



TREKURVEN

Arkitektonisk redegjørelse

Et bueslag forbinder Lillestrøm sentrum med den fremtidige barneskolen på andre siden av Skjærvagapet. Den lett kurvede overgangen er optimal for fotgjengere og syklistar og gir en naturlig sammenkobling til gang- og sykkelveiene i nord der den innrammer ankomsten til den nye skolegården.

Området sentralt i Skjervagapet har minst naturverdi og ved å plassere en pylon med søyler her, skapes et landemerke uten store landkar i naturvernsonen på den nordlige bredden. Gitt de eksisterende forholdene i naturvernområdet og grunnens geotekniske utfordringer, foreslås en skråstagsbro med to spenn på 40 meter.

Flomnivået på 200 år bestemmer høyde for bruoverbyggingens underkant. Kravet betyr at broens hovedbæresystem må ligge over brodekket for å minimere brodekkets tykkelse og dermed også gang- og sykkelveiens stigning. Skråstagsbroen med to spenn svever over Skjærvagapet i sør og det naturlig beskyttede området i nord. Dette ydmyke møte med naturen gjør at broen blir en naturlig del av omgivelsene.

Søylene og dekket av massivt tre peker til den lange tradisjonen med fløting og bearbeiding av tre i Nitelavassdraget og den enkle geometrien gir en letthet og strukturell lesbarhet som de tradisjonelle tømmerkonstruksjoner. Limtresøylene som de sentrale element bringer assosiasjoner til de lokale historiske strukturer bygget på vannet hvor vertikale søyler og lette flytebrygger av tre skaper unike stisystemer på vannet omkring fløtingsstasjonene.

Både rekkverk og søyler skrå svakt ut fra broen og gir en dynamikk og letthet. Sammen med broens kurve over vannet, gir det en dynamisk og naturlig flyt over Skjærvagapet, og binder det nye utviklingsområdet i nord tett sammen med bysentrum mot sørøst.

Materialer, holdbarhet, vedlikehold

Forslaget kombinerer stål og tre for å skape en enkel konstruksjon med minst mulig visuell innvirkning på omgivelsene samtidig med at den utgjør et naturlig landemerke.

Det sentrale fundamentet støpes av betong opp til C+106,2 for å gi stabilitet i en mulig flomsituasjon. Materialbruken er rasjonell, hvor materialene benyttes der de gir mest mening: Pilar av betong, hovedbjelker av stål og brudekke og søyler av massivt tre.

Med denne hybride konstruksjonen hvor store deler består av tre blir broen ikke bare en naturlig en del av landskapet, men også en bærekraftig konstruksjon sammenlignet med mere tradisjonelle broer av stål og betong. Samtidig betyr kombinasjonen av materialer at vedlikehold minimeres ved f.eks. å benytte betong i flomsonen.

Trekonstruksjonens horisontale overflater og endedev beskyttes mot fukt og råte med luftede metallbeslag. Disse utføres med stående fals og med dryppnese. De vertikale overflatene er kjemisk beskyttet med klima- og miljøvennlig impregneringsmiddel, slik at treverkets naturlige gyllenhet og tekstur bevares og er godt synlig. Horisontale deler av rekkverket monteres med fall utover. Ståldeler beskyttes ved varmforsinking.

