

Norconsult 

Utredning av landskap og ekspansjon i sjø

Dokken og Jekteviken - Bergen



Oppgave og bakgrunn

- ▶ “...kunnskapsgrunnlag for å vurdere egnethet og konsekvenser av eventuell ekspansjon i sjø.”
- ▶ Ønskte tekniske-, miljømessige- og økonomiske vurderinger angående:
 - ▶ Hvilke områder som egner seg for ekspansjon
 - ▶ Hvilke metoder som egner seg for ekspansjon
 - ▶ Hvilke områder som frarådes



UTREDNING AV LANDSKAP OG EKSPANSJON I SJØ

DOKKEN OG JEKTEVIKEN - BERGEN

UTLYSNINGSPROGRAM

Sammendrag

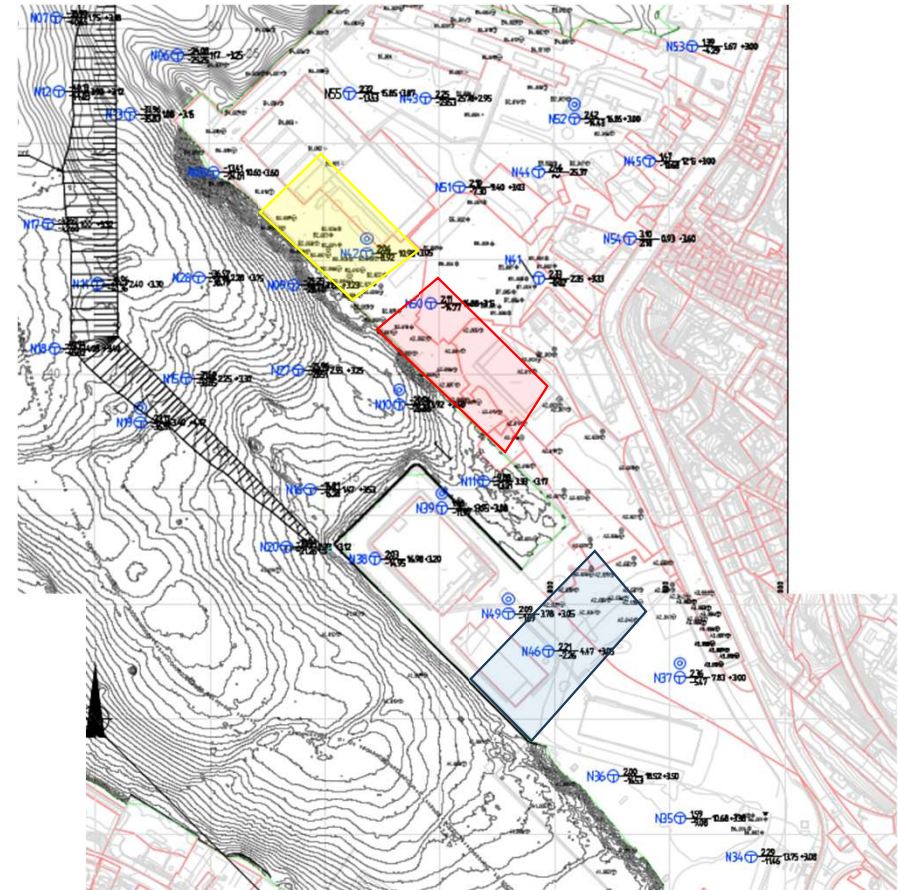
Arealstrategi for Dokken (prosjekt 3 i utviklingsprogrammet) har behov for praktiske avklaringer når det gjelder landskap og ekspansjon i sjø. Vi trenger et kunnskapsgrunnlag for å vurdere egnethet og konsekvenser av eventuell ekspansjon i sjø.

I den sammenheng ønsker vi å få en teknisk-, miljømessig- og økonomisk vurdering med kvalifiserte svar på følgende punkter:

- Hvilke områder som er aktuelle for ekspansjon i sjø
- Hvilke(n) byggemetode(r) som bør anvendes
- Hvilke hensyn som må tas og hvordan
- Hvilke områder som frarådes av hensyn til

Grunnforhold

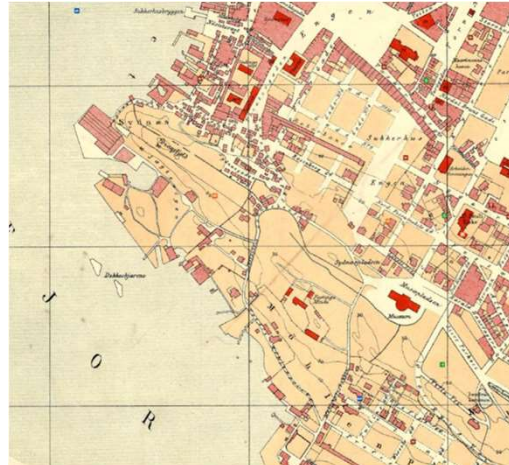
- ▶ Digitalisering av tidligere grunnundersøkelser
- ▶ Utført supplerende undersøkelser
- ▶ Området er preget av utfylling



Historiske bilder



Figur 38: Historisk kart fra 1868 [13].



Figur 39: Historisk kart fra 1885 [13].



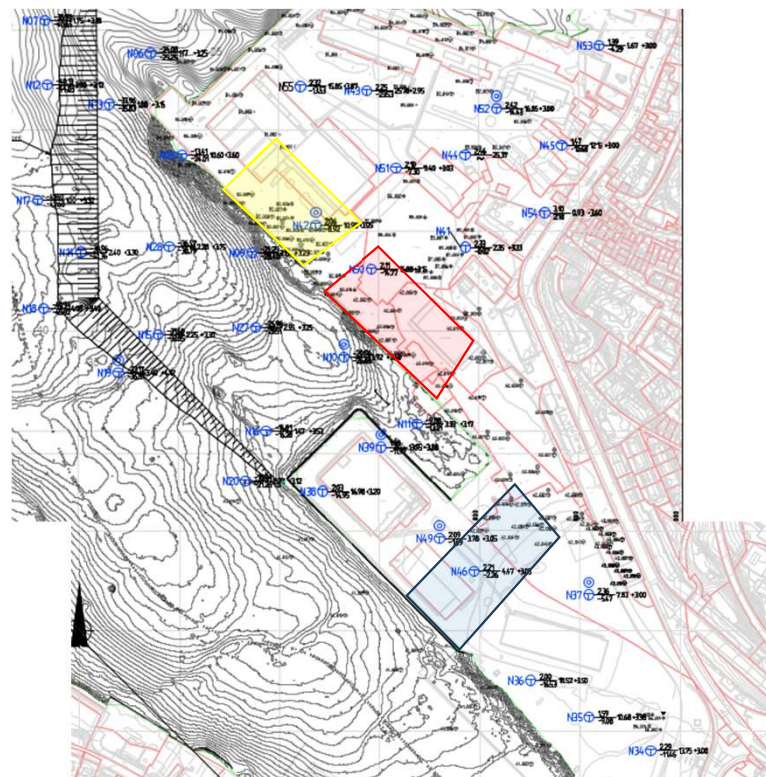
Figur 40: Flyfoto fra 1951 [13].



