 Materialplan Bragernes

5. Forutsetninger

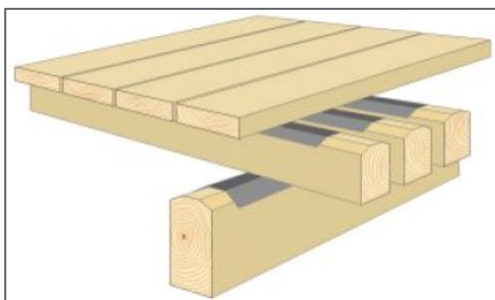
5.1 Levetid

Drammen kommune ønsker at nytt bjelkelag og dekkelag skal ha levetid på minst 25 år før vedlikehold må utføres.

5.1.1 Trevirke

Eksisterende bjelkelag og tredekke som skal byttes ut har stått siden 1999, som tilsvarer 25 år per nå. Det må tas i betraktning at det i 1999 ble brukt CCA (Kobber, Krom Arsen), noe som ikke lenger er tillatt etter restriksjoner i 2002. Et generelt problem med nyere miljøvennlige impregneringsmidler er at de ikke lar seg fiksure så godt inn i trevirket. Det er derfor viktig å gi treet en god vannavvisende impregnering i tillegg. Royal impregnert tre blir kokt i linolje etter kobberimpregneringen og vil ha lengre holdbarhet for slitasje og estetisk utseende enn vanlig kobberimpregnert tre. Dekkelaget vil havne i klasse AB, som gjelder for utendørs bruk over bakken.

Bjelkelaget vil være trykkimpregnert klasse A, som er den strengeste klassen nå når det ikke er tillatt med kreosot-impregnering (klasse M). For å gi ekstra beskyttelse til bjelkelaget og hindre at vann ikke kommer i kontakt med oversiden bør det legges striper med asfaltpapp som vist på Figur 13. Avfasing av oversiden av bjelkene kan vurderes, men dette må gjøres på sagbruk før impregnering og vil være fordyrende.



Figur 13: Bjelkelag beskyttes med striper av asfaltpapp

Klasse A

For bruk i jordkontakt og varig i ferskvann, som lednings- og gjerdestolper o.l.

Klasse AB

Trelast for bruk over bakken, for eksempel kledning, terrassebord, rekkverk o.l.

Klasse B

Trevarer for bruk over bakken, for eksempel vinduer og utvendige dører.

Figur 14: Impregneringsklasser iht. NS-EN 351

Estimert levetid for impregnert trevirke i marint miljø vil være 10-20 år avhengig av slitasje og lokal miljøpåvirkning.

Bjelkelag under brostein må inspiseres så snart som mulig og senest i god tid før arbeidene sendes ut på anbud. Dersom tilstanden er god, og bjelkelaget fortsatt beskyttes mot vann fra oversiden slik det gjøres i dag, vil trolig gjenværende levetid være 5-15 år.

5.1.2 Stål

Anbefalt overflatebehandling av svart stål vil være varmforsinking klasse C med høy sinktykkelse. Varmforsinket overflate kan lett vedlikeholdes med for eksempel Zinga (filmgalvanisering). Ved godt utført overflatebehandling kan man forvente 20 års levetid over sjøvann før vedlikehold må utføres.

Rustfritt og syrefast stål vil ha lengre levetid enn svart stål. Det kan likevel være nødvendig med rutinemessig vedlikehold – så som rengjøring og vask, for at den opprinnelige ståloverflaten skal beholde sine korrosjonsbestandige egenskaper.

5.1.3 Aluminium

Aluminium har et naturlig oksidbelegg som beskytter mot korrosjon. Det må spesifiseres at det skal benyttes aluminiumslegering som er bestandig mot sjøvann.

Dersom stål kommer i kontakt med aluminium kan det føre til korrosjon. Det er derfor viktig å isolere metallene fra hverandre, f.eks. ved hjelp av gummipakninger og isolerende skiver. Aluminium vil komme i kontakt med stål ved:

- oppleggene på stålbjerkene
- innfesting (hakbolter eller tilsvarende) til stålbjelker
- innfesting til bunnsvill.

