

ENKEL ROS-ANALYSE – BISPEKILEN BJØRVIKA, Detaljregulering

16.09.2010

I forbindelse med utarbeidelse av detaljregulering for Bispekilen er det utarbeidet ROS - analyse som vedlegg til planforslaget.

I forbindelse med dette og tidligere planforslag for området, er det utarbeidet følgende notater som belyser fare for flom, flo og setninger/utglidning:

- Hovedplan infrastruktur Bjørvika, juni 2004, under revisjon pt
- Forenklet teknisk forprosjekt (Norconsult), datert 2008-12-18

Forslagsstiller har vurdert nedenstående tema og funnet dem tilfredsstillende utredet for foreliggende planforslag.

	Type risiko/sårbarhet	Aktuell risiko for området	Beskrivelse	Tiltak
	Naturgitte forhold			
1	Flo	JA	Ordinær flo og springflo	<p>Høyeste kjente springflo i Oslo fra 4. desember 1914 er kote +1,59 m ift til Oslo lokal høyde, minus landhevning siden 1914 som er ca 0,38 m. Springfloa den 16. oktober 1987 nådde kote +1,53 m ift til Oslo lokal høyde, minus landhevning som er ca 0,09 m. Forskere har anslått havnivåstigningen de neste 100 år til ca 0,5 m. Landhevningen i samme periode er beregnet til ca 0,4 m.</p> <p>Middelvann er ca kote -0,4m. Middelhøyvann er kote -0,2 m.</p> <p>Allmenningen ligger på nivå med øvrige høyder i området. Konsekvenser av oversvømmelse på allmenningen vil bli relativt små. Bare steder som trapper seg ned til vannet vil oversvømmes. Henviser for øvrig til utredning i ” Hovedplan infrastruktur Bjørvika” (Norconsult AS), samt ”Forenklet teknisk forprosjekt” Bispekilen datert 2008-12-18 (Norconsult AS)</p>
2	Flom	NEI	Flom fra	Hovinbekken går i kulvert og har

			Hovinbekken/ vannspeil i Middelalderparken	ikke utløp i Middelalderparkens vannspeil. Planforslaget tilrettelegger for mulig åpning mellom havnebasseng og vannspeil i Middelalderparken, hvilket vil øke utslippskapasiteten. Henviser for øvrig til ” Hovedplan infrastruktur Bjørvika”	
3	Ras/setning/ utglidning	JA	Grunnforhold og fundamentering	Henviser til ”Forenklet teknisk forprosjekt” datert 2008-12-18 (Norconsult AS) og ”Hovedplan infrastruktur Bjørvika”	
	Infrastruktur				
4	Fotgjengere	JA		Plankryssing av Lohavngata. I Lohavngata vil det bli etablert fotgjengerfelt på begge sider av havnebassenget. Det vil bli etablert tosidig fortau langs Lohavngata. Bispekilens belegg vil trekkes ut til Kong Håkon 5.s gate og Lohavngata.	
5	Hendelser på sjø/vann/elv	NEI	Skipssammenstøt med land/ kaianlegg	Uaktuell, kun småbåter kan komme opp i Bispekilen	
6	Utrykkings- kjøretøyers adkomstmulighet	JA	Utrykkingskjøretøyers mulighet for adkomst til arealene – gjelder brann- politi og ambulanseskjøretøy	Ingen risiko, kjøremulighet på allmenningen til alle tilstøtende kvartaler. Gangbroa over kanalen dimensjoneres ikke for kjøretøy.	
7	Eksplisjonsfare	NEI	Ingen lagring av drivstoff eller annet knyttet eksplosjonsfare til innenfor planområdet	Uaktuell	
	Tidligere bruk				
8	Havnerelatert virksomhet og utfylling – antatt forurenset grunn	JA		Forurensning til sjøvann ved utgraving av masser, forutsatt at det foreligger forurensede masser. Minimere kontakt med sjøvann under utgraving av kanal. Vurdert i plansakens miljøoppfølgings- program -MOP.	
	Omgivelser				
9	Drunningsulykker	JA	Planforslaget innebærer - som overalt der vann møter land - risiko for druningsulykker.	Der det ikke er oppført rekkeverk, er det normal kaikant med stiger langs kanten eller lave kanter som strekker seg helt ned til vannet. Ledelinjer for blinde/svaksynte vil bli etablert	

	Ulovlig virksomhet				
10	Terrorfare	NEI	Området er ikke vurdert som spesielt attraktivt for terrorangrep	Ingen tiltak iverksatt	

Utdrag av "Forenkelt teknisk forprosjekt"

datert 2008-12-18, utarbeidet av Norconsult AS:

Grunnforhold og setningsproblematikk.

Den indre delen av Bispekilen etableres ved utgraving i eksisterende terreng mens den ytre delen blir liggende ute i dagens havnebasseng.