Figur 41: Flyfoto fra 2019 [13].

Grunnforhold

- ▶ Gult område
 - ▶ Nyere utfylling med steinfylling. Bring terminal er direktefundamentert etter dypkomprimering.
- ▶ Rødt område
 - ▶ Gammel utfylling. Det var tidligere en fjellrygg sørøst på området. Dybde til berg varierer fra 2m i sørøst og øker mot kaifront og mot nord. Største registrerte dybde til berg er 17m. Varierende kvalitet på utfylling.
- ▶ Blått område
 - ▶ Gammel utfylling med varierende kvalitet. Dybde til berg varierer mellom 4,5 og 13m. Det kan være noe dypere ut mot kaifront.



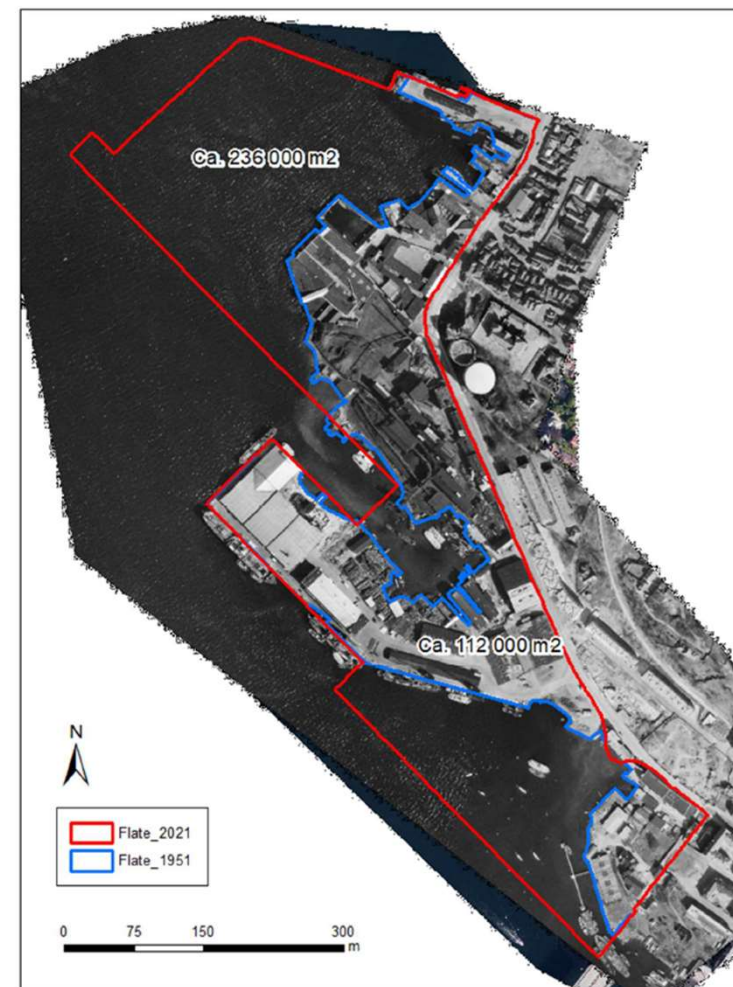
Geotekniske vurderinger

Byggbarhet på land

- ▶ Byggbarhet og belastning langs sjøfront må sees i sammenheng med eksisterende kaifront.
- ▶ Fundamentering må avgjøres ved detaljprosjektering
- ▶ På områder med gammel utfylling må det forventes at store bygg bør fundamenteres til berg, enten ved pelefundamentering, pilarer eller fundamenter til berg.
- ▶ På områder med fylling av god kvalitet (Jektevikutstikkeren, Frieleneset/ Dokken Vest) må behov for dypkomprimering vurderes ved direktefundamentering.