Arbeid med isolering mellom metallene vil medføre økte kostnader sammenlignet med stål eller tre.

5.2 **Vertikale laster**

Skutebrygga har i dag kapasitet for jevnt fordelt nyttelast 3,5 kN/m². Eurokoden [5] anbefaler jevnt fordelt nyttelast 3,0 kN/m² for arealer med bord osv., f.eks. i kafeer og restauranter (kategori C1).

Nytt bjelkelag og tredekke bør ha lavest mulig vekt for å unngå at kapasiteten for nyttelast reduseres. Økt høyde på tredekke for å unngå nivåforskjell mot eksisterende kantstein (restauranten) vil kreve større bjelker eller flere bjelkelag og føre til økt egenvekt som reduserer Skutebryggas kapasitet for nyttelast. Siden karakteristisk snølast på mark i Drammen er 3,5 kN/m², er det ikke anbefalt å redusere kapasitet for nyttelast til under 3,45 kN/m².

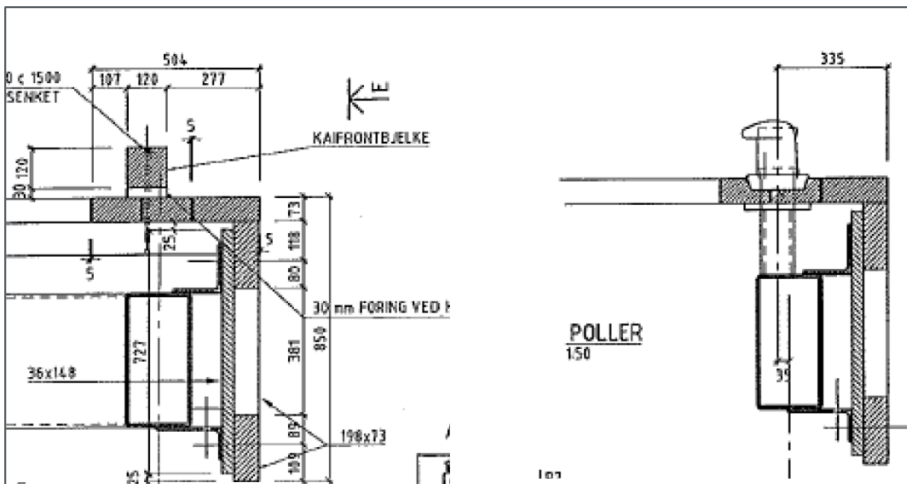
For å øke kapasiteten for nyttelast må det settes inn flere peler slik som det ble gjort i forbindelse med ombygging for Honnørbrygga og som vises på tegning K-780 [9]. En stålkjerne med diameter 90 mm ble boret ned til berg, hvorpå det ble satt en ny stålbjelke RHS400x200 oppå som ble sveist til eksisterende stålbjelkelag. Et grovt anslag er at kapasiteten for jevnt fordelt nyttelast kan økes til ca. 4,5 kN/m² ved å installere 4-6 ekstra peler. Dette må verifiseres med beregninger om dette blir aktuelt.

Dimensjonerende laster ved beregning av nytt bjelkelag og tredekke vil følgende:

- Egenvekt våt trevirke – 8,0 kN/m³ [3]
- Jevnt fordelt nyttelast – 3,0 kN/m² [5]
- Punktlast – 4,0 kN [5]
- Ingen kjøretøy

5.3 Horisontale laster

Kaifront og puller er forankret til eksisterende stålbjelker, se Figur 15. Horisontale laster fra fortøyning og anløp vil overføres til stålbjolkene og videre til forankring i bakkant. Det legges til grunn at dette systemet videreføres.



Figur 15: Snitt av eksisterende kaifront

5.4 Materialkvalitet konstruksjontre

Eksisterende bjelkelag har materialkvalitet T-30, som antas å tilsvare dagens C30. Vi har benyttet C30 i våre beregninger av konstruksjontre, men dersom man går videre med konstruksjontre må tilgjengeligheten av f.eks. impregneret 73x223 C30 undersøkes. Kvalitet C24 kan benyttes, men senteravstanden må da reduseres noe. En senteravstand ned mot 1,0 er ok mht. til å opprettholde kapasitet for nyttelast over 3,45 kN/m².