Hele området er fylt ut gjennom de siste århundrer. I grunnen finnes det rester etter tidligere kai- og bryggekonstruksjoner samt sannsynligvis bygninger. Innerst i Bispevika ligger det en pelet betongplate som vil bli berørt av prosjektet. Platen antas å ligge med overflaten på ca. kt. + 2,0. Kfr. figur 1.

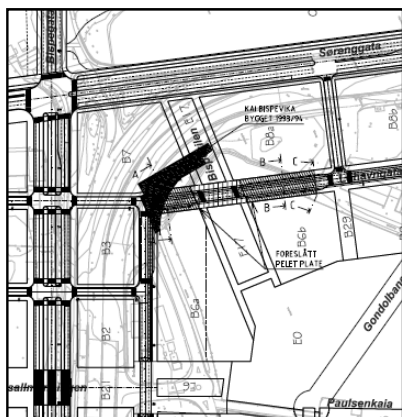


Fig 1: Tegning som viser eksisterende kai i Bispevika

Under topplagene av fyllmasse består løsmassene av leire, stedvis direkte over berg og stedvis over antatt morene. Det pågår setninger i hele området; i størrelsesorden noen mm per år.

I Undergrunnsarkivet er det registrert at bergoverflaten varierer mellom omtrent kote -32 og -48.

Enhver oppfylling av terrenget vil føre til at setningshastigheten vil øke, hvis det ikke gjøres geotekniske tiltak. Eksempelvis antas en oppfylling på ca. 1 m å gi en total setningshastighet på oppimot 1 cm per år i de første årene etter at oppfyllingen er foretatt. Aktuelle tiltak for å møte setningsutviklingen kan være bruk av lette masser og/eller forbelastning av grunnen. Masseutskifting og oppfylling med lette masser kan gjøre at oppfylling ikke vil gi ekstra setninger.

Vi anbefaler generelt masseutskifting til lette masser, slik det er gjort i Trelastgata, Operagata vest og vest for PwC-bygget (område B25). Forbelastning av terrenget ved å legge opp masser i en viss tid, er dessuten en effektiv løsning som vil fremskynde setningene. Begge tiltak vil gjøre at tiden frem til første nødvendige vedlikehold av gater og fortau, kan økes med flere år. For større tekniske anlegg bør peling vurderes.

Tekniske løsninger, fundamentering

Utformingen er vist på skisse nr. 020 og 021 fra SLA Landskabsarkitekter A/S. Fjordbassenget er ført helt inn til Sørrenggata.

Den østre delen av fotgjengerarealene, innenfor toppen av dagens skråning mot sjøen, fundamenteres på eksisterende terreng. Stedvis vil det være noe oppfylling av i størrelsesorden 1m i forhold til dagens

terreng. Vi vil anbefale at det generelt foretas masseutskifting til ca. kt +1,0 og oppfylling med lette fyllmasser, dvs. skumglass eller lettklinker. Vi antar at dette, sammen med den avlastning som utgravingen for Bispekilen gir, vil være tilstrekkelig til å sikre at setningene blir av en akseptabel størrelsesorden.

Kaifrontene i dette området utføres av stålpunt som rammes ned til ca. kt -6. Trebryggen fundamenteres på stålpunten i innerkant og på grunne trepeler ute i bassenget.

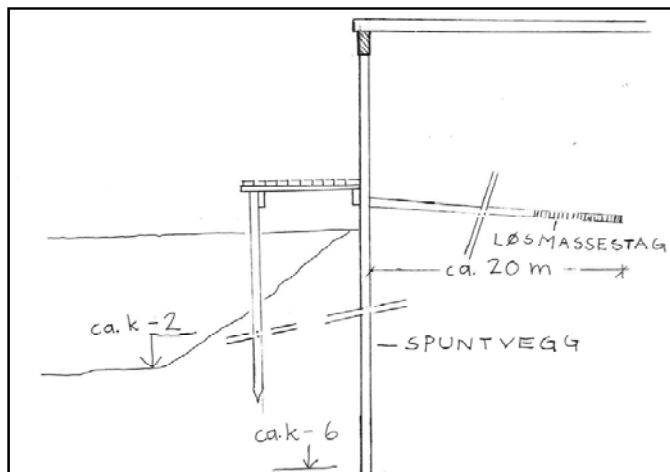


Fig 2: Prinsipp-løsning for spuntvegg og trebrygge, østre del av Bispekilen

Den eksisterende betongplaten innerst i Bispekilen hugges der den kommer i konflikt med det nye "fjordbassenget". Gangarealet kan fundamenteres på den eksisterende platen. I tilslutningen til terrenget legges avlastningsplate.