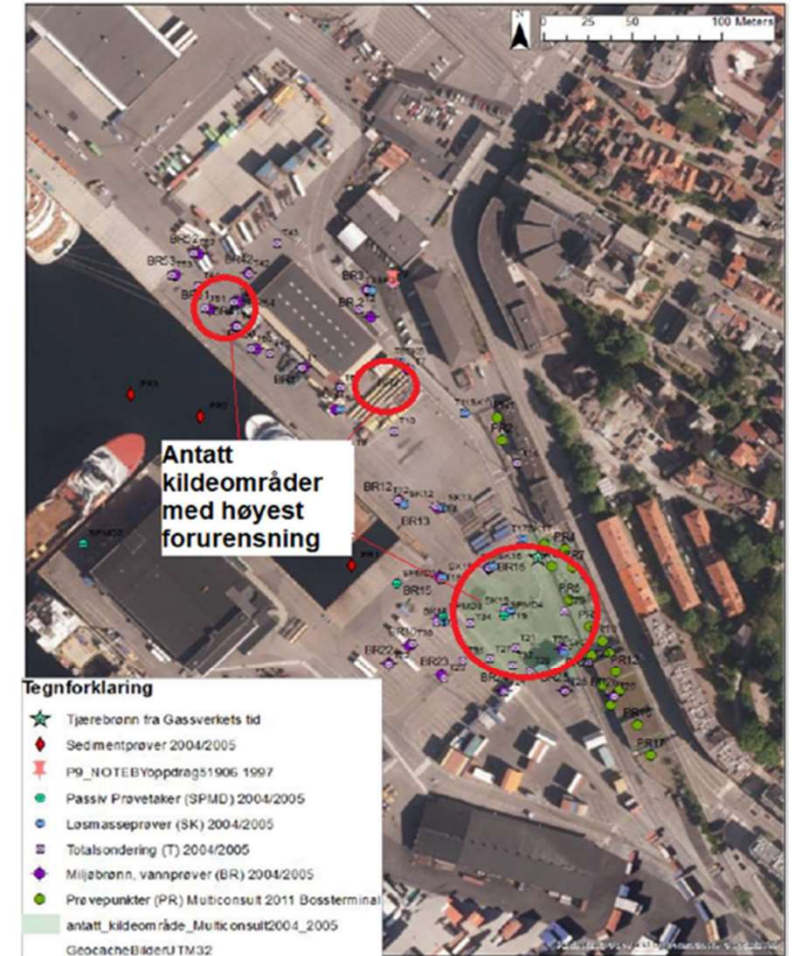
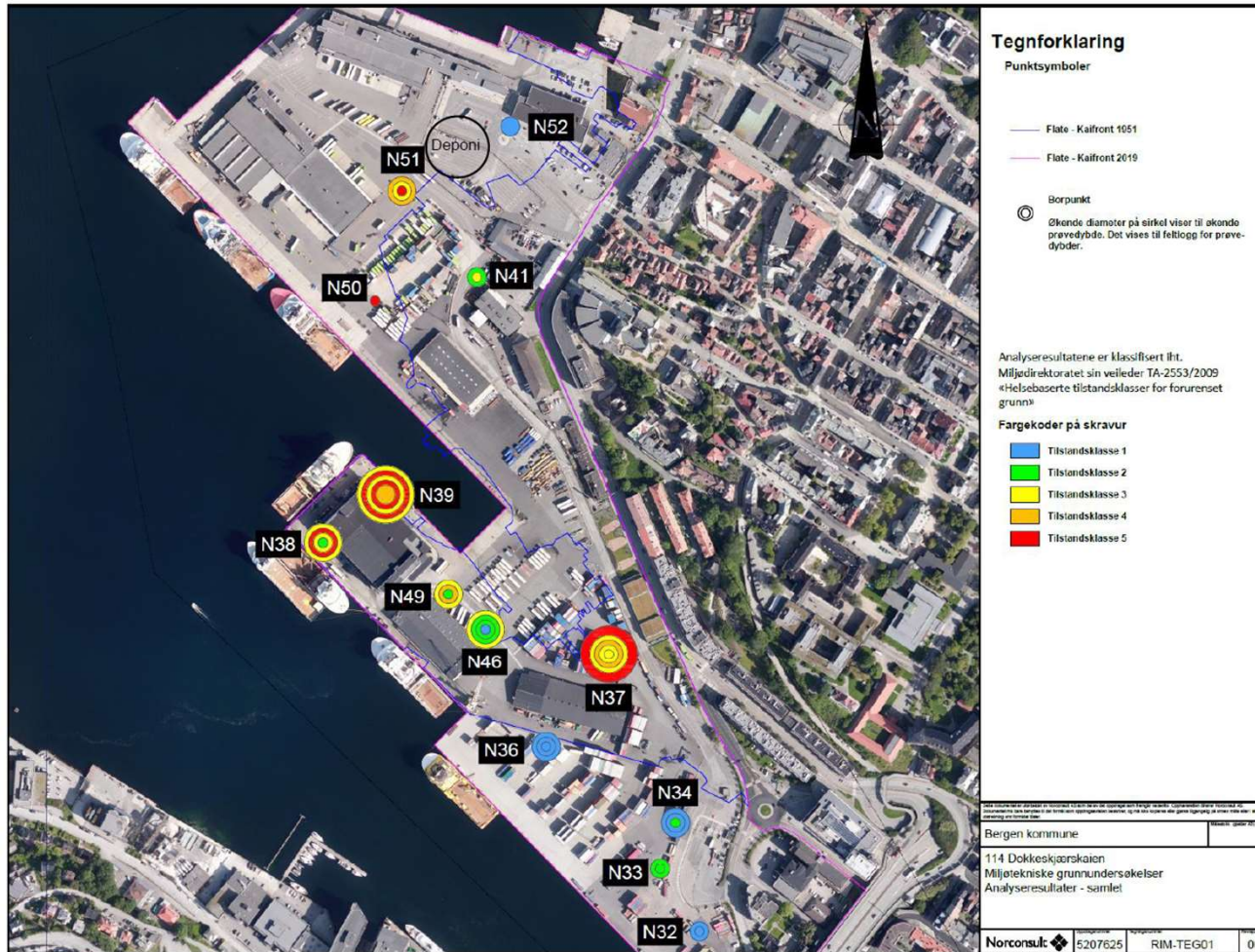
Miljøundersøkelser og forurensning

- ▶ Gjennomgått dokumentasjon fra tidligere miljøtekniske undersøkelser på land og i sjø
- ▶ Utført innledende miljøundersøkelser på land på områder som tidligere ikke er undersøkt, ifm. geotekniske grunnundersøkelser



Figur 29: Flyfoto fra 1951. Kaifront fra 2021 (rød) og 1951 (blå) [15].

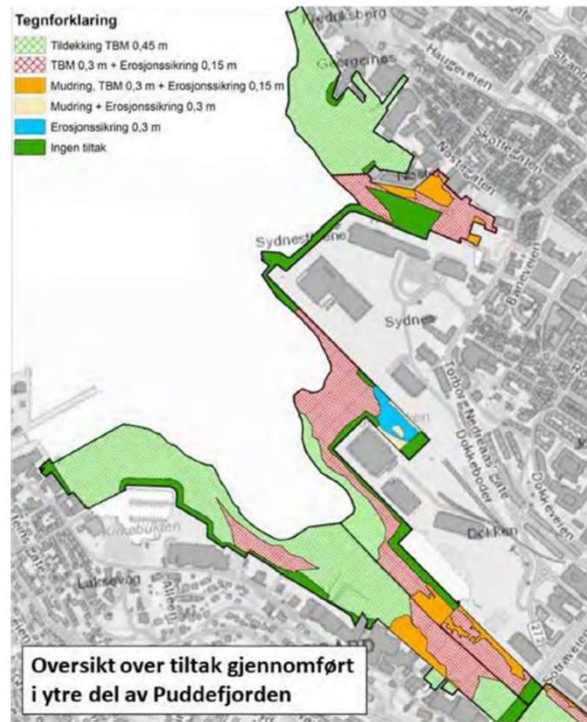
Forurensning på land



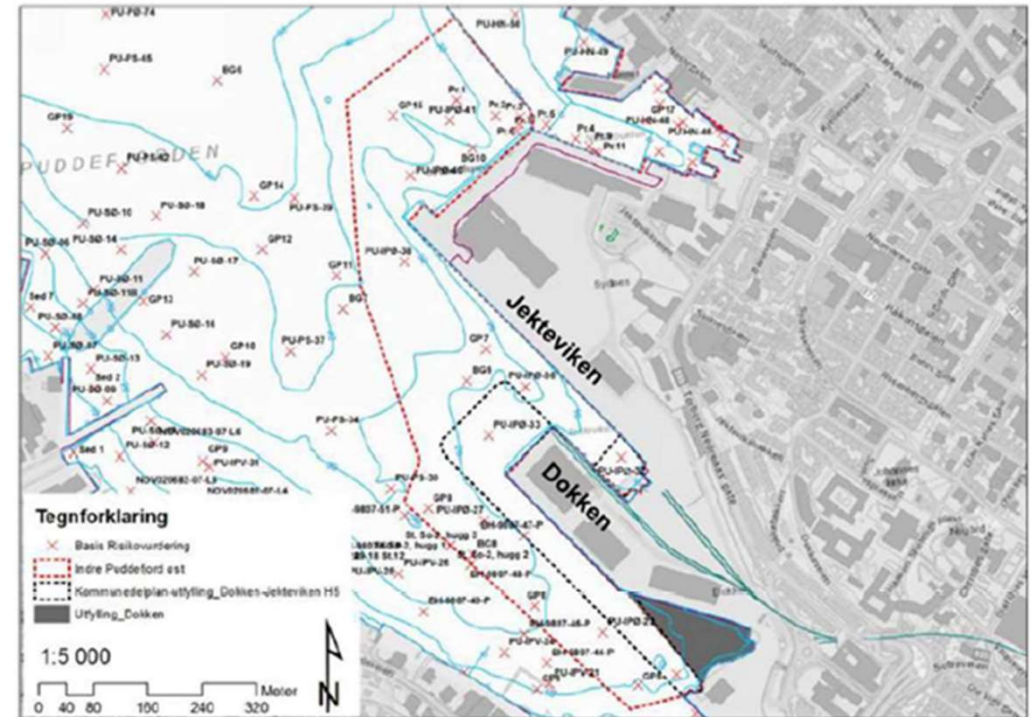
Figur 4. Prøvepunkt med tilstandsklasser for masser, vist med symboler i ulik størrelse fra 0-7 meter. Fototrykk for flate (kalfront) er vist med rosa/blå-strek. Svart sirkel merket «deponi» viser ca. plassering til gammelt deponi fra år 2002.

