

Sikkerhet i byggefasen

SHA - utfordringer i tidligfasen

Perspektivnotat

Revisjon 1. - 10. mai 2021



SHA – UTFORDRINGER I TIDLIGFASE

Perspektivnotat 01.05.2021 / Rev.1

Utarbeidet av Siv. ark. MNAL Geir Egil Paulsen og HMS/SHA-rådgiver, Siv. ing. Ingunn Høgåsen

På oppdrag fra IA-avtalens bransjeprogram for bygg og anlegg

Innhold

1. Innledning.....	2
2. Avgrensninger.....	2
3. Tidligfase.....	3
4. Kartlegging av SHA-risikoforhold i tidligfase	4
4.1 Lovverk	4
4.1.1 Planlegging for utbyggingsformål iht Plan- og bygningsloven;	4
4.1.2 Byggherreforskriften	6
4.2 Kartlegging av risikoforhold i tidligfase	8
4.2.1 Grunnforhold/Naturfare.....	9
4.2.2 Arkitektoniske valg	9
4.2.3 Tekniske valg	10
4.2.4 Omgivelser/3. person	10
4.2.5 Logistikk/Rigg og drift.....	10
4.2.6 Organisatoriske valg	11
4.2.7 Byggetid/fremdrift.....	11
4.3 Dokumentasjon av SHA-vurdering i tidligfase, konkurransegrunnlag	11
5. BIM - bygningsinformasjonsmodellering	12
5.1 SHA-fareidentifikasjon ved bruk av BIM.....	12
5.2 Strukturering av BIM, MMI – Modell Modenhets Indeks	13
6. Oppsummering.....	14
6.1 Anbefalinger til byggherre/tiltakshaver i tidligfase.....	15
6.2 Anbefalinger til arkitekt/rådgiver/prosjekterende.....	15
7. Etterord	16
7.1 Veien videre – i et bærekraftperspektiv.....	16
7.2 Hvordan lykkes med reduksjon av sykefravær i bygg- og anleggsbransjen?	18

1. Innledning

Bygge- og anleggsarbeidere ligger høyt på den norske statistikken over arbeidsskader og arbeidsskadedødsfall. I tillegg er de særlig utsatt for tungt, fysisk arbeid, støy og helseskadelige luftforurensninger som gir økt risiko for nedsatt lungefunksjon, kols, hjerte- og karsykdom, nedsatt hørsel, samt muskel- og skjelettlidelser. <https://stami.no/content/uploads/2018/06/Faktaboka-2018.pdf>

Næringen, myndighetene og partene har gjennom flere år gått sammen om en forsterket innsats for å forebygge skader og helseplager knyttet til arbeid på bygge- og anleggsplasser. IA-avtalens bransjeprogram for bygge- og anleggsbransjen er ett av disse initiativene og har flere prosjekter som skal utvikle metoder og verktøy for å kunne redusere og forebygge sykefravær.

Dette notatet om SHA Tidligfaseutfordringer, er utarbeidet i IA-programmets bransjeprogram for bygg og anlegg og ser på hva som kan gjøres i tidlig planleggings- og prosjekteringsfase slik at sykefravær og frafall blant arbeidstakerne på bygge- og anleggsplasser kan reduseres. Dette er ut fra tanken om at potensialet for skadeforebygging og forebygging av arbeidsrelatert sykdom er høyt dersom man er seg dette bevisst i tidligfase og at tiltak i tidligfase vil ha en helt annen effekt enn tilrettelegging i produksjon hvor det tradisjonelt iverksettes tiltak for å redusere sykefraværet.

Forfatterne har mottatt verdifulle innspill til perspektivnotatet fra Skanska (formidlet av Arild Berglund) og fra RIFs SHA Ekspertgruppe (formidlet av Liv Strøm).

2. Avgrensninger

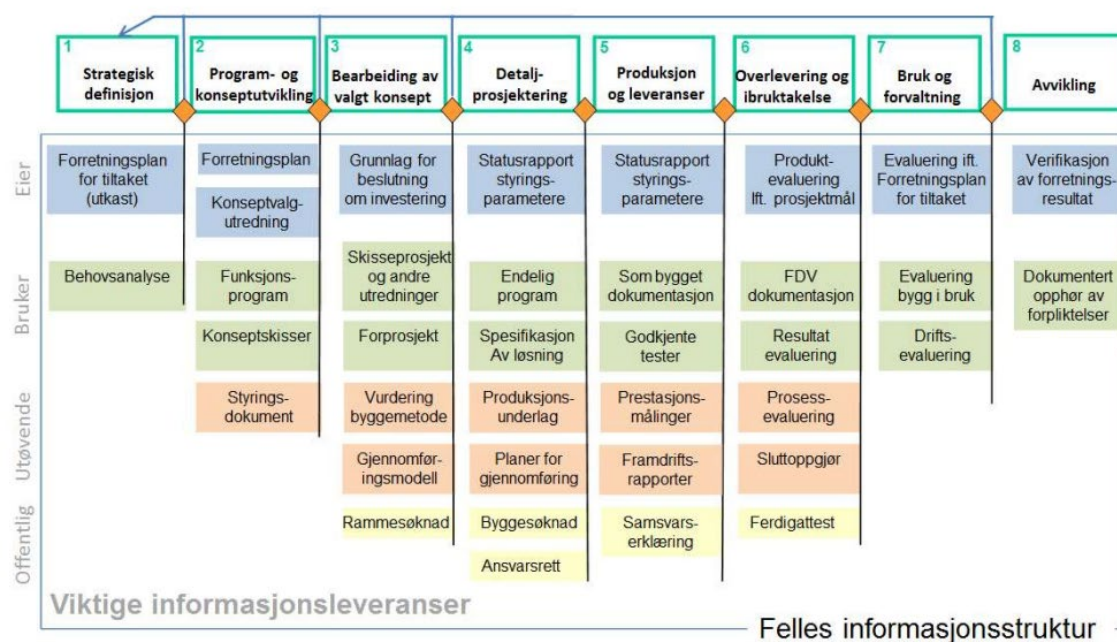
Sykefravær må sees på som en konsekvens av mange forhold og årsaksbildet som fører til sykdom og skade er ofte sammensatt. I tillegg til eksponeringer i arbeidsmiljøet, kan faktorer som personalpolitikk (bruk av ufaglært arbeidskraft og innleide arbeidstakere), organisatoriske forhold, kommunikasjonsproblemer, kulturforskjeller, kontrakts-strategi og byggetid mm. bety mye. <https://noa.stami.no/tema/helseutfallarbeidsskader/sykefravar/>

Dette notatet begrenser seg i hovedsak til å omtale fysiske forhold og fysiske faktorer som må kartlegges i en tidligfase. Vurdering av byggetid nevnes, mens andre faktorer knyttet til sosialt ansvar ikke blir tatt opp som tema i dette notatet. I tidligfasen inngår det som skal utredes og kartlegges før oppstart av detaljprosjekteringsfasen. Detaljprosjekteringsfasen holdes utenom det vi omtaler som «tidligfase» i dette notatet.

Selv om det er en del forskjeller mellom byggebransjen og anleggsbransjen når det gjelder både prosjektomfang, fysisk utstrekning, risikoforhold og varighet av planleggingstid og byggetid, har vi valgt å se bygge- og anleggsbransjen under ett, da SHA-utfordringene som må vurderes i tidligfasen for disse to bransjene har noenlunde tilsvarende tematikk.