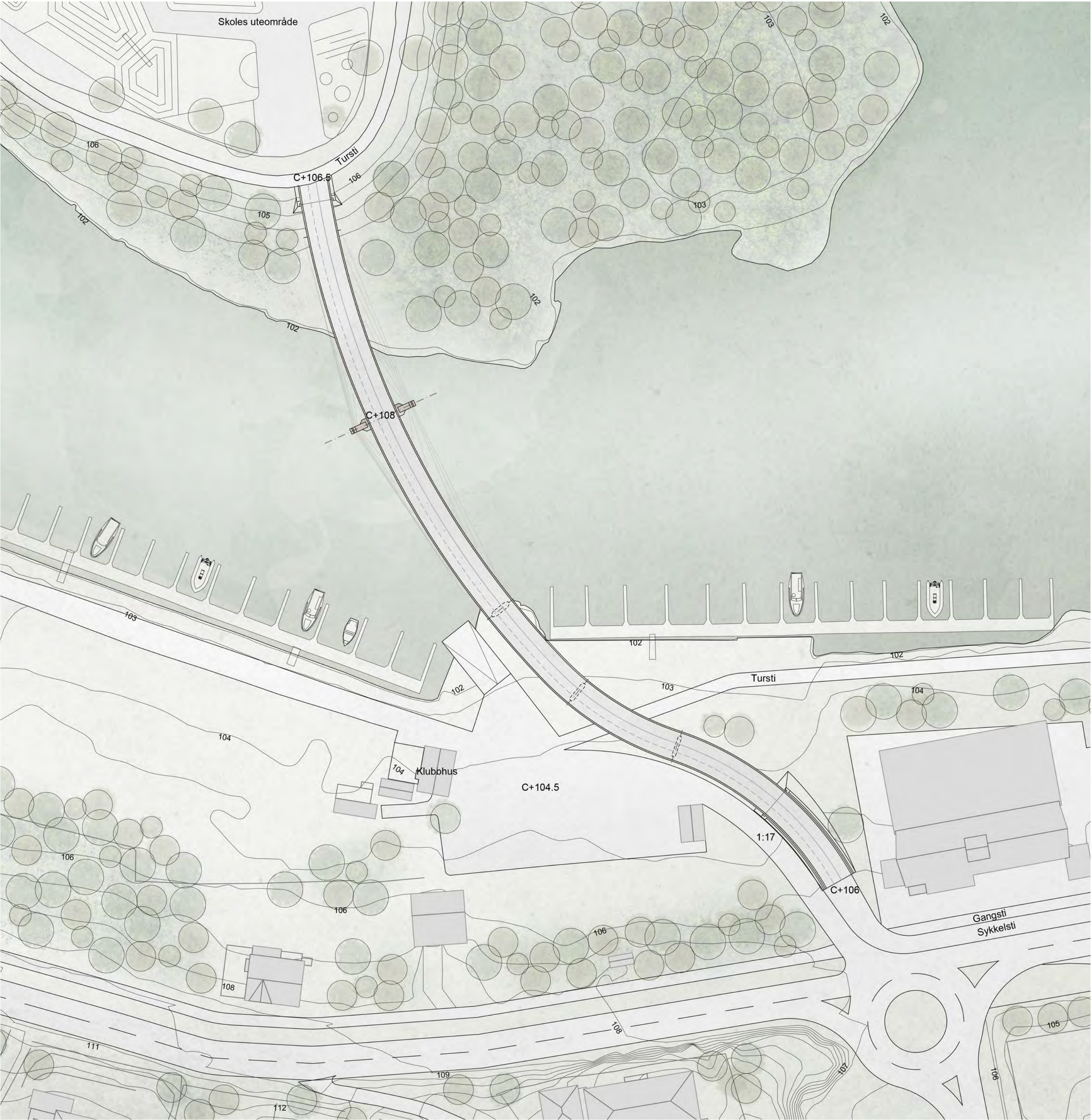


Flytebroer på vannet i Fetsund sør for Lillestrøm.