Forurensning i sjø

- ▶ Mye innsamlet data ifm. Renere havn prosjektet
- ▶ Eksisterende grunnlag viser sterk forurensning i sedimentene.
- ▶ Krav til ytterligere undersøkelser avhenger av tiltakets størrelse og type



Figur 15: Oversikt over tiltak utført i ytre del av Puddefjorden [12].



Figur 31: Oversikt over miljøundersøkelser i sjø .

Forvaltning – forurenset grunn og sediment

Veien videre

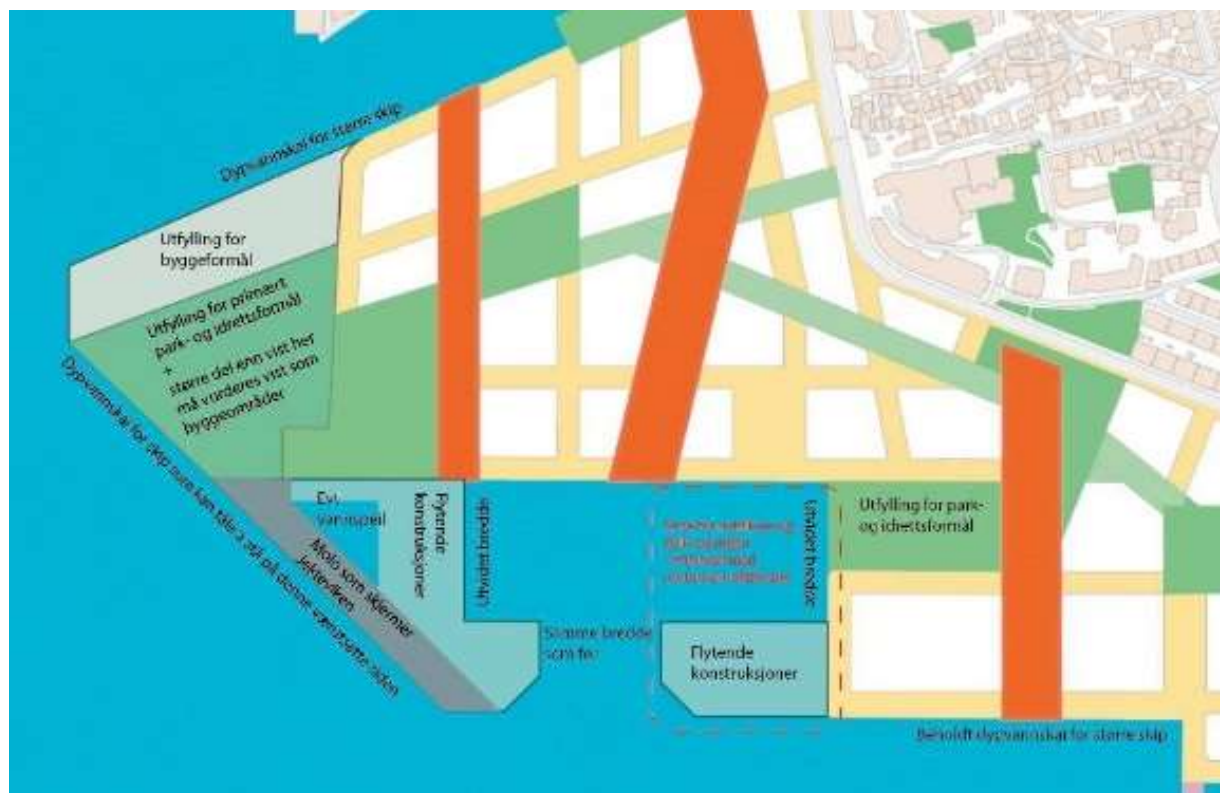
- ▶ Et samarbeid med prosjektgruppen Renere havn Bergen, Bergen kommune og Statsforvalter

- ▶ Krav til gjennomføring av ytterligere undersøkelser må regnes med. Tre forhold vil kunne utløse dette:
 - ▶ Ved gjennomføring av en eventuell opprydding å land eller i sjø (avhengig av utbygging). Det vises til pålegg om tiltaksplan og eventuelt oppryddingstiltak etter § 51 i forurensningsloven
 - ▶ Ved bygge- og gravearbeider i grunn hvor det er mistanke om forurensning (gjelder hele planområdet). Det vises til Forurensningsforskriften kap. 2.
 - ▶ Ved all mudring, dumping, utfylling eller sprenging i sjø jmf. Forurensningsforskriften kap 22 eller § 7 i forurensningsloven om plikt til å unngå forurensning. Dette avhengig av anleggets utforming.