3. Tidligfase

Ulike aktører benytter gjerne ulike begreper for tidligfasen. I dette notatet har vi valgt å legge steg 2 og steg 3 i fasenormen «Neste steg» til grunn for definisjon av begrepet «tidligfase». Neste steg er et rammeverk som beskriver byggets eller anleggets kjerneprosesser i alle steg – fra vugge til grav. Gjennom åtte steg gir rammeverket en felles referanse for steginndeling av prosjekter som skaper et effektivt, felles språk for bransjen. <https://bygg21.no/resultater/fasenormen-neste-steg/>



Figur: Illustrasjon av hovedtrekkene i fasenormen «Neste steg».

Steg 1 – Strategisk definisjon

Steg 2 – Program og konseptutvikling (Mulighetsstudie/Konseptvalgutredning¹)

Steg 3 – Bearbeiding av valgt konsept (Skisseprosjekt og Forprosjekt)

Steg 4 – Detaljprosjektering (Detaljprosjekt)

Steg 5 – Produksjon og leveranser

Steg 6 – Overlevering og ibruktakelse

Steg 7 – Bruk og forvaltning

Steg 8 – Avvikling

¹ Konseptvalgutredninger (KVU) er ikke en del av arealplanleggingen etter plan- og bygningsloven. KVU brukes ved offentlige prosjekter (større samferdselsprosjekter) med antatt kostnad over 750 millioner kroner. Hensikten er å vurdere alternative måter å dekke behov på.

Dette notatet baserer seg i hovedsak på hvilke grep tidligfaseaktørene, byggherren og de prosjekterende, kan gjøre før detaljprosjekteringsfasen for å kunne redusere ulykker og sykefravær for de som utfører det fysiske arbeidet i senere faser.

I tidligfasen foretas det overordnede valg av arkitektoniske- og tekniske løsninger for prosjektet, basert på byggherrens byggeprogram og overordnede føringer om økonomi og fremdrift for prosjektet. Det utvikles et arkitektonisk konsept for prosjektet som vanligvis dokumenteres i form av overordnede plantegninger og volumstudier.

Steg 2, program og konseptutvikling, involverer normalt få aktører, men det er vanlig at eksperter innen ulike prosjekteringsfag kan medvirke til å analysere muligheter og begrensinger knyttet til tomten, stedet og tilstøtende omgivelser.

Grunnlaget for steg 2 baseres på byggherrens strategiske definisjon for prosjektet. Målet med denne fasen er å utvikle en samlet, overordnet holdning til hvordan oppdraget kan løses på en rasjonell og sikker måte, samt vise at oppdraget kan tilpasses mulige endrede forutsetninger. Tidligfasen utreder de overordnede prinsipielle valgmulighetene slik at byggherren kan velge en hovedretning for videre arbeid.

Senere i tidligfasen utarbeides et fysisk og funksjonelt konsept for gjennomføring av prosjektet. Dette gir byggherren grunnlag for å ta beslutning om videreføring av prosjektet. I denne fasen skal man tenke innovativt, vurdere bruk av ny teknologi, nye arkitektoniske og tekniske løsninger og en ny tilnærming til oppgaven ved å arbeide systematisk frem mot byggherrens målsettinger for prosjektet.

Ved avsluttet tidligfase skal de prosjekterte løsninger foreligge på et nivå der relevante alternative prinsippvalg og hovedsystemløsninger er beskrevet med fordeler og ulemper, og det er anført hvilke av disse løsningene det anbefales å arbeide videre med.

Tidligfaseprosjekter fremstilles ofte i enkle tegninger, en overordnet beskrivelse og et utvalg illustrasjoner som viser det arkitektoniske potensialet og sammenheng med omgivelsene. Det utarbeides gjerne en skriftlig beskrivelse med situasjonsplan der arkitektoniske- og tekniske løsninger, funksjonalitet og disponering av byggets hovedfunksjoner presenteres.

4. Kartlegging av SHA-risikoforhold i tidligfase

4.1 Lowverk

Plan- og bygningsloven og Byggherreforskriften stiller begge krav til kartlegging av risikoforhold i tidligfase, før oppstart av bygge- og anleggsarbeider.

4.1.1 Planlegging for utbyggingsformål iht Plan- og bygningsloven;

Alle planer etter plan- og bygningsloven skal ha en planbeskrivelse, og for noen planer er det også krav til konsekvensutredning, jf. [PBL § 4-2](#). Dersom planen tilrettelegger for utbyggingsformål, er det videre et generelt krav om at det gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse, jf. [PBL § 4-3](#).

ROS-analyser (Risiko- Og Sårbarhetsanalyser)

Begrepet «ROS-analyse» brukes gjerne om risikoanalyser i flere ulike sammenhenger. I dette notatet benyttes begrepet om ROS-analysen som skal gjennomføres iht [PBL § 4-3](#). Krav om ROS-analyse er et

generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging. ROS-analyser til planforslag utarbeides av forslagsstillere/utbyggere eller andre aktører.

ROS-analysen skal gi kunnskap om

- selve arealet
- om arealet er egnet for utbyggingsformålet
- om utbyggingen kan medføre endringer i risiko- og sårbarhetsforhold

Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

Tabellen under, hentet fra DSB veileder [«Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging - Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen»](#), gir eksempler på risiko- og sårbarhetsforhold som skal vurderes ifbm utarbeidelse av kommuneplanens arealdel og reguleringsplaner.

Kategorier	Eksempler på risiko- og sårbarhetsforhold
Naturgitte forhold (inkl ev. klimapåslag)	• Sterk vind • Bølger/bølgehøyde • Snø/is • Frost/tele/sprengkulde • Nedbørmangel • Store nedbørmengder • Stormflo • Flom i sjø/vassdrag • Urban flom/overvann • Havnivåstigning • Skred (kvikkleire, jord, stein, fjell, snø) inkludert sekundærvirkninger • Erosjon • Radon • Skog- og lyngbrann
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	• Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart • Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon • Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester • Ivaretagelse av sårbare grupper
Næringsvirksomhet	• Samlokalisering i næringsområder • Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer • Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter • Damanlegg
Forhold ved utbyggingsformålet	• Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet
Forhold til omkringliggende områder	• Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet • Om det er forhold ved utbyggingsområdet som kan påvirke omkringliggende områder
Forhold som påvirker hverandre	• Om forholdene over påvirker hverandre og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet • Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer

Resultatet av ROS-analysen, kan gi flere føringer for krav til utbyggingsområdet. Dette kan f.eks. være

- utforming av uteområder (heving av terreng, etablering av flomvoller etc)
- krav til drenering
- utforming av kjellere, plassering av tekniske rom
- tilrettelegging for utrykningskjøretøyer
- krav til reservestrømaggregater
- krav til systemer for overvannshåndtering

PBL, TEK 17 § 7-1 Generelle krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger

ROS-analyser iht PBL § 4-3 er i hovedsak knyttet mot planer for fremtidig bruk av arealene, men kartleggingen av risikoforhold vil også kunne avdekke fare for uønskede hendelser i utbyggingsfasen. Det vil derfor ofte være hensiktsmessig å se ROS-analysen og SHA-vurderinger i sammenheng. Krav til ivaretagelse av sikkerhet i selve utbyggingsfasen fremkommer også gjennom [PBL, TEK 17, § 7-1](#) Generelle krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger, som i ledd nr. 2 sier at: «*Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket*». I praksis betyr dette, jf. veiledningsteksten, at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke må bli usikre som følge av tiltak, som for eksempel terrenginngrep. Bestemmelsen omfatter alle typer tiltak som kan føre til fare for grunnen, eksempelvis sprengningsarbeider, gravearbeider og andre terrenginngrep som f.eks. høye og bratte utsprengte/utgravde skråninger. Skjæringer må utføres slik at byggegrunn og tilstøtende terreng gis tilfredsstillende sikkerhet mot at det blir utløst skred. Bestemmelsen gjelder også for eventuelle sikringstiltak der disse er etablert utenfor tomta.