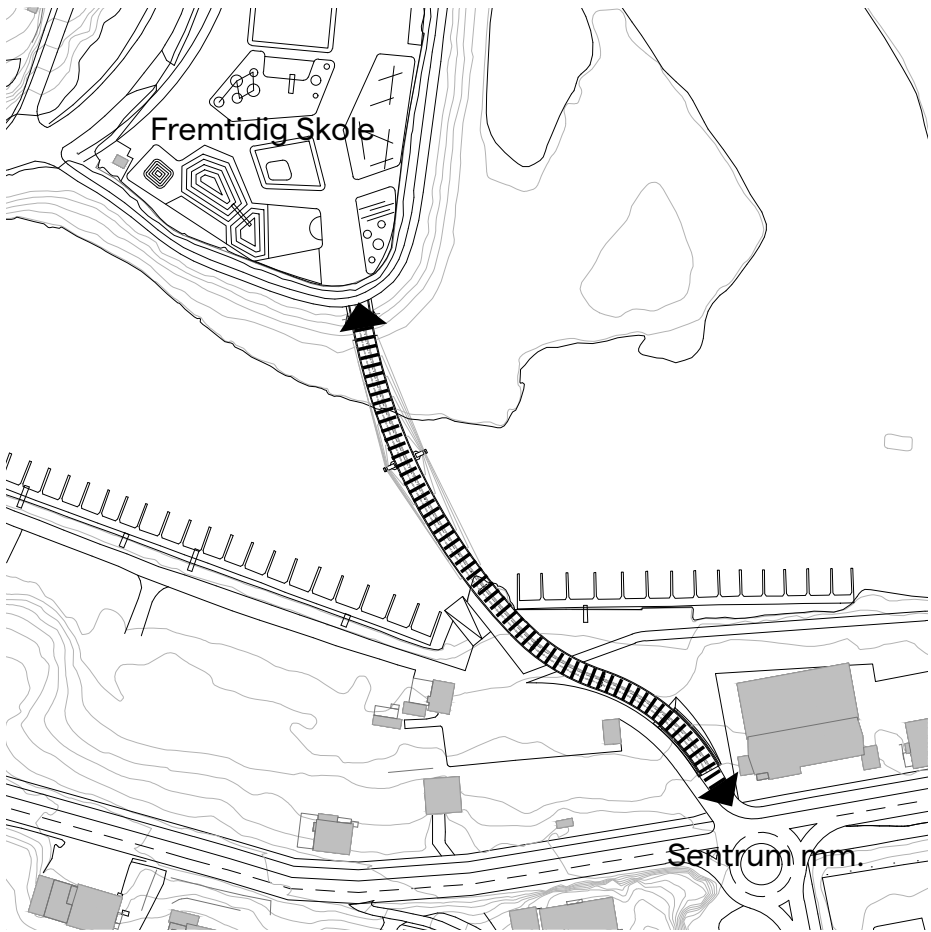


Perspektiv fra sør

Spotlights på rekkverket møter broen uten å lyse nevneverdig ut over kanten. På den måten skånes naturen under broen på den nordlige bredden. Om ønskelig kan de sentrale limtresøylene markeres med uplights for å markere landemerket i landskapet på kveldstid.