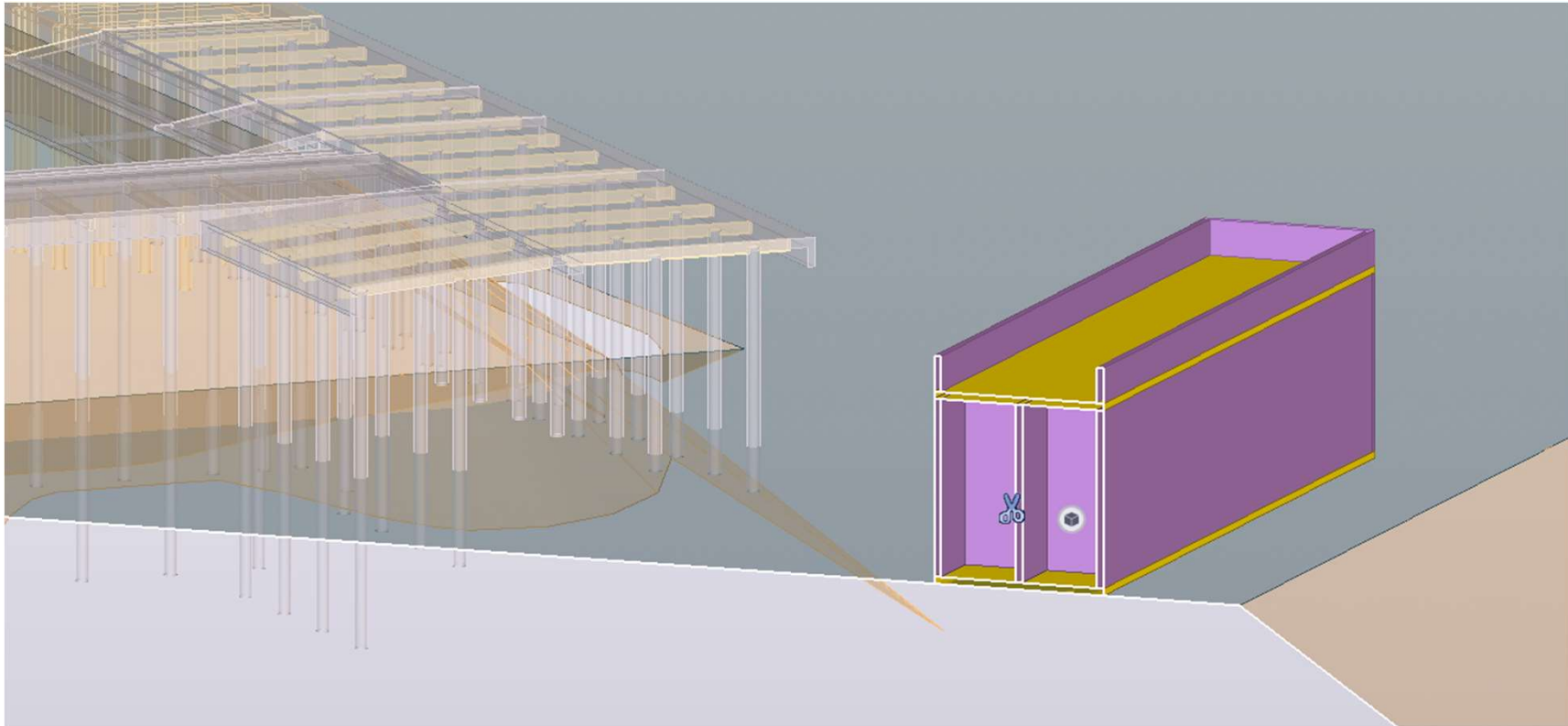
Ekspansjonsløsninger og anbefalinger

- ▶ Starter med en del fakta, viser 11 skisser deretter
- ▶ Ekspansjonsmuligheter: landfast eller flytende
- ▶ Eksisterende konstruksjoner / områder : utforming, tilstand, fakta
- ▶ Utfyllingskonsept: først til -13 NN2000 (NN2000 tilsvarer middelvann)
- ▶ Randkonstruksjoner, ulike alternativer
 - Senkekasser
 - Cellespunt
- ▶ Molo for skjerming av kai Dokken og flytende konstruksjoner
- ▶ Bølger, havnivåstigning. Stormflo +2,32 (200 år Rp). Fund.nivå +3,0
- ▶ Fundamentering på eksisterende kaier, viktige prinsipper
- ▶ Sjøvannsledninger: forslag til ilandføring
- ▶ Eksisterende betongkonstruksjoner (kaier): sikring eller riving ?