PBL § 28-2 Sikringstiltak ved byggearbeid

Foruten i TEK 17, er det også krav til sikringstiltak ved byggearbeid i [PBL § 28-2](#): «*Bygge- eller rivningsarbeid, graving, sprenging eller fylling kan ikke igangsettes uten at de ansvarlige på forhånd har truffet nødvendige tiltak for å sikre mot at skade kan oppstå på person eller eiendom, og for å opprettholde den offentlige trafikk*». Ansvarlig prosjekterende er ansvarlig for at disse tiltakene blir prosjektert, jf [PBL § 23-5](#).

Ansvarlig prosjekterende, jf Byggesaksforskriften § [12-3](#), er videre bl.a. ansvarlig for

- at tiltakshaver og ansvarlig søker blir varslet dersom prosjektering utløser behov for nødvendige sikringstiltak, jf. plan- og bygningsloven § 28-2, samt foreta slik prosjektering
- koordinering av grensesnitt mot andre ansvarlig prosjekterende
- å utarbeide eller sørge for at det fremskaffes dokumentasjon som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold med hjemmel i byggteknisk forskrift kapittel 4 innenfor ansvarsområdet, og at denne overleveres til ansvarlig søker.

4.1.2 Byggherreforskriften

[Byggherreforskriften](#) (BHF) viktigste formål er å sikre at arbeidstakerne på bygge- og anleggsplasser blir vernet mot farer gjennom hele bygge- og anleggsprosessen. Forskriften, som beskriver hvilke plikter myndighetene pålegger hovedaktørene i et prosjekt, kom i [revidert utgave 1. januar 2021](#). De nye endringene tydeliggjør byggherrens forpliktelser når det gjelder kartlegging av farer, risikovurdering og dokumentasjon.

For å sikre tilstrekkelig dialog og samhandling mellom aktørene, skal byggherren legge til rette og sørge for at det er en reell dialog mellom byggherren, de prosjekterende og virksomhetene som skal utføre arbeidene, altså entreprenørene. Byggherren skal videre sørge for at det settes av tilstrekkelig tid til prosjektering og utførelse av de enkelte arbeidsoperasjoner og ikke minst dokumentere vurderingen som legges til grunn for den tid som avsettes. I den reviderte utgaven av BHF stilles det også tydeligere krav til hva byggherren skal innarbeide i konkurransegrunnlaget, og for å få større fokus på forebygging av muskel- og skjelettlidelser, kom ergonomi inn som en av farekildene som skal vurderes, jf BHF § 8c.

Byggherreforskriften legger stor vekt på hvilke grep som må tas i planleggings- og prosjekteringsfasen slik at SHA blir ivaretatt. Allerede fra prosjektutviklingsstadiet skal det jobbes med å redusere fare for skader og ulykker. Ettersom byggherren er den øverste ansvarlige for prosjektet, har byggherren fått en rekke plikter mht å sørge for eller se til at de utførende får et trygt arbeidsmiljø i bygge- eller anleggsfasen (jf BHF § 5):

Byggherren skal *under planlegging og prosjektering*:

- a) ivareta sikkerhet, helse og arbeidsmiljø *ved de arkitektoniske, tekniske eller organisasjonsmessige valg* som foretas
- b) *kartlegge risikoforhold som har betydning for arbeidene som skal utføres*
- c) *vurdere risikoen* som er kartlagt etter bokstav b og *utarbeide planer med tiltak for å fjerne eller redusere risikoen*
- d) dokumentere kartleggingen, risikovurderingen og planene etter bokstav b og c
- e) sørge for at det *avsettes tilstrekkelig tid til prosjektering og utførelse* av de forskjellige arbeidsoperasjoner
- f) dokumentere vurderingene som ligger til grunn for den tid som avsettes etter bokstav e.



Utbygging i Bjørvika, september 2016 (Foto: Ingunn Høgåsen)

4.2 Kartlegging av risikoforhold i tidligfase

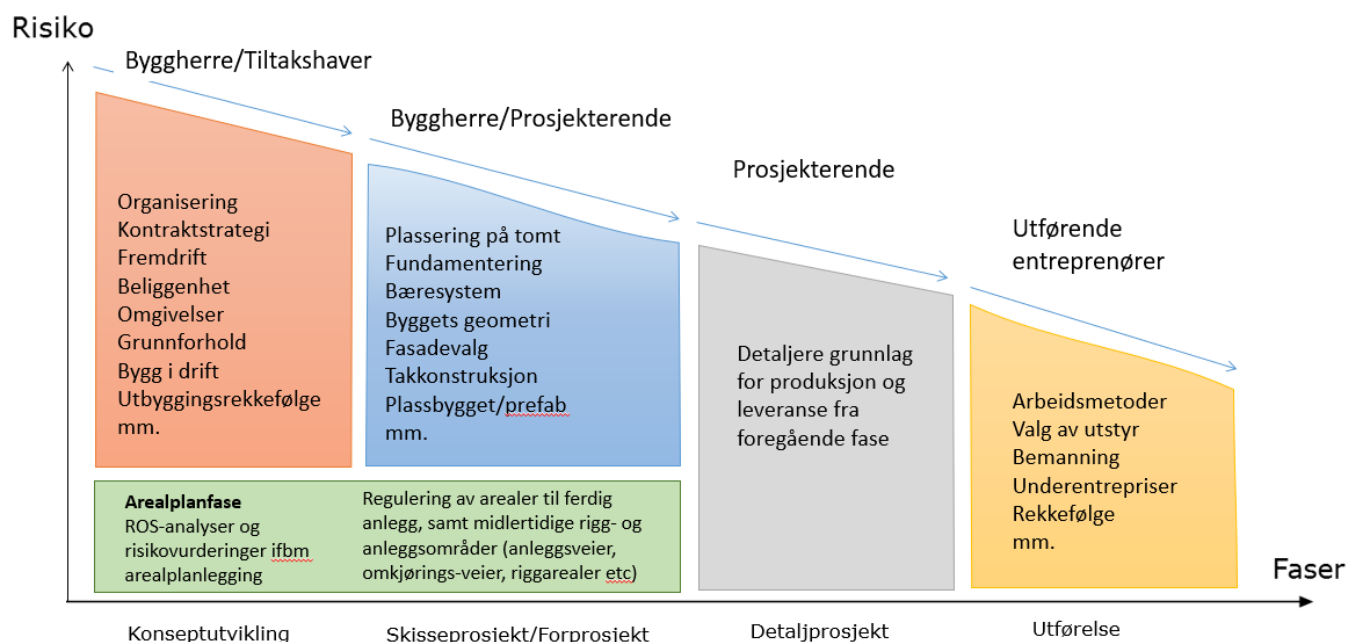
Ulike forskningsprosjekter, bl.a. SIBA Styring av ulykkesrisiko i BA-prosjekter (Eirik Albrechtsen et al.), har vist at jo tidligere man identifiserer utfordringer knyttet til risikoforhold i byggefase og tar hensyn til disse i videre prosjektering, jo lettere er det å kunne forebygge ulykker og sykefravær i bygge- og anleggsfasen.

