

TIDSLINJE

Tidslinjen for planlegging og gjennomføring av geotekniske arbeider i bygge- og anleggsprosjekter



Delmål i Under Oslo prosjektet:

Identifisere muligheter for å bedre involvere geofagene i planleggingsprosessen, for å redusere risiko for kostnadsoverskridelser, bedre ressursutnyttelse og negative miljøkonsekvenser.

Kartlegging av planprosessen

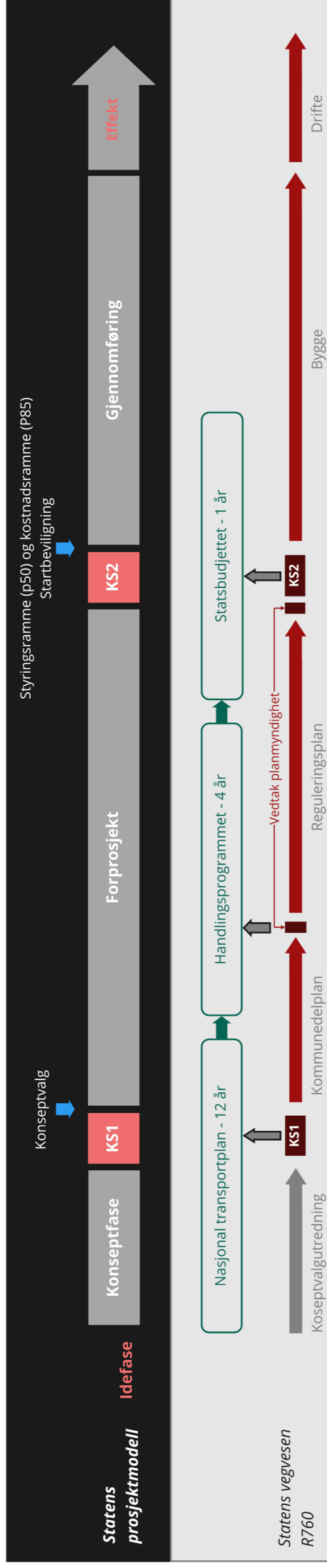
For å se på hvordan geofaglig kompetanse er involvert i ulike prosjektfaser er et normalt planforløp for bygge- og anleggsprosjekter i Norge kartlagt med fokus på geotekniske arbeider. Det er tatt utgangspunkt i Statens prosjektmodell, med konseptfase – forprosjekt – gjennomføring, samt detaljering av denne etter Statens vegvesens og Statsbyggs prosjekter. I kartleggingen er det oppsummert

krav i relevant regelverk, normalt omfang av geotekniske leveranser, krav til kostnadsestimat og kvalitetssikring. Parallelt med dette er det lagt inn refleksjon om hvordan detaljeringsnivået i prosjekter utvikles over tid og hvordan dette påvirker arbeidet. Sammenstilling er vist i tabellen på neste side. Det poengteres at tabellen er tenkt å oppsummere de viktigste kravene og forutsetningene, men ikke nødvendigvis er helt fullstendig.