Den vestre delen av arealene etableres ute i dagens i havnebasseng. Dette kan gjøres på to prinsipielt forskjellige måter:

- Ved peling til fjell og betongdekker, evt. prefabrikkerte betongelementer på pelar slik det ble gjort på Tjuvholmen.
- Ved oppfylling i havnebassenget med steinmasser og senere etablering av fotgjengerarealene på grunnen. Det graves ut for selve Bispekilen etter oppfylling.

Sistnevnte løsning med oppfylling med stein i havnebassenget, vil kreve fyllmasser av et betydelig volum. Fyllingen vil få store, og sannsynligvis uakseptable langtidssetninger. Vi anser derfor at gangareal fundamentert på fylling i havnebassenget og senere utgraving for Bispekilen er urealistisk, av tekniske grunner. Det kan imidlertid ikke utelukkes at entreprenøren vil velge å gjennomføre noe av oppfyllingen for å kunne ramme pelar fra "tørt land".

Pelarbeidene og etableringen av betongdekkene for fotgjengerarealene må koordineres med tilsvarende arbeider for tilliggende bebyggelse. Det vil antakelig være kostnadseffektivt totalt sett å ha felles fundamentering for gangareal/bebyggelse i veggdiv. Nivå for eventuelle kjellere under bebyggelsen vil ha innvirkning på de løsningene som velges.

Trebryggene må ha en setningsfri fundamentering, hvilket innebærer at de i dette området enten må settes på pelar til berg eller fundamenteres på pelene for betongdekkene ved utkraging. Dette skyldes at setningene på bryggene ellers vil bli uakseptabelt store.

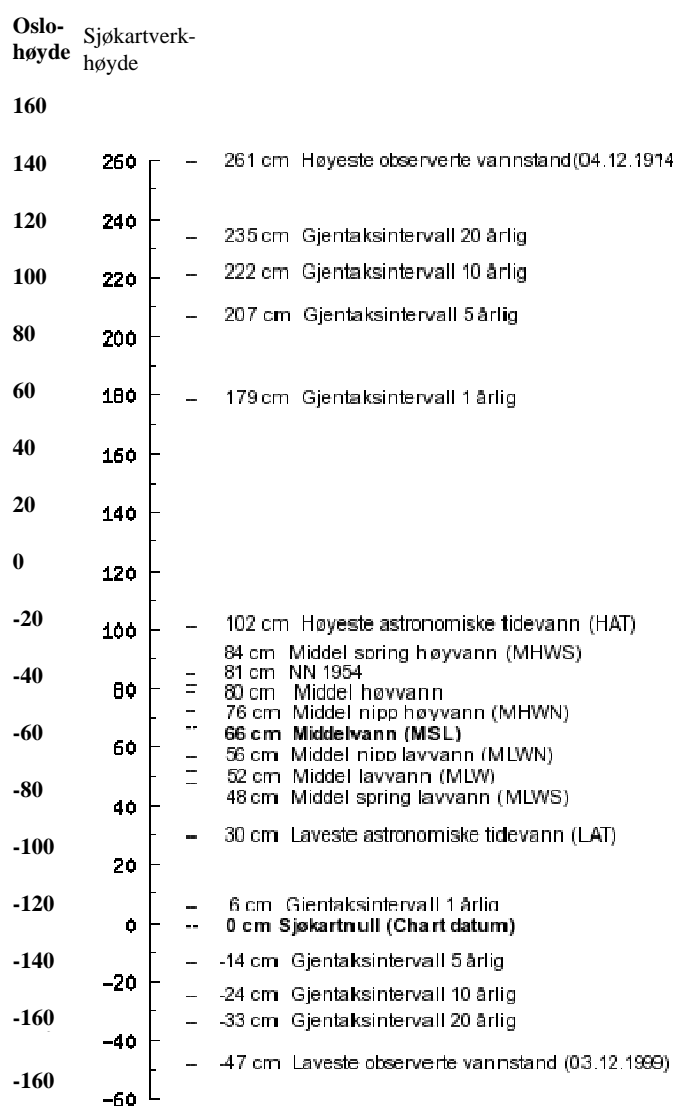
Utdrag av "Hovedplan infrastruktur Bjørvika"

datert juni 2004, Norconsult AS (revisjon pågår pt):

Tidevannsnivåer Oslo havn

Data er innhentet fra Oslo Havnevesen og Statens Kartverk Sjø om vannstander i Oslo. Når man korrigerer data for forskjellige nullreferanser og tar hensyn til landheving, så gir dataene en rimelig god samstemmighet. Ca. verdier som anbefales brukt, er gjengitt i etterfølgende tabell her. Etter dette er det gjengitt en mer omfattende vannstandsgraf fra Sjøkartverket:

Vannstand	Kotehøyde Oslo
Høyeste registrerte	+1,6
Middelvann	-0,4
Laveste registrerte	-1,5