Det man må ha stort fokus på i første fase knytter seg i hovedsak til tilgjengelige arealer og disponeringen av disse. Er arealene egnet til utbyggingsformål og hvordan utnytte arealene på best mulig måte slik at resultatet av prosjektet blir bærekraftig og bygge- og anleggsfasen kan gå skadefritt for seg?

Ved vurdering av risikofaktorer i tidligfase, er det imidlertid viktig å være klar over at det ofte ikke er ønskelig eller mulig å skulle prosjektere bort all risiko. Risiko knyttet til stedlige forhold er ofte ikke mulig å prosjektere bort, mens risiko knyttet til arkitektonisk formgivning og arkitektoniske valg ofte ikke er ønskelig å prosjektere bort. Det viktige er derfor å være kjent med risikoen som valgene vil medføre i byggefase, samt å forsikre seg om at det kan iverksettes tiltak slik at konstruksjonene kan bygges på en trygg måte, uten uforsvarlig risiko for de som skal utføre arbeidene.

Foruten faktorene som skal vurderes i en ROS-analyse (nevnt i kap 4.1.1), er byggherreforskriftens 17 punkter i BHF § 8c et bra utgangspunkt

<https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/byggherreforskriften/2/8/>. Faktorene i BHF er ikke uttømmende, og ikke alle er aktuelle å vurdere i tidligfase, men listen må gjennomgås. Videre har RIFs SHA ekspertgruppe utarbeidet en veiledning om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø i planlegging og prosjektering, med tilhørende sjekklister for risikoforhold som bør kartlegges. Denne kan finnes på RIF sin hjemmeside, <https://rif.no/publikasjoner/fagogmarked/>



Figur: Illustrasjon av hvilke valg som tas i ulike faser, basert på figur fra Statsbygg

Kommende underavsnitt oppsummerer de vanligste farene som må kartlegges og risikovurderes i tidligfase.

4.2.1 Grunnforhold/Naturfare

- Påvirkning fra klima/vær
- Overvann
- Flom
- Erosjon (langs vassdrag og kyst)
- Skred (løsmasse, snø, sørpe, steinsprang)
- Fjellskred (med påfølgende flodbølge)
- Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)
- Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning
- Skog- og lyngbrann (tørke)



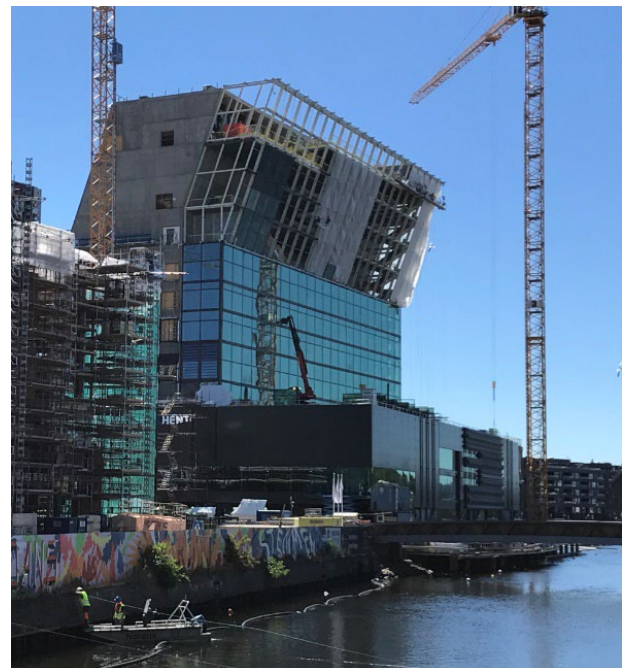
Illustrasjonsfoto, NRK

4.2.2 Arkitektoniske valg

Valg av arkitektoniske og tekniske løsninger i tidligfase vil være bestemmende for senere prosjektering for en sikker produksjon og utførelse på byggeplass.

Arkitektoniske valg kan være valg som

- Utvendig arealdisponering
 - Adkomst
 - Parkering
 - Plassering av Varemottak
 - Plassering av bebyggelse
 - Utforming av bebyggelse
 - Uteoppholdsareal
- Uforming
 - Fasade
 - Høyder (innvendig og utvendig)
 - Tak
 - Atrier og glassoverbygg
 - Dagslys
 - Veier for inntransport
 - Tilrettelegging for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)
 - Rømningsveier
 - Gangtrafikk adskilt fra kjøretøytrafikk
 - Arbeidsområder (er disse store nok?)
 - Størrelse og vekt på komponenter, eks: vinduer, glass- og veggpartier, tekniske aggregater
 - Komponenter (kan disse lett skiftes ut?)
 - Vedlikeholdsvennlige sjakter (plass nok?)
 - Utbyggings- og ombyggingspotensiale
 - Risiko ved riving



Montering av glassfasade på Munchmuseet i Bjørvika (Foto: Ingunn Høgåsen)

4.2.3 Tekniske valg

Tekniske valg kan f.eks. være valg av bæresystem og tekniske installasjoner. Det må velges tekniske løsninger som innebærer at konstruksjonene er stabile også under oppføring og riving

4.2.4 Omgivelser/3. person

Areal vil alltid være en knapphetsressurs i de fleste prosjekter. Hvis man har kartlagt risiko ved anleggsgjennomføringen på et tidlig stadium og kan vise lokale myndigheter i reguleringsprosessen at man vil kunne ivareta hensynet til 3. person og omgivelsene omkring på en tryggere måte, forutsatt midlertidig tilgang til større arealer, kan man oppnå bedre rammebetingelser for utbyggingsfasen. Dette forutsetter at man har laget en god, tentativ gjennomføringsplan for utbyggingsfasen, som kan diskuteres med kommune og naboer.

Faktorer som må vurderes i denne sammenheng er:

- Annen virksomhet i nærheten av bygge- eller anleggsplassen som det må tas hensyn til
 - Boliger, skoler, barnehager, industri
 - Trafikkerte veier, tog eller trikk. Evt behov for stenging eller omlegging av veg.
- Grensesnitt til andre prosjekter i nærheten
- Trafikkavvikling, personelltilkomst
- Arealer/boliger som blir overlevert mens byggearbeid fortsatt pågår
- Midlertidig ibruktakelse/atkomst til deler av bygget/anlegget

4.2.5 Logistikk/Rigg og drift

Logistikk kan sies å være et av de mest undervurderte fagene i bygge- og anlegg. Det er mye å hente på å ha forhold som gir rammer for god logistikk. Dette kan gjelde alt fra rekkefølgebestemmelser til inn- og utkjøringer fra tomte, samt interne veier som muliggjør en sikker inntransport av materialer og utstyr. Gode adkomster vil lette inntransport av varer, gi kortere avstander som krever manuell håndtering og trygge losse- og lastesoner. Spesielt hvis prosjektet er delt i flere byggetrinn, vil en gjennomtenkt riggplan ha store fordeler. Riggområdet må ikke bli for trangt! Jo trangere området er og jo flere det er å ta hensyn til, jo lengre tid tar det å bygge sikkert!

