



RIV

Rådgivende ingeniør VVS

Ytelser

Desember 2016



RIV RÅDGIVNINGS- OG PROSJEKTERINGSYTELSER

Utarbeidet av RIF ved arbeidsgruppen:

Birgit Soleng, Rambøll
Tor Myhre, Sweco
Einar Aaseth, Multiconsult
Knut Asbjørn Forsmo, Hjøllnes Consult
Edvard Kristiansen, ECT
Janne Grindheim, Norconsult

Veileder om rådgiverytelse har vært på høring i byggenæringen og er kvalitetssikret av RIFs ekspertgruppe for tekniske installasjoner, som også har fungert som styringsgruppe for arbeidet.

Rådgivende Ingeniørers Forening RIF
Essendropsgate3
Pb.5491 Majorstuen
0305 Oslo



INNHold

1	FORORD	4
2	PROSESS OG SAMHANDLING.....	5
3	YTELSER FRA RIV	6
3.1	Ytelser som prosjekterende (PRO) for RIV	6
3.1.1	Ytelser i programmeringsfasen.....	6
3.1.2	Ytelser i skisseprosjektfasen	7
3.1.3	Ytelser i forprosjektfasen.....	10
3.1.4	Ytelser i detaljprosjektfasen – delte entrepriser i ht NS3420	14
3.1.5	Ytelser for utarbeidelse av kravspesifikasjon	20
3.1.6	Ytelser ved detaljprosjektering for teknisk entreprenør i totalentrepriser	20
3.1.7	Ytelser ved kontrahering	25
3.1.8	Ytelser i byggefasen	25
3.1.9	Ytelser i forbindelse med ferdigstilling og overtagelse.....	25
3.1.10	Ytelser i garantiperioden/driftsfasen	25
4	AVTALE.....	26



1 FORORD

Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF) er en frittstående bransjeforening for kunnskapsbedrifter med virksomhet innenfor rådgivning, planlegging og prosjektledelse i bygg- og anleggsnæringen. Medlemsbedriftene har sin kjernekompetanse innen ingeniørteknologi, arkitektur, prosjekt- og bedriftsledelse og IKT.

For å styrke medlemsbedriftenes konkurransekraft og kompetanse, arbeider RIF med rammepåvirkning og bistår medlemsfirmaene med direkte tjenester som juridisk bistand, forsikringer, personalforvaltning, bransjeprognoser, lønnsstatistikk og faglig utvikling. Alle RIF-firmaer er underlagt krav knyttet til faglig kompetanse, god forretningskikk, og uavhengighet i forhold til produkter og leverandører.

RIF erfarer at rådgivere engasjeres på svært ulikt vis. Prosjekt mål, forventede ytelser og roller er ofte uklart angitt fra oppdragsgivers og myndighetenes side og det overlates til ulike rådgivere å definere dette selv, med ulikt resultat når man ikke har et felles utgangspunkt. Dette bidrar til at man konkurrerer på ulike vilkår når det gjelder rammene for oppdraget, og får unødige diskusjoner i ettertid om dokumentasjonsomfang og kostnader.

Hovedformålene med RIFs veiledende ytelsesbeskrivelser er derfor å:

- være en bransjenorm for normale ytelser i ulike faser og entreprisformer
- angi grensesnitt mellom de ulike prosjektaktørene inkludert oppdragsgiver
- redusere konflikter som følge av klarere ytelsesavtaler i prosjektene
- gi økt forutsigbarhet for alle parter
- redusere total kostnader i byggeprosjektet

Ytelser må imidlertid alltid tilpasses og avtales oppdraget. Denne ytelsesbeskrivelsen søker derfor å gi oppdragsgivere og rådgivere et felles utgangspunkt for de tilpassede ytelsene. Ytelsesbeskrivelsen er ikke bindende for noen parter, men reflekterer konsensus i RIF-bedriftene om hva som bør være normale ytelser og fornuftige grensesnitt i et byggeprosjekt.

Ved anskaffelse av rådgiver anbefaler vi at hovedfokus for oppdragsgiver er å formulere og prioritere sine mål og rammer for prosjektet, og la rådgiver definere de riktige ytelser for det konkrete prosjektet - med utgangspunkt i dette dokumentet.

Anskaffelse av rådgivere med hovedvekt på pris frarådes av RIF. Rådgivnings- og prosjekteringsarbeid utgjør i størrelseorden 10% av total kostnaden i byggeprosjekter og har stor betydning for de øvrige 90% som i hovedsak er **entreprenørarbeid**. Hovedfokus hos oppdragsgiver i anskaffelsesfasen bør derfor være på rådgivers kompetanse og å bestille tilstrekkelig omfang av prosjekteringsarbeid slik at byggefasen blir mest mulig effektiv.