5.5 Dekkelag

Eksisterende dekkelag består av 148x73 mm impregneret trevirke. Det er tidligere uttalt fra Drammen kommune at det ønskes et tredekke som er Royalimpregneret.

Et alternativ til tredekke kan være terrassebord med komposittmateriale som vil ha lengre levetid, enkelte produsenter lover garanti på opptil 50 år. Slike terrassebord vil kreve tettere senteravstand mellom bjelker, ca. 600 mm, og dette gir økt vekt og økt kostnad. Selv om det velges et vedlikeholdsfritt materiale på bjelkelaget, vil terrassebordene kreve et tettere bjelkelag av impregneret trevirke som bordene kan festes i. Dette bjelkelaget vil ha kortere levetid enn terrassebordene og det er sannsynlig at de må skiftes ut før levetiden til terrassebordene er ute. Terrassebordene må demonteres ved utskifting av bjelkelaget, og det må påregnes en del skader på terrassebord i forbindelse med demontering og remontering.

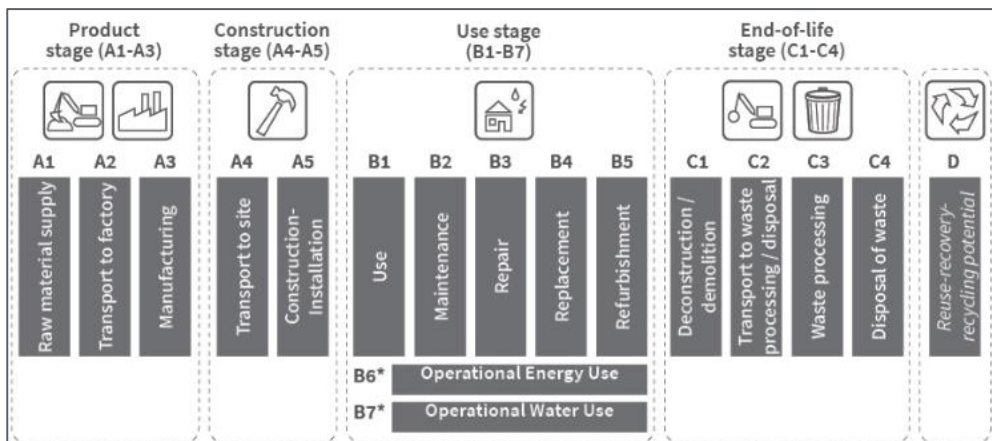
Det legges derfor til grunn at nytt dekkelag består av 148x73 mm Royalimpregneret trevirke. 73 mm bord har tilstrekkelig kapasitet for at bjelkene under har senteravstand opptil 1,5 m.

5.6 Miljø og bærekraft

Det anbefales å ha et bevisst forhold til klimafotavtrykket til prosjektet. Allerede i tidligfase av prosjektet er det viktig å ha fokus på bærekraft siden de største besparelsene i klimagassutslipp kan gjøres i planleggingsfasen.

Ved å utarbeide et klimagassbudsjett for prosjektet vil man få en pekepinn på størrelse av klimagassutslippet, belyst hvilke elementer som bidrar til de største utslippene og forslag til tiltak for å redusere klimafotavtrykket.

Klimagassutslipp vil i hovedsak komme fra materialer, transport og anleggsarbeider. Men også vedlikehold og levetid av materialer vil være viktige parametere i dette prosjektet. Figur 16 viser ulike faser for potensielle klimagassutslipp gjennom levetiden til et materiale eller produkt.



Figur 16: Ulike faser for potensielle klimagassutslipp gjennom levetiden til et materiale eller produkt

I dette enkle forprosjektet har vi sammenlignet verdier for CO₂-ekvivalenter for aktuelle materialer i fase A1-A3. Verdiene for CO₂-ekvivalenter er hentet fra Statens vegvesen sitt VegLCA v.5.13. Det er interessant å sammenligne verdier for 50 års levetid, og i Tabell 1 har vi gjort dette for fase A1-A3.