Stikkord

- Adkomster/Riggplan
 - Laste og losse-soner, kranplassering
 - Adskillelse for gående/kjørende
- Utbyggingsrekkefølge
- Samtidighet
- Hovedtrekk i fremdriftsplan
 - Vil risikofylte arbeidsoperasjoner komme i konflikt med andre operasjoner?



Utbygging i Bjørvika, april 2017 (Foto: Ingunn Høgåsén)

4.2.6 Organisatoriske valg

Med organisatoriske valg menes blant annet valg av entrepriseform, kontraktstruktur, innkjøpsstrategi og utbyggingsrekkefølge.

4.2.7 Byggetid/fremdrift

Andre valg som har stor betydning for SHA i utførelsesfasen, er fastsettelse av byggetid og god fremdriftsplanlegging.

Iht [BHF § 5](#), skal byggherren sørge for at det avsettes tilstrekkelig tid til både planlegging, prosjektering og utførelse av prosjektet for å sikre at det ikke oppstår risikoforhold som følge av tidspress, tidsnød eller at arbeidsoperasjoner faller uheldig sammen i tid. Dette innebærer for det første at byggherre må avsette nok tid til å planlegge og prosjektere slik at det i størst mulig grad på dette stadiet gis mulighet til å utarbeide løsninger som bidrar til å forebygge ulykker og helseskade. Videre må tidsplanen sikre at det ikke oppstår risikoforhold som følge av at tidsplanen for utføring av de enkelte arbeidsoperasjoner blir for stram og skaper fare for skade eller ulykker, eller at arbeidsoperasjonene får negativ innvirkning på hverandre.

I de fleste bygge- og anleggsprosesser foregår en del prosjektering og bygging samtidig, noe som kan skape store utfordringer mht tidspress og ulykkesrisiko. Dette kan ha bakgrunn både i valg av entrepriseform og byggetid, noe byggherren må være bevisst på når prosjektet planlegges.

Faktorer som må vurderes:

- risikoforhold knyttet til samtidige arbeider
- behov for skiftarbeid, særskilt belastende nattarbeid / lange arbeidsdager / mye overtid
- Innebærer tidspunkt prosjektet skal gjennomføres på en risiko relatert til værforhold?
- Må arbeidet gjennomføres i en bestemt periode av året eller velges alternative byggemetoder for at risikoen skal være akseptabel?
- Planlegging av utomhusarbeider. Skal noe utføres etter ibruktakelse?

4.3 Dokumentasjon av SHA-vurdering i tidligfase, konkurransegrunnlag

Fra tidligfasen må det foreligge dokumentasjon av hvilke farer som har blitt kartlagt og vurdert, evt hva som gjenstår å kartlegge, samt hvilke tiltak eller ytterlige undersøkelser som vil kreves i senere faser.

Denne vurderingen skal inngå i konkurransegrunnlaget ved anskaffelse av prosjekterende og entreprenører i senere faser.

Det bør også være en ambisjon at sikkerhet ikke gjøres til gjenstand for konkurranse, men at SHA/HMS i størst mulig grad beskrives som prisbærende poster i konkurransegrunnlaget.

5. BIM - bygningsinformasjonsmodellering

5.1 SHA-fareidentifikasjon ved bruk av BIM

BIM, eller bygningsinformasjonsmodellering, er et verktøy som muliggjør tredimensjonal prosjektering og informasjonsutveksling. I 3D-modellen koordinerer man digital bygningsinformasjon og kan i tillegg knytte ønsket informasjon til de tegnede objektene (f.eks. størrelse, vekt, risiko ved bygging og forslag til tiltak). 3D-modellen kan også utvides mht. egenskaper som:

- Tid og fremdrift (4D)
- Kostnader og økonomi (5D)
- Intelligent kobling mellom som-bygget-modell og livssyklusstyring (6D)

De tre siste dimensjonene er ennå ikke fullt ut implementert i alle BIM-modeller, men utviklingen går i retning av at BIM-modellen i fremtiden vil kunne gi et dekkende underlag for prosjektering, konkurransegrunnlag, oppføring, vedlikehold, rehabilitering og riving av bygg og anlegg.

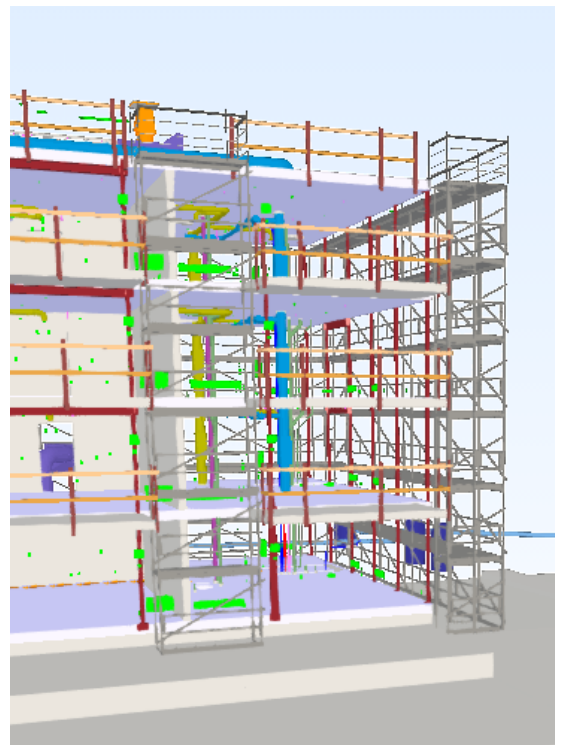
Man kan bruke BIM i alle faser av bygg- og anleggsarbeid, og koordineringen gjør det enkelt for aktørene å kommunisere og samhandle. Dette gir bedre forståelse og forenkling av samarbeid, samt færre misforståelser og feil. Ved bruk av en godt implementert BIM-metodikk, kan dermed byggeprosjekter effektiviseres mht. tid, kost og ressursbruk, uten at det går på bekostning av god kvalitet.

Visuell gjennomgang av BIM-modellen som del av samhandlingen, er en nyttig måte å bruke modellen på. Den digitale modellen gjør det mulig å se hvordan et bygg vil fungere når det er ferdig, og gjennom tverrfaglige kollisjonskontroller i prosjekteringsfasen, kan man vurdere om bygget er byggbart.

Ved å legge tid (4D) inn i BIM-modellen kan man simulere byggeprosessen og visualisere fremdriftsplanen. Dette gjør det mulig å kunne identifisere potensielle farer som vil kunne dukke opp i utførelsesfasen. BIM er altså svært anvendelig mht. planlegging for å ivareta HMS på byggeplass, f.eks. planlegging av logistikk, inntransport og montasje av store komponenter, stillaser, lagringsområder og andre riggforhold.

Temaer ved gjennomgang av BIM-modeller, kan være:

- Visualisering/kommunikasjon
- Arealkontroll
- Mengder til kostnadskalkyle, CO2 beregning, livsløpsvurderinger, beskrivelser
- Div. analyser (lysanalyse, sol/skygge, energiberegninger, universal utforming)
- Kollisjonskontroll/tverrfaglig kontroll; Hva vil en feil hos ett fag bety for et annet fag?
- Vurdering av byggbarhet
- SHA konstruksjonsgjennomganger og risikovurderinger. Gjennomgang av prosjektert løsning med fokus på å identifisere mulige risikoforhold for arbeidstakere i utførelsesfasen.