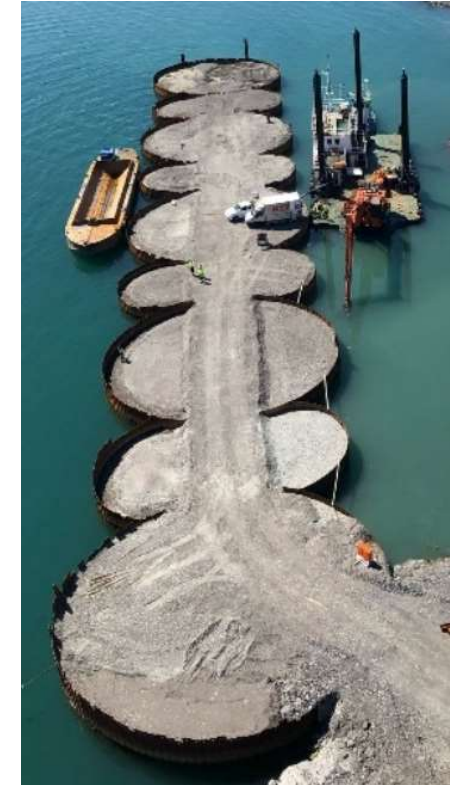
Ønsket ekspansjon



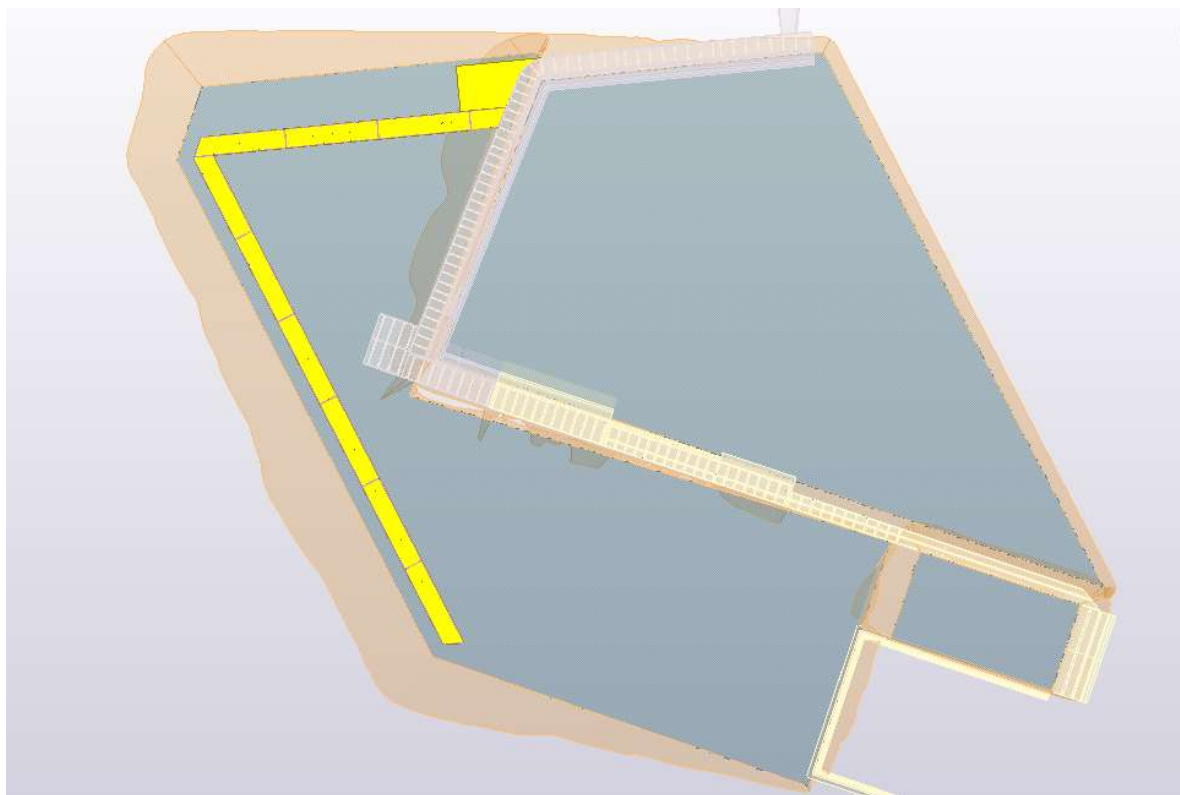
Senkekasse



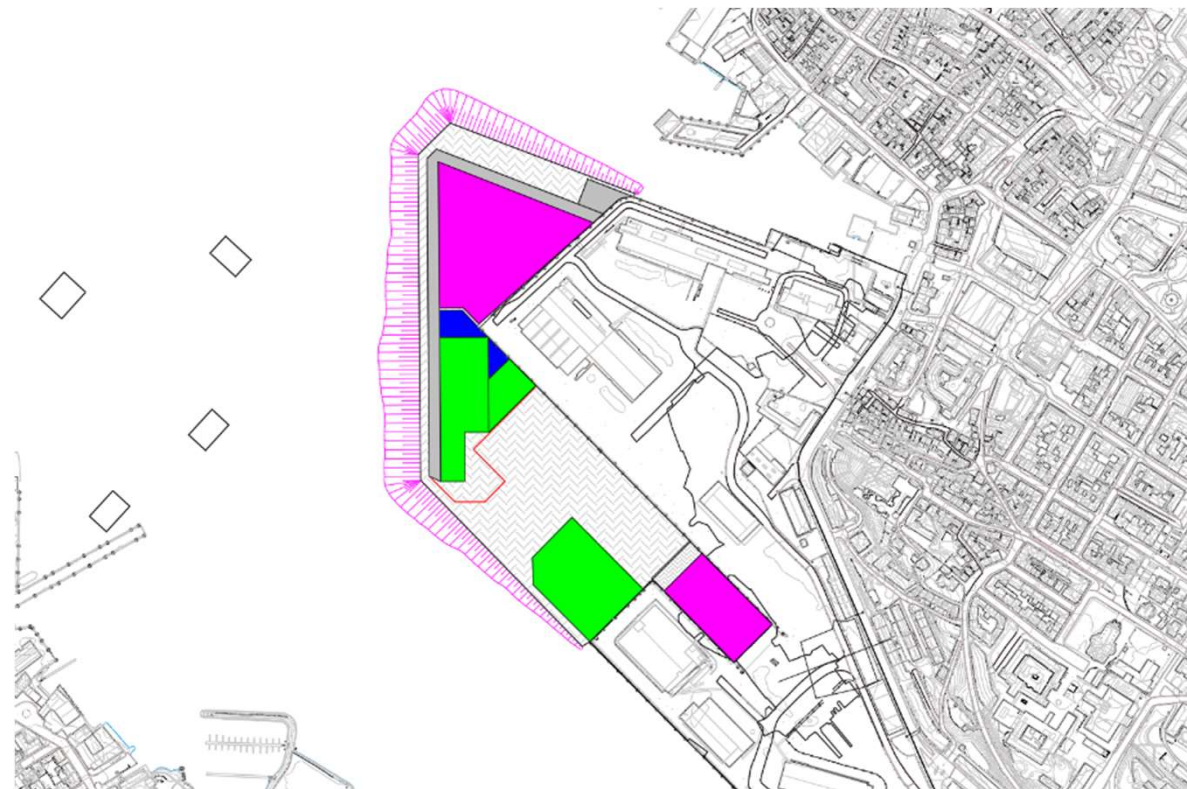
Cellespund



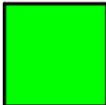


Senkekasser på fylling (-13)

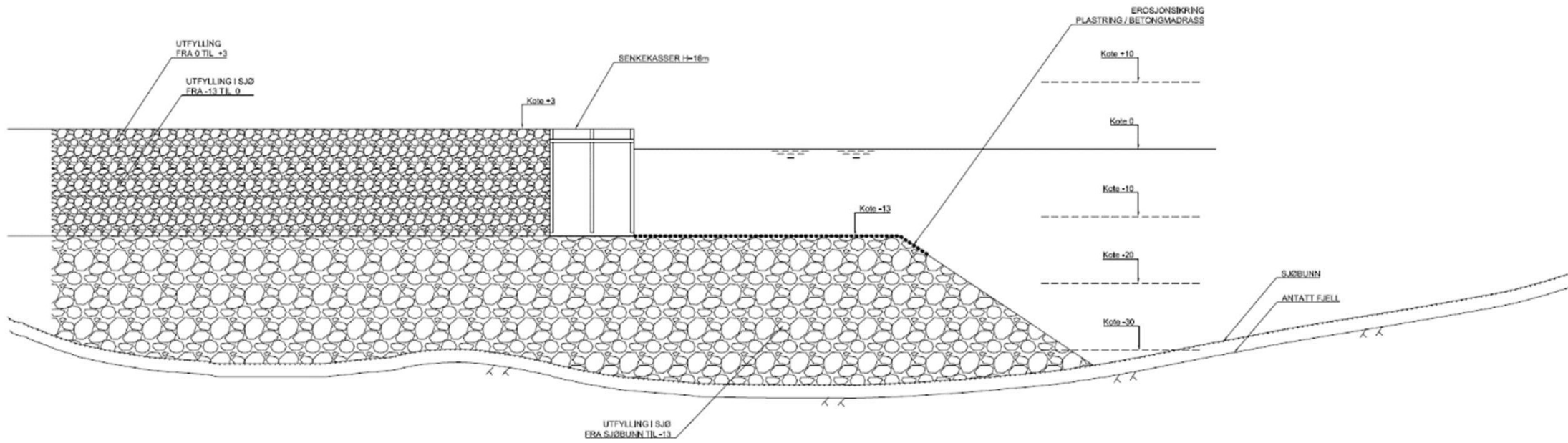


Anbefalt ekspansjon



	Fylling til kote -13
	Massive randkonstruksjoner
	Fylling til kote +3
	Grønt-/rekreasjonsarealer
	Vannspeil