UNDER OSLO

TIDSLINJEN



Prosjektfase	Program- og konseptutredning	KS1	Prosjekt-avklaring	Forprosjekt (teknisk forprosjekt/ reguleringsplan)	KS2	Detailprosjektering	Utførelse	Overtakelse
LOVGRUNNLAG								
PBL			PBL § 4-3 ROS analyse: Vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål	PBL §4-2 Konsekvensutredning: sikre hensyn til miljø og samfunn i arealplaner, bør ikke hensyn til geografisk perspektiv				
TEK17/ SAK10			TEK17 §4-2 Sikkerhet mot skred, §10-2 konstruksjonsikkerhet, §7-2 flomsikkerhet: områdestabilitet, overvannshåndtering	TEK17 §10-2 konstruksjonsikkerhet sier følgende: Grunnforhold og sikringsstiltak kan oppfylles ved prosjektering etter Norsk Standard NS-EN 1990 (Eurokodene) og underliggende standarder Områdestabilitet må være prosjektert og kvalitetssivert (Tredjeparts kontroll) i reguleringsplanen (NVE 2019)				
Eurocode			Eurocode krav til undersøkelser NS-EN 1997 del 2, kap. 2.3: Preliminary investigations for positioning and preliminary design of structures (kap. 2.3) – Reguleringsplan/forprosjekt	Eurocode krav til undersøkelser NS-EN 1997 del 2, kap. 2.4: Design investigations (kap. 2.4) – Teknisk plan/ Forprosjekt Eurocode krav til prosjektering NS-EN 1990 (ECO) og NS-EN 1997 (ECT) <ul style="list-style-type: none"> Pålitelighetsklasse (CC/RC) må velges i hht ECO, styrer kontrollomfang Alle materialfaktorer og lastfaktorer finnes i ECT Geoteknisk kategori bestemmes i hht kap. 2.1.1 ECT Basert på disse vil også legges et grunnlag for grunnundersøkelser, løsningsvalg og utførelse, og oppfølging skal omfatte. 				
Andre lovverk: Byggherreforskriften, Næringsutøvelsen, Naboloven, Forskrift om konsekvensutredninger	Aktsomhetsplikten			Disse lovene og forskriftene gir regler for hvor mye en utbygger kan belaste naboer, omgivelser og byggearbeidere som igjen vil danne grenseverdier i prosjekteringsgrunnlaget.				
GEOTEKNIISKE OPPGAVER OG KOSTNADSESTIMAT		Ikke vanlig med rapporter fra geoteknikk. Kostnadsvurderinger: Mindre enn +/- 40% på kostnadsestimater (SV R764), BaneNOR (STY-600466) +/- 30 til 40%	Fagrapporter: Grunnforhold og skisserte løsninger Kostnadsvurderinger for prosjekterte løsninger (+/- 20 % hos Bane NOR, (STY-600466) (SV R764: +/- 25%)	Fagrapporter: Geoteknikk, ingeniørgologi, hydrogeologi, forurenset grunn, data rapporter, anleggsgjennomføring/faseplaner Kostnadsvurderinger for prosjekterte løsninger (+/- 10 % hos (STY-600466) (SV R764: +/- 10%)				
KVALITETSSIKRING			Intern kvalitetssikring ved sidemansk kontroll.	Intern kvalitetssikring ved sidemansk kontroll og tverrfaglig kontroll. Tredjeparts kontroll av områdestabilitet				
DETALJERINGSNIVÅ		Behovsanalyse, karttegning, effektmål (hensikt med prosjektet)	Interessgrupper og brukergruppers behov og ønsker må ivaretas. Tilhørende arealbruk med geotekniske løsninger må fortløpende integreres og innarbeides i kostnadene. I kommunedelplan/tidlig forprosjektfase er det ofte begrenset omfang av tverrfaglige vurderinger, for alle lag har levert første utkast til løsning.	Det tar ofte lang tid fra forprosjekt fase til detaljplanfase, og det oppstår ofte endringer i dette tidsrommet som må ivaretas				
KOMMENTARER/Forbedringsforslag		Det er stor variasjon i rapportenes kvalitet og treffsikkerhet på dette stadiet. Stor kostnadsdrivere som bør orienteres om i KVU fase, spesielt for å overholde krav til nøyaktighet på kostnadsestimater: <ul style="list-style-type: none"> Kvikkløire og områdestabilitet Forurenset grunn/eksisterende fyllinger og konstruksjoner "brownfields" Naboromlid (søtninger, vibrasjoner,...) Dype utgravinger/innføring/faseplaner Anleggsgjennomføring/faseplaner Vær oppmerksom på aktsomhetsplikten som en byggherre har for å unngå skader. Effektmålet kan ha stor betydning for endelig løsning, og det kan være vanskelig å oversette til konkrete geotekniske problemstillinger. Forslag NGI: <ol style="list-style-type: none"> Utfør TidligSøk. Bruk av LCC/LCA til å velge mellom alternative konsepter. Betingelser bl.a. grunnundersøkelser/dybde til berg. 	Oppstart forprosjekt bør vurdere valgt konsept utfra geologiske perspektiv (kostnadsdrivere), samt gjennomførbarhet. KS1 er primært en kvalitetssikring av politisk beslutningsgrunnlag. Krav til ROS analyse i TEK17 er ikke god definert, bør beskrives hvilke forhold bør denne skal ta hensyn til.	For lite tid til å utrede kvikkløireasoner som "dukker opp" underveis				

KS1 – ekstern kvalitetssikring av konseptvalgutredning før oppstart av skisse/forprosjekt (>1000 Mkr):

Hensikten med KS1 er at en ekstern kvalitetssikrer skal bistå med å gi et faglig og uavhengig grunnlag for den politiske beslutningen om et konseptvalg. I siste instans er selve konseptvalget en politisk prosess som kvalitetssikrer ikke har noen rolle i. Kvalitetssikrers funksjon er avgrenset til å støtte oppdragsgivers ontrllbehov med den faglige kvaliteten på beslutningsunderlaget.