- Fremdriftsplanlegging (4D)
- Planlegging av rigg/drift

Selv om BIM har mange fordeler, er ikke bruk av BIM i seg selv, en suksessfaktor alene. En vesentlig forutsetning er at prosjekteringsgruppen har tilstrekkelig samlet kompetanse og erfaringer. Et bygg blir ikke byggbart, bruksvennlig eller vedlikeholdsvennlig fordi det er prosjektert i BIM.

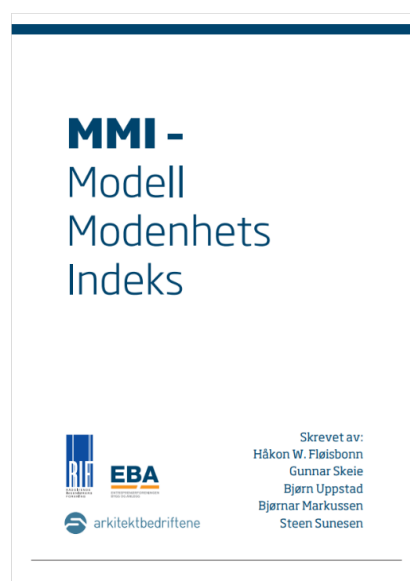
Prosjekteringsgrunnlaget blir vellykket fordi prosjekteringsgruppen er riktig sammensatt, forstår utfordringene og finner gode løsninger, gjerne i samråd med entreprenøren – hvis praktisk mulig.

For å kunne gjøre god farekartlegging ved bruk av BIM i tidligfase, er det av avgjørende betydning at prosjekteringsgruppen har god kjennskap til hvordan utførelsesfasen forløper og at den har kunnskap om risikoforhold som vil kunne oppstå. Først da vil man kunne identifisere nødvendige tiltak som vil kunne forebygge ulykker og helseskader.

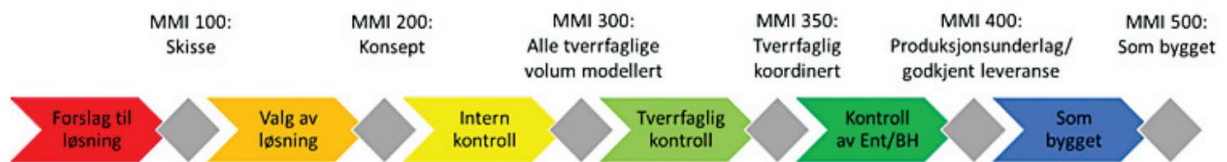
5.2 Strukturering av BIM, MMI – Modell Modenhets Indeks

BIM setter nye krav til prosjektering og samhandling i bygg- og anleggsprosjekter. En forutsetning for god samhandling er at partene forstår hverandres bidrag og leveranser, samt at man jobber mot et felles mål. I prosjekteringen er det viktig å sikre god flyt i BIM-modellen, noe som forutsetter at prosjekteringsgruppen har et bevisst forhold til hvilke elementer som skal ferdigstilles på hvilket nivå til hvilken tid. En utfordring i denne sammenheng er at man ved bruk av BIM ofte importerer objekter fra et bibliotek. Slike objekter kan være svært detaljerte og fremstå med en høyere ferdiggrad enn de egentlig er i forhold til selve prosjekteringsprosessen. For å sikre en felles forståelse og en felles terminologi som kommuniserer ferdiggraden av objektene på en entydig måte, har næringen derfor gått sammen for å utvikle MMI – Modell Modenhets Indeks (Model Maturity Index). MMI beskriver modningsgraden av objektene, både med tanke på geometri og informasjonsinnhold. MMI er først og fremst en metodikk for kommunikasjon i gjennomføring av prosjekteringen. Ved å planlegge når objekter i hele eller deler av konstruksjoner skal ha en gitt verdi av MMI, vil man kunne styre prosjekteringsforløpet på en måte som er mer i tråd med de verktøy vi har tilgjengelig gjennom bruk av BIM.

Det er utarbeidet 2 MMI-publikasjoner, en for bygg og en for samferdsel. Dette verktøyet er omforent i bygge- og anleggsbransjen og de beskriver struktur og innhold i tidligfase av en BIM-prosess på en enkel måte.



MMI baserer seg på en prosess som vist i figuren under. Figuren viser prosjekteringsaktivitetene som leder frem til MMI-verdiene. Dette er et omforent bransjeverktøy som er godt egnet for også å omfatte SHA-aktiviteter i de ulike prosjekteringsfasene. I denne sammenheng aktiviteter inkludert i milepælene MMI 100 - MMI 350.



MMI 100: Skisse Prosessen frem mot MMI 100 innebærer å etablere ett eller flere forslag til løsning. Objekter ved MMI 100 er å anse som et skisseforslag. Dette innebærer at det kan være modellert flere alternative forslag til løsninger og at det kan skje større endringer i design på kort tid. I prosessen frem mot MMI 200 velges løsninger og konsepter.

MMI 200: Ferdig konsept Objektene er å anse som gjennomarbeidet med tanke på design av konseptuell løsning. Det forutsettes at det ikke forekommer større endringer i konseptene som påvirker andre fag etter MMI 200.

MMI 300: Klar for tverrfaglig kontroll Ved MMI 300 skal objektene være koordinerte innen enkeltdisipliners modeller. Objekter relevant for tverrfaglig koordinering skal være modellert og ikke være i konflikt med andre objekter i samme disiplin. Objektene skal ha riktig størrelse og plassering.

MMI 350: Utført tverrfaglig koordinering Ved oppnådd MMI 350 skal objektene være tverrfaglig koordinert med hensyn til alle objekter i tilgrensende disipliner. Tverrfaglig koordinering vil ofte være en iterativ prosess, først ved slutført koordinering mellom alle tilgrensende disipliner oppnår objektene denne statusen.

6. Oppsummering

Målet med dette notatet er å synliggjøre hvilke SHA-utfordringer som bør vurderes og bearbeides i tidligfase av prosjekter slik at risiko for sykefravær kan forebygges for de yrkesaktive i bygg- og anleggsbransjen.

Anbefalt metode for kartlegging av faremomenter i tidligfase vil være SHA-konstruksjonsgjennomganger med gjennomgang av BIM-modell der denne er etablert.

En del aktører har etter hvert tatt i bruk VDC – «Virtual Design and Construction» hvor BIM inngår som et sentralt element. VDC er ikke en ny metodikk, men derimot kjente, effektive teknikker og moderne verktøy satt i system. Hovedfokus er i praksis arbeidsprosesser hvor moderne teknologi og samarbeid mellom mennesker forenes. Eksempler på dette er «Involverende planlegging» og gjennomføringsmetodikken «ICE - Integrated Concurrent Engineering» (samtidig prosjektering). Ved å integrere SHA som fagdisiplin, sammen med øvrige fagdisipliner som deltar aktivt på VDC-aktiviteter i tidligfasen, kan fokus på SHA i tidligfasen styrkes.