RIFs veiledere er utarbeidet av fagpersoner og ekspertgrupper oppnevnt av foreningen. Det er gjort et omfattende arbeid for å sikre at innholdet er i samsvar med kjent viten og omforent praksis på det tidspunktet redaksjonen ble avsluttet. Feil eller mangler kan likevel forekomme. RIF, forfattere, forfatternes arbeidsgivere eller RIFs ekspertgrupper har intet ansvar for feil eller mangler i veilederen og mulige konsekvenser av disse. Det forutsettes at veilederen blir benyttet av personer med relevant prosess- og fagkompetanse.

For Rådgivende Ingeniørers Forening RIF

Ari Soilammi

Utviklingssjef RIF



2 PROSESS OG SAMHANDLING

For å sikre en god, rasjonell og effektiv prosjekteringsprosess, er det viktig å bruke tid på planlegging tidlig i fasen. Mål og nivå for fasen må nedfelles, og en prosjekteringsplan må utarbeides.

Mål og nivå knyttet til miljøavtrykk og energibruk må besluttes tidlig.

Prosjekteringsplanen må angi tidspunkter/milepæler for når informasjon fra de forskjellige fagene må foreligge for at den kan benyttes som verdiskapende informasjon for andre fag, samt beslutninger fra byggherre / oppdragsgiver.

Planen må inneholde tidsangivelser for endelig foreliggende data på teknisk utstyr som skal prosjekteres inn. Dersom et anlegg må detaljprosjekteres uten at man har eksakt informasjon om utstyrsdata, må det avtales hva som legges til grunn for prosjekteringen.

Omfang og nivå av hvilke BIM-prosesser som skal benyttes for å nå prosjektets mål må spesifiseres særskilt i tidlig prosjekteringsfase – dvs programmeringsfasen. Det må i denne fasen utarbeides et strategisk måldokument for BIM i prosjektet. Dokumentet utarbeides i felleskap av prosjekteringsgruppen og skal definere mål og nivå vedr.

- Definerings og oppfølging av brukerkrav
- Visualisering
 - Validere tekniske og tverrfaglige løsninger
 - Visualisering for rammesøknad
 - Vise løsning overfor byggherre / sluttbruker for å validere og eventuelt revidere krav
 - Kontinuerlig benytte visualisert modell i teknisk og tverrfaglig planlegging
- Kollisjonskontroll
- Simuleringer og beregninger
- Kalkyle og beskrivelse
- 4D (fremdriftsplanlegging)

Det må tidlig planlegges hvordan det sikres at alle tekniske anlegg fungerer etter hensikten ved overtagelse, ferdig testet hver for seg og sammen. Det anbefales at det tidlig engasjeres en ITB koordinator i henhold til NS 3935 «ITB – Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner». Dette vil sikre et eget fokus på håndtering av grensesnitt mellom teknisk utstyr og ansvarliggjøring av disse.



3 YTELSER FRA RIV

I denne veilederen er det definert hva som skal anses å være normal ytelse fra RIV i ulike faser. Det er i det etterfølgende angitt hvilke ytelse som skal anses å være RIVs normalytelse i fasene;

Byggherrestyrte entrepriser	Totalentreprise
Programmering	
Skisseprosjekt	
Forprosjekt	
Detaljprosjekt – delte entrepriser i ht NS3420	Utarbeidelse av kravspesifikasjon
	Detaljprosjektering for teknisk entreprenør i totalentreprise
Kontrahering	
Byggefase	
Ferdigstillelse	
Garantiperiode / driftsfase	

3.1 YTELSER SOM PROSJEKTERENDE (PRO) FOR RIV

3.1.1 Ytelser i programmeringsfasen

Mål for fasen:

Byggeprogrammet er en beskrivelse m/tilhørende tegninger/bilag/tabeller som er med å synliggjøre byggherres rammer/arealkrav for anlegget som skal bygges.

Byggeprogrammet blir ofte utarbeidet i forkant av en prosjekteringskonkurranse, og er da en del av det grunnlag som ligger til grunn for den pris rådgiverne gir på sine tjenester.

I tilfeller hvor RIV er engasjert i programmeringsfasen, er hensikten å avklare omfang av de ulike funksjonsarealer, samt dokumentere hvilke krav som evt. stilles til rom for tekniske anlegg. RIV har i denne fasen liten egen produksjon.