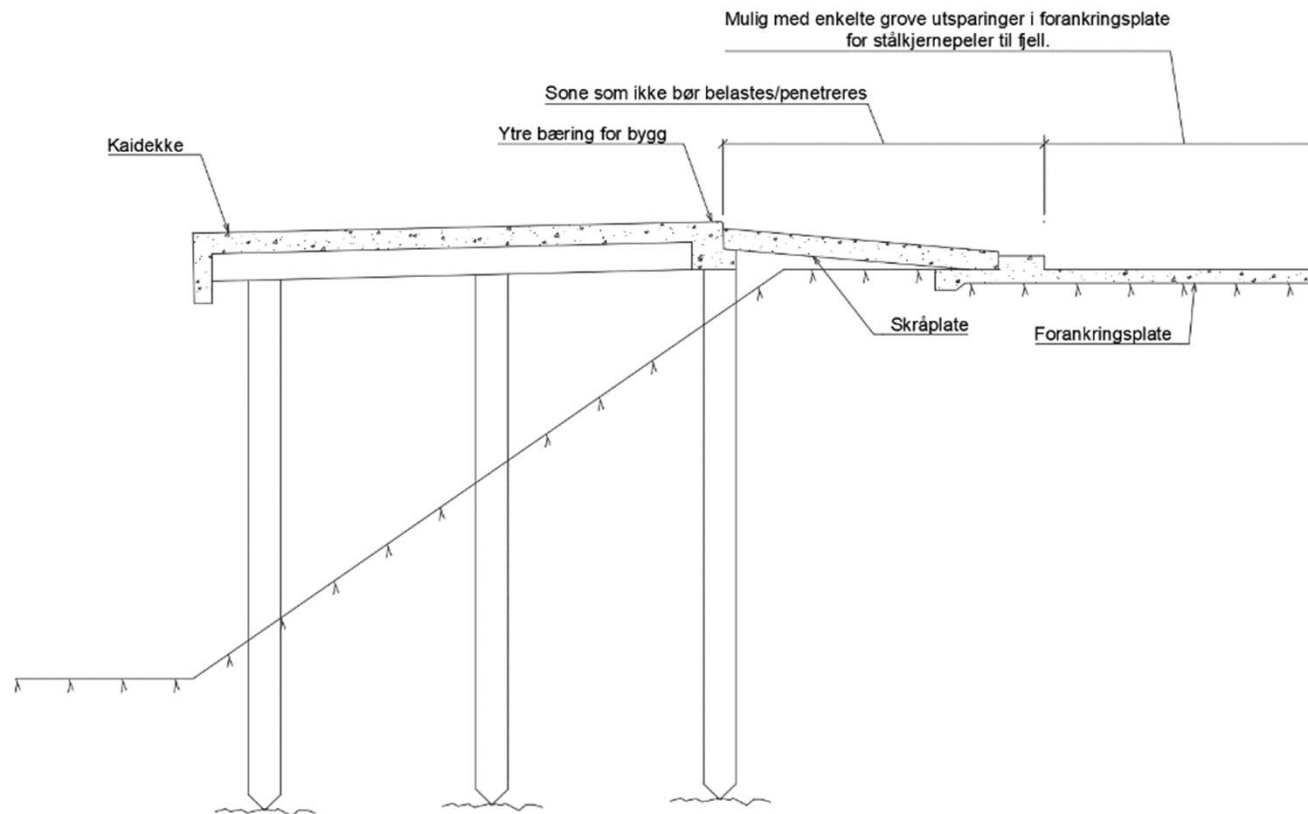
Snitt massivkai



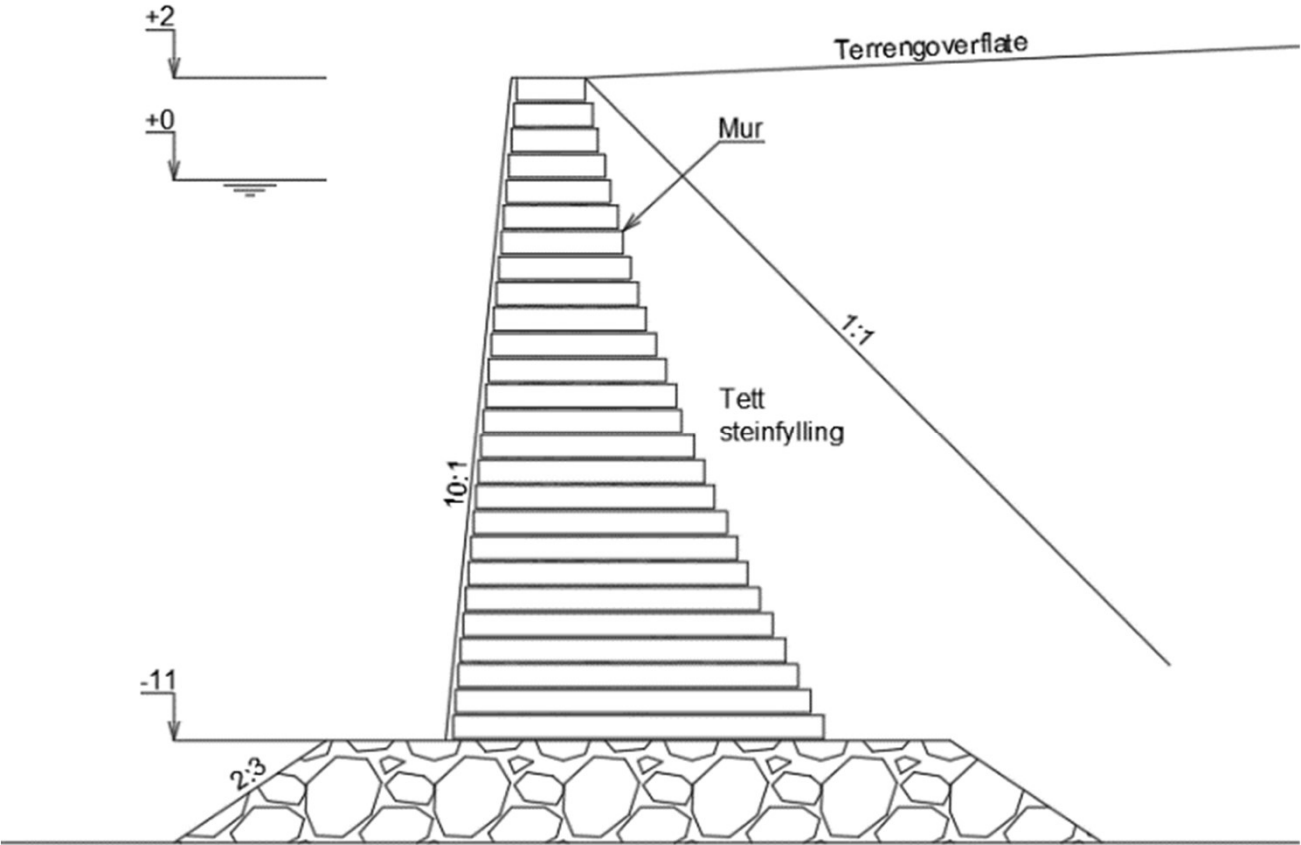
Tiltak mot stormflo



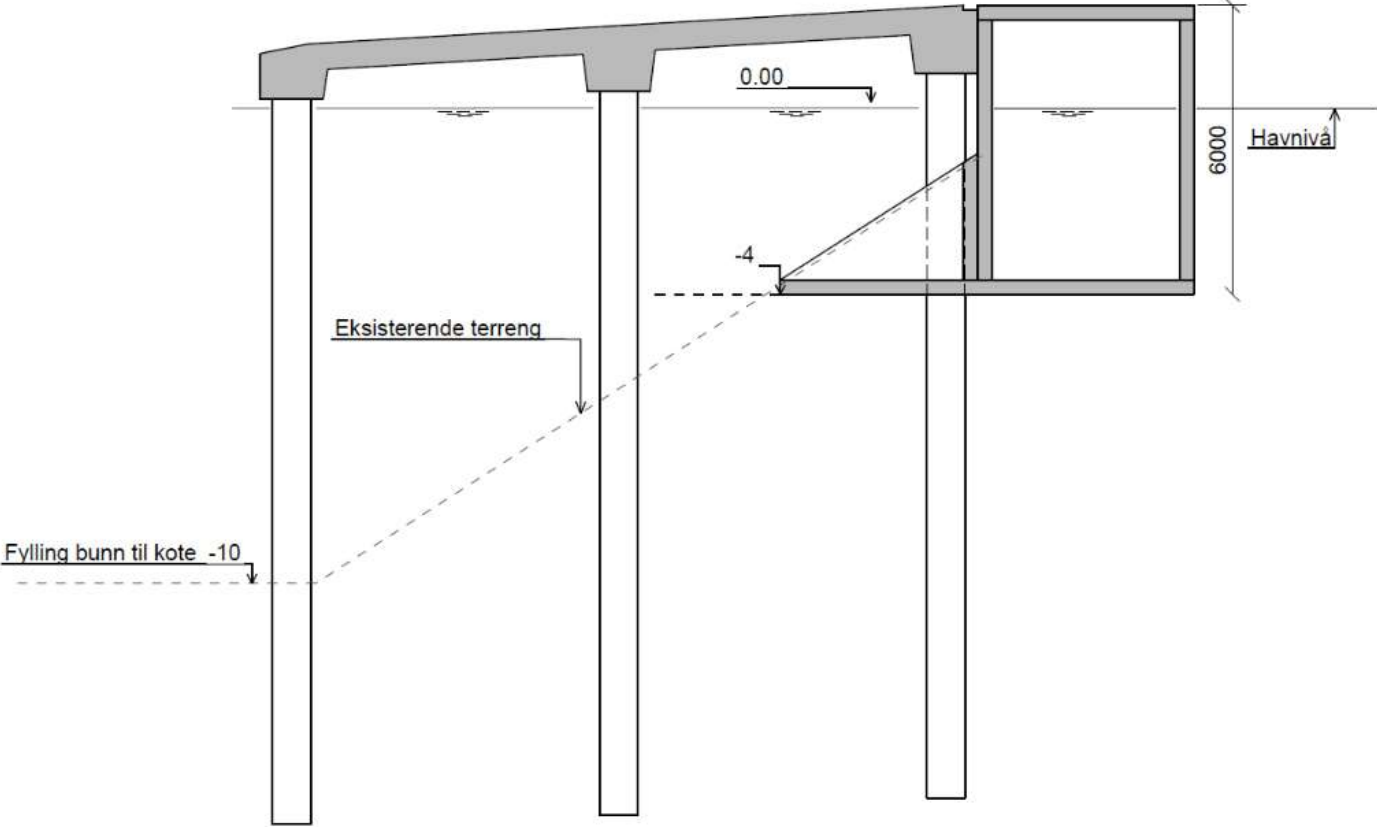