6.1 Anbefalinger til byggherre/tiltakshaver i tidligfase

- Gjør grundige ROS-analyser og SHA-vurderinger i tidligfase. Disse aktivitetene kan med fordel samkjøres.
- For å kunne få et godt utgangspunkt for god logistikk, benytt reguleringsplanfasen aktivt for å skaffe hensiktsmessige arealer til:
 - anleggsveier og riggarealer
 - midlertidige inn- og utkjøringer
 - hensiktsmessige rekkefølgebestemmelser
- Lag en tidlig vurdering av gjennomførbarhet, rigg og drift, f.eks utfordringer knyttet til logistikk, samt inntransport og montasje av større komponenter
- Sett premisser for et sunt arbeidsmiljø i byggefasen => still krav til SHA-vurderinger fra rådgivere/prosjekterende + entreprenører
- Implementer premisser for et sunt arbeidsmiljø i konkurransegrunnlaget
- Gjør kvalifiserte vurdering av grunnforhold, byggbarhet og byggetid

6.2 Anbefalinger til arkitekt/rådgiver/prosjekterende

- Bruk BIM aktivt og implementer forhold knyttet til SHA i denne.
- Gjør tidlig vurderinger av:
 - Byggeplasslogistikk og byggbarhet
 - Planer for inntransport og montasje (arealer, tilkomst, rekkefølge)
 - Tilgjengelighet for bruk av hjelpemidler (kraner, lifter etc.)
 - Arealer og plass slik at uheldige arbeidsstillinger kan unngås
 - Bruk av mindre og lettere elementer (f.eks. vinduer) og materialer (f.eks. gips)
 - Prefabrikkering (reduksjon av arbeidsoperasjoner på bygge- eller anleggsplass)



Utbygging i Bjørvika, juni 2018 (Foto: Ingunn Høgåsen)

7. Etterord

7.1 Veien videre – i et bærekraftperspektiv

Hvert år dør det arbeidstakere på norske bygge- og anleggsplasser. Rundt 100 får varige mén som følge av skade og ca. 8 000 har skaderelatert fravær. Myndighetene, bransjen v/bransjeorganisasjonene, byggherrer, de prosjekterende, utførende entreprenører, samt forskningsinstitusjoner har de senere år satt i gang flere initiativ for å redusere ulykker og sykefravær i bransjen. Noen av disse initiativene nevnes i dette avsnittet.

FNs bærekraftsmål

Å sikre god helse og sikkerhet på arbeidsplassen er spesielt viktig for arbeiderne og deres nærmeste. Det kan i tillegg være en god økonomisk investering for arbeidsgiveren og samfunnet forøvrig. Hvert år koster tapt arbeidstid, behandling, kompensasjon og rehabilitering av yrkesskader og -sykdommer store summer.



FNs 17 bærekraftsmål ser miljø, økonomi og sosial utvikling i sammenheng. FNs bærekraftsmål nr. 8 handler om å fremme varig, inkluderende og bærekraftig økonomisk vekst, full sysselsetting og anstendig arbeid for alle. I delmål 8.8 fokuseres det på å beskytte arbeiderrettigheter og fremme et trygt og sikkert arbeidsmiljø for alle arbeidstakere. Herunder arbeidsinnvandrere og særlig kvinnelige innvandrere, og arbeidstakere under vanskelige arbeidsforhold.

Anstendig arbeid er i denne sammenheng beskrevet som:

- Arbeid som er produktivt
- Arbeid som gir en rettferdig inntekt
- Sikkerhet på arbeidsplassen
- Sosial beskyttelse til familier

En bærekraftig byggenæring omfatter altså ikke bare bærekraft i form av en sunn økonomi og ivaretagelse av klima og det ytre miljø, men også sosialt ansvar og seriøsitet i arbeidslivet. Bærekraftsatsning hos ulike aktører utgjør derfor et svært positiv bidrag mht å kunne bidra til å redusere det samlede sykefraværet.

Byggenæringen vil ikke kunne sies å være bærekraftig før også et bærekraftig arbeidsliv i bransjen er på plass. Dette fordrer at alle aktører tar sosialt ansvar for å oppnå en seriøs byggenæring, bekjemper arbeidsmiljøkriminalitet og arbeider for å forebygge skader og ulykker.

Samarbeid for sikkerhet i bygg og anlegg (SfS BA)

I 2013 tok byggenæringen initiativ til å etablere et bransjeovergripende samarbeid for å få ned antall ulykker i næringen. Prosessen munnet ut i et «HMS-Charter for en skadefri bygge- og anleggsnæring» som ble signert i 2014.

Underskriverne av charteret omfattet myndighetene (v/Arbeids- og sosialministeren), byggherrer, de prosjekterende, utførende, og arbeidstakersiden. I etterkant kom også undervisningssiden (NTNU) med. Arbeidstilsynet representerte myndighetene i styringsgruppen og fungerte også som styringsgruppens sekretariat. I 2017 ble tiltaksplanen for charter-samarbeidet revidert og avtalen resignert.

Høsten 2017 besluttet Charterets styringsgruppe å endre navn til Samarbeid for Sikkerhet i bygg og anlegg (SfS BA), og etablerte SfS BA som en stiftelse og medlemsorganisasjon.

Bygg21

Kommunal- og moderniseringsdepartementet opprettet Bygg21, som varte fra 2013 til 2019. Det var et samarbeidsprogram mellom bygge- og eiendomsnæringen og statlige myndigheter. Formålet var blant annet å øke produktiviteten, redusere byggekostnadene, og gjøre bolig- og byggenæringen mer miljøvennlig og bærekraftig. Bygg21 har beskrevet en rekke anbefalinger til næringen for å utvikle og fremme «best practice» i bransjen. Arven etter Bygg21 blir nå videreført av RIF, hvor tanken er å fremme utvikling av byggenæringen på en bærekraftig måte.

SIBA

SIBA (Sikkerhetsstyring i bygg og anlegg) startet som et prosjekt i 2014. Hensikten var å utvikle kunnskap, metoder og verktøy for å ivareta sikkerheten gjennom alle faser i bygg- og anleggsprosjekter, med spesielt fokus på samhandling og koordinering mellom ulike faser og ulike aktører. Samarbeidet er nå videreført i SIBA-forum, som er en arena for utvikling og formidling av kunnskap, metoder og verktøy for å ivareta sikkerheten gjennom alle faser i BA-prosjekter. SIBA-forum ledes av forskningsstiftelsen SINTEF, med NTNU som forskningspartner. Per i dag er det 10 medlemsbedrifter i SIBA-forum (byggherrer, entreprenører, prosjekterende/rådgivere og arbeidstakerorganisasjoner). Arbeidstilsynet har en observatørrolle i SIBA-forum.

IA-avtalens bransjeprogram for bygg- og anlegg

IA-avtalens bransjeprogram for bygg- og anlegg er det nyeste initiativet som nevnes her. Dette er et nasjonalt tre-partsinitiativ mellom Regjeringen, LO og NHO for perioden 2019-2022. Bygge- og anleggsarbeidere ligger høyt på listen over sykefravær som skyldes muskel- og skjelettdiagnoser, og IA-avtalens bransjeprogram har iverksatt flere delprosjekter som skal se på hvordan man kan forebygge sykefravær og frafall. IA-bransjeprogrammet for BA vektlegger blant annet å se på hvordan man kan redusere tunge løft og ugunstige arbeidsstillinger gjennom bedre planlegging og organisering av arbeidet på bygge- og anleggsplassene.

7.2 Hvordan lykkes med reduksjon av sykefravær i bygg- og anleggsbransjen?

Som tidligere nevnt i notatet, er det mye som blir gjort for å redusere sykefravær og antall ulykker i bransjen. Mye bra blir gjort i utførelsesfasen, men flere undersøkelser peker på at for å kunne ta ut et større forbedringspotensial, er det viktig at SHA integreres i planleggings- og prosjekteringsprosesser. Byggherreforskriftens bestemmelser legger bl.a. føringer for dette.