Figur 5.16 Vannstandsgraf fra Sjøkartverket, supplert med Oslo-høyder

I det følgende gjengis en noe mer utfyllende forklaring av hvordan grafens data fremkommer:

- Statens Kartverk Sjø har beregnet Middelvann og Sjøkartnull på grunnlag av observasjoner i perioden 1979-1997 (aritmetisk middel). Det opplyses at definisjonene fra disse observasjonene og beregningene er de gjeldende inntil det gjøres en ny beregning. En oppmåling i regi av Sjøkartverket vil således ta utgangspunkt i disse beregningene.
- Linjalen i figuren viser sentrale høyder for sjønivåer i Oslo.
- Oslo sin høydereferanse (nullpunkt) er 0,212 meter over NN1954. Dvs. at kote 0 i Oslo er tilnærmet lik HAT (Høyeste astronomiske tidevann).
- Middelvann tilsvarer da iflg. figuren ca kote -0,36 i Oslo. -0,36 er ca. det samme som landhevingen gjennom 100 år, dvs. omtrent den tiden det er gått siden Oslos nullpunkt ble definert i 1890 og frem til middelåret for sjøkartverkets observasjonsperiode. Registrert gjennomsnittlig middelvann i perioden 1990-2005 ligger 1,6 cm under dette. Landhevingen fra 1990 til 2005 er ca. 5,4 cm, dvs. at middelvann har sunket og er noe lavere enn Sjøkartverkets angivelse. For praktiske formål kan man da forenkles dette noe:

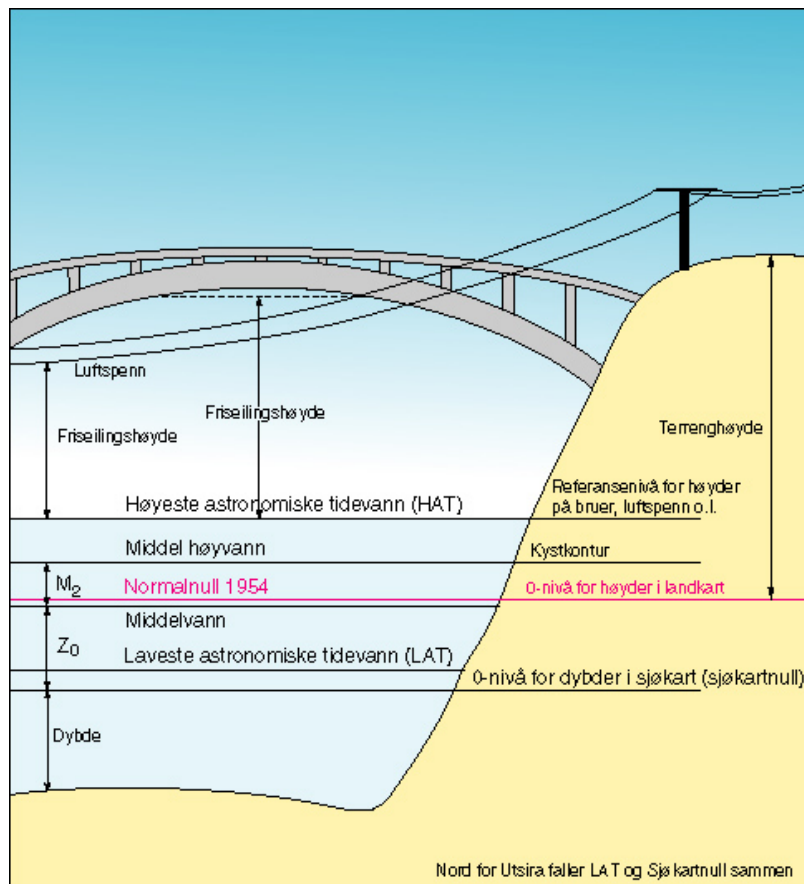
Dvs. middelvann i dag (2006) er ca. kote -0,4.

Seilingshøyde

I følge Statens Kartverk er friseilingshøyde definert som høyde over HAT, se figuren nedenfor. Som nevnt tilsvarer HAT ca. 0-koten i Oslos kartverk. Da blir beregningene svært enkle:

Friseilingshøyde = kotehøyde

Landhevingen i Oslo er opplyst å være ca. 3,6 mm/år. Med gjennomsnittlig beregningsår for dagens HAT lagt til år 1988 betyr det at landjorda har steget med ca. 6 cm, og vil stige ytterligere 1-2 cm før de aktuelle broene over Akerselva blir bygget. Sjøkartverket har imidlertid ingen planer pt. for å gjøre ny beregning og endring av sine definisjoner.



Figur 5.17 Friseilingshøyde. Kilde: vannstand.statkart.no