- kontrollere alternativet mtp problem, behov, mål, rammebetingelser
- utføre egen usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomiske analyse
- gj anbefaling om rangering av de ulike alternativene basert på prissatte og ikke prissatte virkninger det skal anbefales et styringsmål som er startpunkt for endringslogg

KS2 – ekstern kvalitetssikring av ferdig forprosjekt (styringsunderlag og kostnadsoverslag for investeringsbeslutning i Stortinget og kontraktsstrategi) (>1000 Mkr)

Hovedformålet med KS2 er å kontrollere beslutningsgrunnlaget. KS2 skal være en etterkontroll av om grunnlaget for å fremme forslag om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er tilstrekkelig og peke fremover ved å kartlegge de styringsmessige utfordringer i gjennomføringen av prosjektet.

- Kontroll av endringslogg, basestimater for kostnader, minst to prinsipielle kontraktsstrategier
- Suksessfaktorer og fallgruver
- Kostnadsramme inkludert estimatutsikkerhet og styringsramme samt hvordan prosjektet skal styre kostnader for å overholde rammen veiledende eller nødvendig å svare ut?

REFLEKSJONER OG ANBEFALINGER

Våre funn i denne studien er:

- Når geoteknikeren engasjeres i et forprosjekt, så er det ofte basert på et konseptvalg hvor grunnforhold ikke er vurdert tidligere.
- I planprosessen er det viktig å gå tilbake og revurdere løsninger i lys av endringer som naturlig kommer med tiden. Geoteknikeren må formidle konsekvenser av disse endringene og i samarbeid med prosjektledelse inkorporere de hos resten av fagene.
 - o I forprosjekt og detaljprosjekt så involveres brukergrupper som kan påvirke løsningene. Disse nye løsningene må fortløpende vurderes av geotekniker, for gjennomførbarhet og tilhørende kostnad
 - o I detaljprosjektet ser vi at det kan gå lang tid fra forprosjektfasen er avsluttet til detaljprosjektet starter, og det kan komme endringer her som medfører større kompleksitet og vesentlig kostnadsøkning
 - o Effektmål, som skal defineres tidlig, må være gjenstand for spørsmål eller oppdatering. De kan bringe med seg føringer som ikke er gjennomførbare eller meget kostbare i en byggeprosess, f.eks. krav til lave eller ingen vibrasjoner.
 - o I en tidlig fase (konseptvalg) er det viktig med noen innledende vurderinger for å fange opp mulige kostnadsdrivere og vurdere byggbarhet, jf. kravet i PBL §4.3 om ROS-analyse. For dette er også verktøyet TidligSøk egnet.
- Forprosjektfasen er ofte preget av at hvert fag løser "sine" problemer og tverrfaglige problemer blir oversett og kommer svært sent opp på bordet (silotenkning)
- Det bør endres på prinsippet i SAK 10 §8 om at geoteknisk prosjektering ikke trenger endelig godkjenning før prosjektet er ferdig bygget. Det medfører at svikt i forutsetningene ikke fanges opp før bygging er godt i gang og at dårlig kvalitet ikke kan rettes opp i. Det er omfattende system gjennom SAK10 å sikre kvalitet, men det er ingen garanti for at all prosjektering blir korrekt utført.
- Det er relativt detaljerte krav til presisjon av kost-

nadsnivå i hver planfase. De gjelder hele prosjektet samlet. Dette krever at prosjektet er godt definert med hensyn til hva man planlegger å bygge, at det utføres tilstrekkelig omfang med grunnundersøkelser og at det settes av ressurser til å vurdere løsninger for de stedlige grunnforholdene. Ettersom grunnarbeider normalt er beheftet med stor usikkerhet, bør det utføres separat økonomisk usikkerhetsanalyse for grunnarbeider.