Fundamentering på pelekai



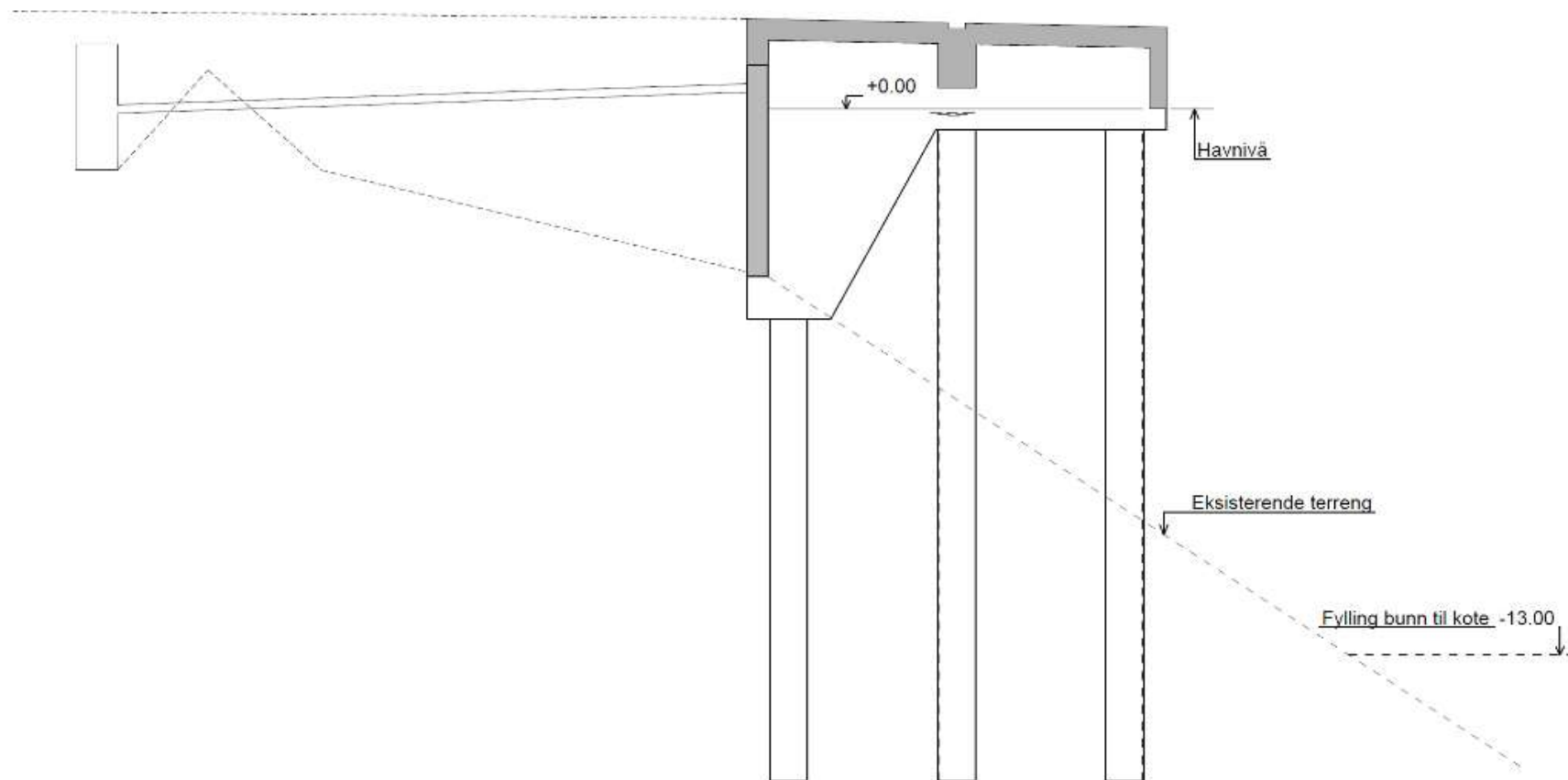
Murkai, prinsippsnitt



Rampe med sjøvannskum, snitt



BT3, snitt





Vår kunnskap bidrar til et mer verdifullt samfunn