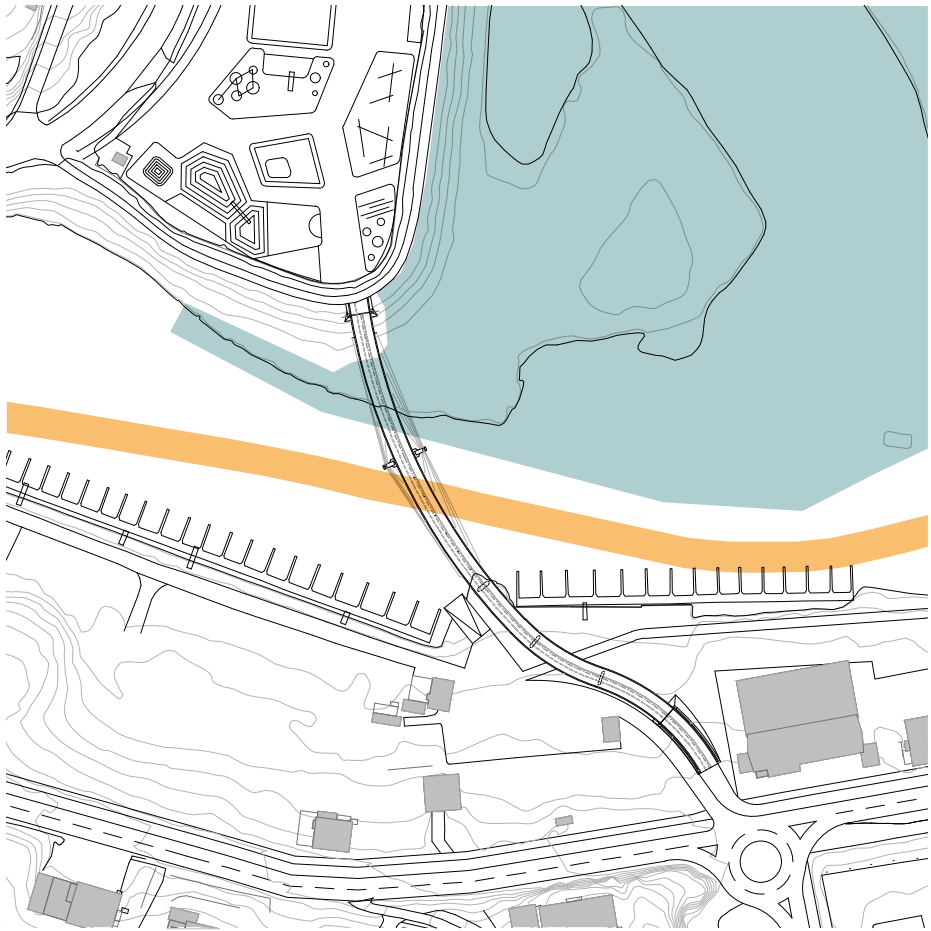


Illustrasjonsplan
1:500



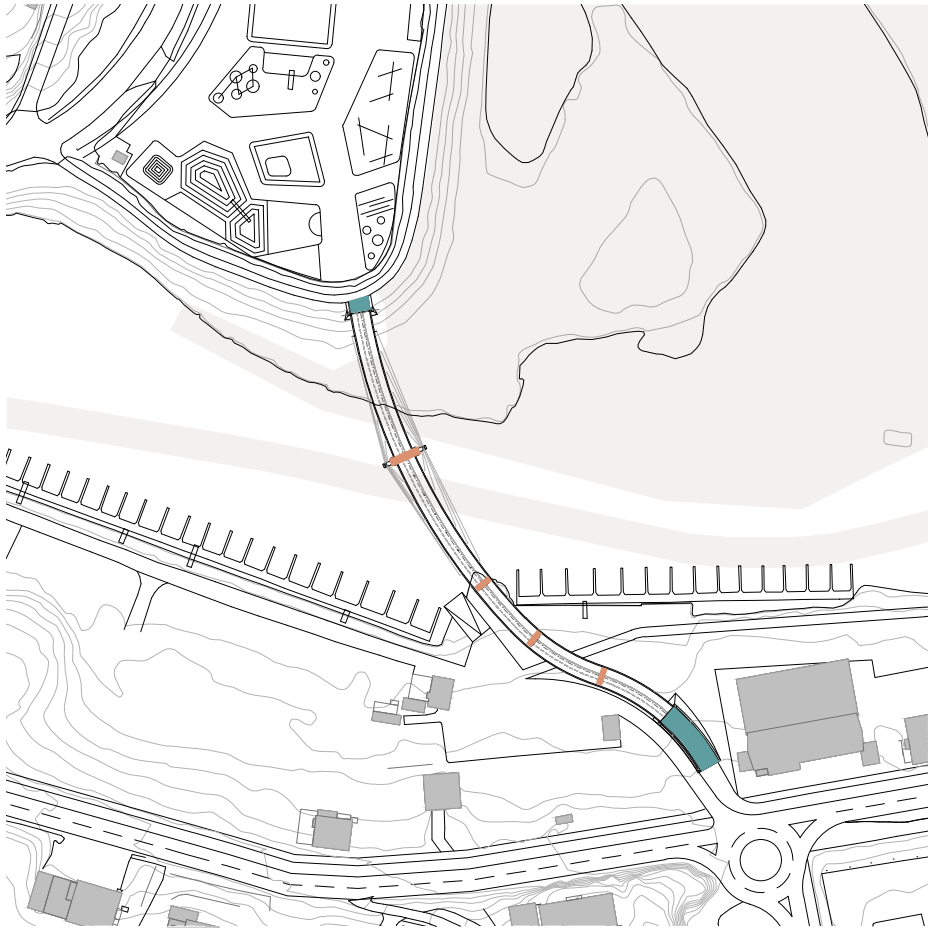
Forbindelse:
Et bueslag forbinder Lillestrøm sentrum med den fremtidige barneskolen på andre siden av Skjervagapet.