Tabell 1: CO₂-ekvivalenter for ulike materialer i fase A1-A3

Materiale	Kg CO ₂ -eq per kg materiale	Estimert levetid	Kg CO ₂ -eq for 50 års levetid
Impregneret trevirke med salt	0,28	10-20 år (skiftes ut 2 ganger)	0,84
Resirkulert konstruksjonsstål	1,24 + overflatebehandling	50 år (Krever vedlikehold)	~ 3,0*
Stål uten resirkulert materiale	2,51 + overflatebehandling	50 år (Krever vedlikehold)	~ 4,0*
Rustfritt stål	3,49	50 år	3,49
Aluminium	4,49	Minst 50 år	4,49

* Verdi for CO₂-ekvivalent er økt med et estimat for å ta hensyn til overflatebehandling før montering, samt vedlikehold i levetiden.

Omfang av klimagassutslipp fra transport vil variere avhengig av hvilket material som velges.

Aktuelle tiltak for å redusere direkte klimagassutslipp på anleggsområdet vil være utslippsfrie anleggsmaskiner, faseplanlegging som fører til at materialer og utstyr ikke transporteres unødvendig mange ganger og krav til at tomgangskjøring minimeres.

5.7 Eksisterende stålbjelkelag

Det legges til grunn at eksisterende stålbjelkelag har kapasitet til alternativene som presenteres i dette notat. Når bjelkelag og dekkelag er bestemt, må det kontrolleres at kapasiteten på stålbjelkelag er ivaretatt.

6. Vurdering av alternative bjelkelag

Det er vurdert ulike typer bjelkelag som tilfredsstiller både dagens høyde på ca. +1,16 m NN2000 og et forhøyet nivå i flukt med OK kantstein (restaurant) på ca. +1,30 m NN2000. Tabell 2 viser verdier for ulike parametere for ulike bjelkelag.

Valg av bjelkelag påvirker egenvekt som igjen påvirker kapasiteten for nyttelast. Verdiene for redusert nyttelast varierer mye avhengig av type bjelkelag. Stål har størst egenvekt og gir derfor mest redusert nyttelast. De to letteste alternativene, som vil gi tilnærmet samme kapasitet for nyttelast (over 3,45 kN/m², som nærmere diskutert i kapittel 5.2), og som gir lik høyde som i dag, er:

- Dagens bjelkelagsystem med 73x223 mm trevirke
- Aluminiumsbjelke 160x120x6+bunnsvill 73x148 mm

Bjelkelag som gir et forhøyet nivå i flukt med restauranten, vil gi redusert kapasitet for nyttelast og dermed ikke ha kapasitet for snølasten i Drammen. Det vil da være nødvendig sette ned flere peler for å få tilstrekkelig kapasitet.

Når det gjelder CO₂-ekvivalenter per m², så er treverk vesentlig lavere enn stål og aluminium. Selv om tre har lavere forventet holdbarhet og det må forventes at det skiftes ut en eller to ganger i løpet av en levetid på 50 år, så vil tre fortsatt være det materialet som gir minst klimagassutslipp i fase A1-A3.

Det billigste alternativet er å installere samme bjelkelagssystemet (73x223 mm) som i dag. Aluminium og resirkulert stål kommer ganske likt ut, mens rustfritt stål vil være det dyreste alternativet. Dersom det ønskes et bjelkelag som gir et forhøyet nivå i flukt med restauranten, vil limtre være det billigste alternativet.

Som det fremgår av Tabell 2, vil høyden (toppkote tredekke) variere mellom de ulike alternativene, og for enkelte alternativer vil høyden ikke være helt nøyaktig som ønsket nivå. Tilpasninger mot eksisterende høyder må påregnes på stedet.