Ved å kartlegge risikoforhold og skaffe tilveie gode rammebetingelser i tidligfase, kan mer spesifikke tiltak knyttet til helse lettere implementeres i senere faser, ikke minst i detaljprosjekteringsfasen og utførelsesfase, hvor det er lettere å spesifisere konkrete tiltak som har direkte innflytelse på den enkelte arbeiders hverdag slik at arbeidsmiljøet blir tryggere og andelen av tunge løft og ugunstige arbeidsstillinger kan reduseres.

I rapporten «[Hva kjennetegner tidlige faser i prosjekter som oppnår gode sikkerhetsresultater i produksjon](#)» (Eirik Albrechtsen et al. 2020) pekes det på faktorer som viktige i tidligfasen for å oppnå et godt sikkerhetsresultat i produksjonsfasen. De samme faktorene vil være gjeldende, ikke bare for sikkerhet, men også for helse.

- Anskaffelsesstrategi og oppfølging av denne som er tilpasset prosjektets størrelse og kompleksitet er etablert. SHA-plan og risikovurderinger er lagt til grunn for tilbudskonkurranse
- Prosjektspesifikke risikoforhold er identifiserte og tatt hensyn til i grunnlaget for planlegging og innkjøp.
- Byggherrens prosjektorganisasjon er tilpasset kompleksitet til byggeobjektet og innehar SHA-kompetanse
- Prosjektleder som har erfaring, kompetanse og autoritet til å gjennomføre gode prosjekter, samt viser engasjement for sikkerhet.

Et interessant funn i studien er at de identifiserte faktorene i stor grad er generelle elementer i prosjektledelse og -styring. I tillegg er det naturlig nok også faktorer som kan karakteriseres som elementer i sikkerhetsstyring. Dette understreker at god ledelse og styring av prosjekter generelt også gir god ledelse av sikkerhet.

For å finne strategier for å redusere sykefraværet er det nyttig å se problemstillingen fra ulike perspektiver, hentet fra Bygg21s fasenorm «Neste steg».

- Eierperspektiv – byggherre, investor og utviklere som har den forretningsmessige risiko gjennom prosjektet
- Brukerperspektiv – de som skal kjøpe, leie og/eller bruker bygget
- Utøvende perspektiv – de som skal prosjektere og produsere bygget
- Offentlige perspektiv – myndighetene som stiller krav

Sykefravær hos de utførende tilhører i praksis det utøvende leddet, de som produserer bygget. Disse er vanligvis lite representert i tidligfase. Å få tilrettelagt et prosjekt i tidligfase slik at rammebetingelsene er gunstige for et lavt sykefravær gjennom produksjonsfasen, krever derfor bevissthet og satsing fra tidligfaseaktører fra de andre perspektivene.

Eierperspektiv

Sett fra et eierperspektiv, er hovedfokus å få oppført et bygg med best mulig kvalitet og bærekraft til lavest mulig kostnad. Å skulle fokusere på SHA utover det som kreves fra myndighetenes side i form av regelverk (Plan- og bygningsloven og Arbeidsmiljølovgivningen inkl Byggherreforskriften), fordrer en viss grad av idealisme. For å kunne utvikle gode planer for reduksjon av ulykker og helseskader og få disse planene gjennomført i praksis, må byggherre og prosjekteier ha, eller innhente, tilstrekkelig kompetanse på området for å kunne stille konkrete krav til de som skal planlegge, prosjektere og gjennomføre prosjektene. Dette er ofte en mangel i tidligfase av prosjekter.

Brukerperspektiv

Brukerperspektivet representerer en sentral del av markedskreftene på etterspørselssiden og er førende for mange av de valg som blir tatt. Dette kan f.eks. være ved å stille krav til bruk av sertifiseringsordninger som BREEAM NOR, CEEQUAL og etterlevelse av bærekraftsprinsipper knyttet til sosialt ansvar.

Offentlig perspektiv/myndighetsperspektiv

Trenger man et mer omfattende regelverk knyttet til hva som bør gjøres i tidligfase av prosjekter for å kunne redusere ulykker og skader i utførelsesfasen? - Nei, kanskje trenger man ikke nytt regelverk, men bedre oppfølging og veiledning knyttet til eksisterende regelverk vil kunne gi gode effekter. Dette krever kompetanse hos myndighetene. Lokale myndigheter i kommunene som har ansvaret for reguleringsprosesser ihht plan- og bygningsloven, bør også styrkes med økt kompetanse om utfordringer knyttet til SHA-forhold i utbyggingsfasen.

Fra et uavhengig rådgiverperspektiv

Årsakene til sykefravær er sammensatte. Fysiske påkjenninger spiller naturligvis en stor rolle, men sykefravær kan også være knyttet til stress pga. knapp byggetid eller endringer som oppstår underveis. Lite areal, både innendørs og utendørs, gjør det vanskelig å benytte hjelpemidler og fører til mye manuell håndtering av elementer som skal monteres.

En vanlig utfordring er at de prosjekterende ofte kan ha for lite kunnskap om utførelsesfasen til å kunne prosjektere gode og byggbare løsninger. For å kunne gjøre dette må man vite hvordan ting bygges, når man prosjekterer. Større prosjekteringselskaper har riktignok en del utbyggingskompetanse, men denne er gjerne spredt rundt i organisasjonen.

Hvordan løse utfordringene? Man trenger ikke å «finne opp kruttet på nytt», men integrere SHA bedre i allerede eksisterende metodikker, verktøy og reguleringer.

Utenom kartlegging av konkrete risikofaktorer, handler det om å få gode rammebetingelser som «plass nok» og «tid nok» til å kunne gjennomføre bygge- eller anleggsprosjektet på en trygg og helsefremmende måte.

Vurderinger av hva som anses som «tilstrekkelig tid» kom inn som et viktig dokumentasjonskrav ved siste revisjon av Byggherreforskriften. Dette kan sikre en bedre oppnåelse av formålet med bestemmelsen, som er å unngå at det skal oppstå risikoforhold som følge av tidspress, tidsnød eller at arbeidsoperasjoner faller uheldig sammen. Hva som er tilstrekkelig tid må vurderes konkret for hvert prosjekt ihht omfang, kompleksitet og planlagt ressursbruk (metoder, maskiner og mennesker) og vurderingen kan gjøres på bakgrunn av tidligere erfaringer eller som en konkret analyse.

Det er grunn til å tro at bestemmelsen knyttet til dokumentasjon av vurderingen av byggetid, vil utgjøre et positivt bidrag for å kunne få bedre rammebetingelser for de utførende, slik at risiko for

ulykker og sykefravær kan reduseres. Det er også grunn til å tro at implementering av ergonomi som en egen risikofaktor som skal vurderes, jf. BHF § 8c, vil være gunstig mht. å forebygge muskel- og skjelettlidelser i bygge- og anleggsfasen.

Gode rammebetingelser for de utførende er imidlertid ikke nok til å sikre en god og sikker produksjonsfase. Ei heller er en god BIM-modell en garanti for at byggeprosjektet blir vellykket. Trolig er det aller viktigste at prosjektorganisasjonen har kompetente medarbeidere i alle ledd, samt seriøse entreprenører og arbeidsgivere som vet å forvalte tiden og mulighetene på best mulig måte.



Skårerbyen, Lørenskog. Hjertevarm omtanke til et Covid-19 preget samfunn fra et av prosjektene i byggebransjen, desember 2020, Foto: Ingunn Høgåsen