IIII Ny Bru



Omgivelser:
Broforbindelsen skal forbinde det fremtidige gang- og sykkelstisystemet mot sør med turstisystemet samt den kommende skole mot nord. Ut over Skjervagapet skal det tas hensyn til terrenget, flomsone og spesielt naturvernssone mot nord med avløpsledning i vannet.

- Avløpsledning
- Naturvernssone av middels og middels/ stor verdi

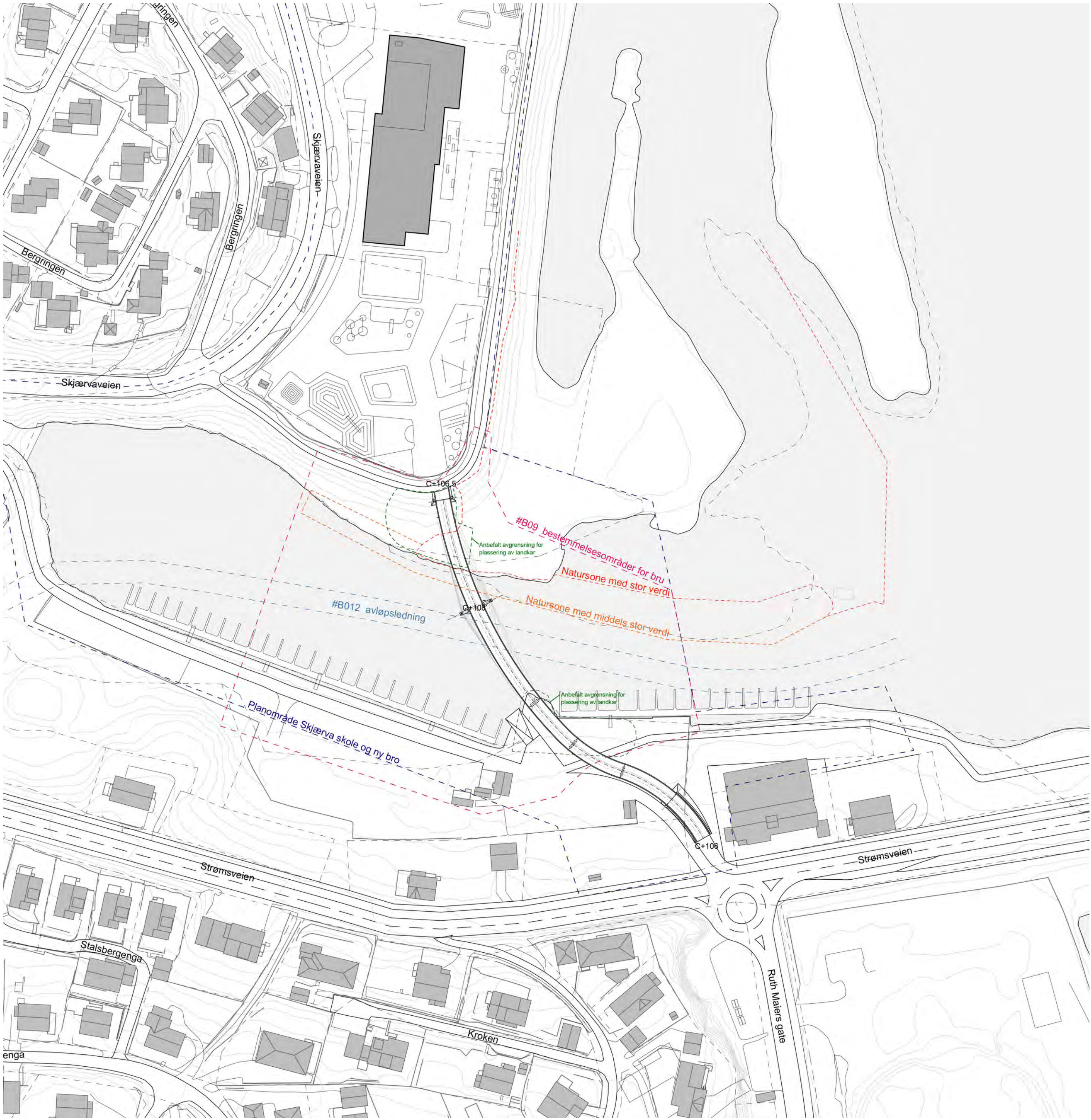


Fundament og landkar:
For å skåne landskapet på den nordlige bredde, plasseres et sentralt fundament i vannet i Skjervagapet. Ut fra den bygges en skråstagsbro med et spenn på 2x40 meter. Broen forbindes mot sør over 3 mindre fundamenter til landkar nært forbundet den fremtidige gang- og sykkelvei.

- Pilar
- Landkar
- Naturvernssone/Avløpsledning

Båtplasser, slipp og kranbilplass

Det plasseres fundamenter og pilar hvor eksisterende slipp er i dag. Derfor foreslås det å etablere ny slipp rett vest for det nye fundamentet. Det er dermed mulig å benytte samme adkomstvei som i dag og antall båtplasser blir uendret.



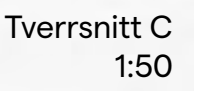
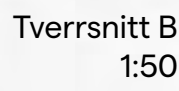
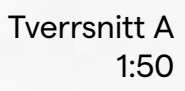




BrudekKET er bygges med begrenset stigning på maksimalt 1:36 gjennom hele forløpet over vannet. Dekket er forlenget over land så den møter en passende høyde på terrenget. Det er dermed ikke behov for bratte ramper mot turstien i nord eller mot gang- og sykkelstien i sør.

Rekkverket monteres langs kanten av tredekkeet som en lett konstruksjon av stålrammer med netting av tynn wire. Øverst på det 1,4 meter høye rekkverket monteres en topplist av tre som kantavslutning. Den gir stofflighet til den bygningsdel brukeren interagerer mest med. Håndlister monteres i ca. 1,1 meters høyde, fristilt fra rekkverket og utført så vidt mulig av tre.