Tabell 2: Vurdering av ulike bjelkelag

Materiale	Type	Byggehøyde bjelkelag [mm]	Tykkelse asfalt-papp [mm]	Byggehøyde dekkelag [mm]	Toppkote tredekke [NN2000]	c/c [m]	faktor for økt vekt ift. eksist. bjelkelag	Redusert nyttelast, regner våt furu/gran 8 kN/m ³ . [kN/m ²]	CO ₂ -eq per m ² (kun bjelkelag)
Tre	Justert skurlast 73x223 (lik dagens)	223	4	73	1,164	1,5	1,00	3,50	1,26
	Limtre 90x366 mm	366	4	73	1,307	1,5	2,02	3,41	2,55
	Justert skurlast 73x198+73*148mm	346	4	73	1,287	0,5+1,5	3,33	3,30	4,19
Stål	HEA200 resirkulert + 73x148	348	4	73	1,289	1,5	3,91	3,25	43,14
	HEA 200 rustfritt + 73x148								99,25
	IPE270 resirkulert + bunnsvill 73x148	343	4	73	1,284	1,5	3,51	3,28	37,94
	IPE270 rustfritt + bunnsvill 73x148								87,15
	IPE160 resirkulert + bunnsvill 73*148	233	4	73	1,174	1,5	1,88	3,42	16,64
	IPE160 rustfritt + bunnsvill 73*148								37,60
Alu	Alu 260*120*5 + skurlast 100x125	360	4	73	1,301	1,5	1,65	3,44	35,39
	Alu 150x150x12+bunnsvill 73x148	223	4	73	1,164	1,5	1,75	3,44	43,10
	Alu 160x120x6+bunnsvill 73*148	233	4	73	1,174	1,5	1,24	3,48	23,35

7. Grovt kostnadsoverslag

Det er utarbeidet et grovt kostnadsoverslag med entreprisekostnader for:

- Bjelkelagsystem med 73x223 mm trevirke
- Aluminiumsbjelke 160x120x6+bunnsvill 73x148 mm

Det er kun disse to alternativene som ikke vil kreve installasjon av peler.

Entreprisekostnadene er vist i Tabell 3. Det er lagt til grunn at også bjelkelaget under brostein skiftes ut, samt at det legges nytt tredekke der brostein demonteres.

Enhetsprisene er justert opp med faktor 1,5 sammenlignet med enhetsprisene vist i Tabell 2, som la til grunn senteravstand 1,5 m. Oppjusteringen er for å ta høyde for at det enkelte steder vil være mindre senteravstand.

Følgende priselementer er ikke med i kostnadsoverslaget:

- Rigg og drift
- Riving og demontering
- Reetablering av kaifrontskjørt
- Ev. nye peler

De største usikkerhetene i kostnadsoverslaget er følgende:

- Enhetspriser som varierer mye i markedet
- Kostnader med løsning med aluminium fordi det kreves ekstra tiltak for å hindre kontakt med stål og fordi utførelse på denne type konstruksjoner er uvanlig

Tabell 3: *Entreprisekostnader ekskl. mva*

Trebjelkelag, lik dagens 73x223 mm					
Post	Aktivitet	Enhet	Mengde	Enh.pris	Delsum
1	Bjelkelag	m2	610		
2	Tredekke	m2	610		
3	Uspesifisert 15 %	RS	1		
	Sum				
Alu 160x120x6+bunnsvill 73*148 mm					
Post	Aktivitet	Enhet	Mengde	Enh.pris	Delsum
1	Bjelkelag	m2	610		
2	Tredekke	m2	610		
3	Uspesifisert 30 %	RS	1		
	Sum				

Oppdragsgiver: Drammen kommune

Oppdragsnr.: 52401749 Dokumentnr.: 52401749-RIB-N01

8. Anbefaling

Dersom det velges et forhøyet nivå i flukt med restauranten, må det settes ned flere peler for å ha kapasitet for snølasten i Drammen. Det må også vurderes om det vil oppleves naturlig for fotgjengere å gå fra Bybrua og nedover langs Honnørbygga, for deretter å gå opp et nivå på Skutebygga.

Hvis høydene skal beholdes som i dag, vil vi anbefale å gå for et trebjelkelag lik som i dag eller det letteste aluminiums-alternativet for å ha kapasitet for snølast uten å sette ned flere peler.

Vi anbefaler at bjelkelag og tredekke under brostein besiktiges i god tid før anbudsgrunnlaget sendes ut.

B01	2024-03-04	Til oppdragsgiver for kommentar	KEHeg	AnLLi	KEHeg
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.