Belysningen utføres som små spotlights på rekkverket som belyser broen uten å lyse nevneverdig ut over kanten. På den måten skåner naturen under broen på den nordlige bredden. Om ønskelig kan de sentrale limtressøylene markeres med uplights for å markere landemerket i landskapet på kveldstid.



Konstruktive vurderinger

Brua har en totallengde på 160 m, fordelt i 5 spenn. Det er to hovedspenn med lengde på 40 m som bærer brua over Skjærvagapet (spenn 1 og 2). Disse spenn er løst med skråstagsbru. Videre i sør fortsetter brua som en kontinuerlig bjelkebru med 3 spenn på 20 m (spenn 3, 4 og 5).

Overbygningen består av et par hovedbjelker og tverrbærere i stål og dekke av limtre. Hovedbjelker har en lukket kassetverrsnitt og går langs hele brua. I spenn 1 og 2 er hovedbjelker understøttet med stag som bærer laster til tårn i akse D. I spenn 3, 4 og 5 bærer hovedbjelker laster alene mellom pilarer og landkar i akser A-C. Gjennomgående hovedbjelker gir et ryddig og effektivt statisk system både i permanent tilstand og i anleggsfase. Brudekket er løst som tverrspent dekke bestående av limtre lameller som er spent sammen ved hjelp av spennheter på tvers. Dette er et vanlig system i Norge som gir en god bæreevne og stivt system i horisontal retning for skråstagsbru. Tverrspent dekke blir påført fuktisolering og asfalt belegning (belegningsklasse A3-4 iht. håndbok N400). Med dette får man en god beskyttelse for limtredekket, god komfort for myke trafikanter, og gode vedlikeholdsmuligheter både sommer og vinterstid. Kombinasjon av kontinuerlig stålbjelker med massivt limtredekke gir en robust overbygning med god bæreevne med tanke på bæring av konsentrerte laster fra tjenestekjøretøy og høy komfort med tanke på rystelse forårsaket av gangtrafikk.

Underbygning består av betong landkar og betongpilarer. I akse D er det et par tårn i limtre som bærer laster fra skråstag inntil pilar. Hvert tårn består av et par limtrebjelker med en mellomliggende stålplater i øvre og nedre del av tårn. Stålplatene brukes for innfesting av skråstag samt innfesting av limtretårn til pilarer.

Geoteknisk notat (5204269-G-NOT-002) beskriver grunnforhold som bløtt leire med relativ stor avstand til berg og foreslår derfor fundamentering med peler. Sør for Skjærvagapet kan det være aktuelt med direkte fundamentering til berg for enkelte lokasjoner, men dette må bekreftes med detaljerte grunnundersøkelser. I denne fasen er det da forutsatt at alle akser blir fundamentert på peler. Siden det var påtruffet kvikkleire i enkelte sonderinger, tyder valg på borede ståljernepeler, men rammede stålørspeler kan også være aktuelt, spesielt for pilar i Skjærvagapet. Fundamenteringsmetode blir valgt i detaljfase av prosjektet basert på en detaljert geoteknisk undersøkelse.

Anleggsgjennomføring i naturvernsonene

Det er registret et naturvernområde nord for Skjærvagapet. Designet tar høyde for å redusere inngrep i naturområdet både i permanent situasjon og i anleggsfasen. Brua krysser naturvernområdet med et langt spenn mellom landkar og pilar i akse D. Betong landkar i nord foreslås å pelefunderes på borede ståljernepeler til berg. Dette gir mulighet for bruk av en relativ liten borerigg med tilkomst direkte fra eksisterende gang- og sykkelveg uten behov for etablering av stor anleggsgang- og sykkelveg uten behov for etablering av stor anleggsgang-vei. Selve landkaret foreslås som en liten betonglandkar. Inngrepet i dette område blir da minimalisert. Pilar i akse D er plassert i Skjærvagapet. Detaljert løsning for fundamentering blir valgt basert på geotekniske undersøkelser, men det forventes at pilaren fundamenteres på borede ståljernepeler eller stålørspeler. Fundamentet og pilar forventes støpt i en tørr byggegrop med bruk av midlertidig spunt. Adgang for borerigg antas å være etablert fra sør for å unngå inngrep i naturvernområde i nord. Øvrige pilarer og landkar i sør antas å være fundamentert på ståljernepeler for å minimere utstrekning av anleggsområde i båthavn. Etter at betongpilarer og landkar er ferdig støpt etableres det overbygning med å heise på plass hovedbjelker sveist sammen med tverrbjelker seksjonsvis med bruk av kran. Det forventes at det etableres en midlertidig understøtting for hovedbjelker sirka midt på spenn 1 og 2. Etter at hovedbjelkene er heist på plass og sveist sammen, heises det på plass blokker av limtredekker som kan pre-monteres i forveien. Til slutt blir det heiset på plass limtre tårn i akse D og etablert skråstag som trinnvis spennes opp. Siden overbygning gir mulighet for høy grad av prefabrikasjon for både stålbjelker, tverrspent dekke og limtre tårn, blir montasjen på byggeplass rask. Brua ferdigstilles med avsluttende arbeid med bl.a. etablering av rekkverk, membran med tilhørende detaljering, og slitelag på brudekke.

Mengdeliste for konstruktive materialer

Mengde skjemaet inkluderer ikke rekkverk og evt. peler.

Materialer	Mengde	Enhet
Stål i bruoverbygning	93	tonn
Tre i bruoverbygning	277	m³
Betong i bruoverbygning	0	m³
Betong i landkar og murer	43	m³
Betong i eventuelle pilarer	182	m³