Alternative løsningsvalg og beslutninger dokumenteres gjennom fagnotater og innspill til arkitekt/ byggherre/brukere.

Sentrale vurderinger i programfase er:

- Hva finnes av infrastruktur i området, og hvordan er tilkoblingsmulighetene.
- Krav til størrelser på tekniske rom i forhold til antatte anlegg.

BIM modell utvikles i hovedsak med volumer og arealer av arkitekt.

Forutsetninger, avklaringer og grensesnitt:

Kontakt med kommunen og evt. andre aktører for å få en oversikt over eksisterende infrastruktur og mulige tilkoblingspunkter.

- Vanninnlegg (forbruk og evt. brannslukking/sprinkler)
- Kloakk
- Evt. tilknytningsplikt for fjernvarme og evt. fjernkjøling.

Aktiviteter:

Gjennomgang og dokumentasjon av byggherrens og evt. brukers krav til funksjonskrav for de tekniske anlegg som kan påvirke sammensetning av arealer, inklusive ambisjonsnivå innen energi og miljø.

Overordnet vurdering av alternative løsninger for energiforsyning og behov for inndeling og hensiktsmessig plassering av VVS-tekniske rom og ca. størrelse på sjakter. Gi innspill på valg av energiløsning. Avklare med bruker omfang



spesialanlegg avfallshåndtering, støvsugeranlegg, samt øvrige spesialanlegg. Fastlegge behov for renseanlegg for forbruksvann, svømmebasseng eller lignende.

Leveranser:

Dokument	Innhold/beskrivelse Programmeringsfase
Notat- Infrastruktur	Notat med bilag som viser eksisterende infrastruktur og ev. tilknytningsmuligheter. Avklare spesielle krav om tilknytningsplikt, behandling av overvann og spillvann mv.
Notat- Tekniske rom og føringsveier	Notat som angir antatt størrelse og plassering for VVS-tekniske rom og antatte størrelser på sjakter, ut fra foreliggende opplysninger om bruk av bygget. Samt vedr luftinntak og -avkast.

3.1.2 Ytelser i skisseprosjektfasen

Mål for fasen:

Skisseprosjekt er et idéutkast hvor hensikten er at byggherre skal få en forståelse av hva som skal installeres av VVS-tekniske anlegg i bygget. RIVs rolle i skisseprosjektet er å sikre en tett dialog med byggherre om ulike løsninger/konsepter og konsekvensen av de ulike valgene. Ambisjonsnivå innenfor energi og miljø besluttes.

Hovedutfordringen for RIV er å finne gode, energiriktige tekniske installasjoner og sørge for tilstrekkelig plass i tekniske rom og for vertikale og horisontale føringer, samt sørge for at byggbarhet, service, fremdrift, og kostnader ivaretas.

BIM modell utvikles med omtrentlige volumer på aggregater og størrelse på tekniske komponenter plassert i tekniske rom. I tillegg modelleres hovedføringer for kanaler og rørgater angis. Størrelse på disse baseres på overslagsberegninger.

Det må avklares behov for eventuelle senere utvidelser av anlegget, samt behov for reservekapasitet.

Forutsetninger, avklaringer og grensesnitt:

Bygningsdel	Fagområde	Grensesnitt Skisseprosjekt
3 Tekniske rom	ARK/RIB/RIE	Kommunisere plassbehov for alle tekniske rom. Fremskaffe ca. vektorer av tungt VVS utstyr.
3 Føringsveier VVS-anlegg	ARK/RIB/RIE	Prinsipp for hovedføringer fra tekniske rom horisontalt og vertikalt.
3 Avkast /inntak	ARK/RIB	Ca. plassering av rister og størrelse. Fremføring av kanaler og behov for sjakter og utsparinger.
3 Uttrekksledninger og vanninntak	RIVA/RIB	Avklare beliggenhet og høydeforhold på hovedledninger slik at riktig retning på rør ut av bygget kan velges.
3 Inneklima	ARK/RIEnergi/RIM	Avklare omfang solavskjerming, vindusarealer, størrelse

Aktiviteter:

Bygningsdel	Aktiviteter Skisseprosjekt	Grensesnitt
30 Generelt	SHA vurderinger. Bidra med input til SHA-plan med identifisering av risiko knyttet til	KP har hovedansvaret.



Bygningsdel	Aktiviteter Skisseprosjekt	Grensesnitt
	løsninger – ref Byggherreforskriften	
31 Sanitær	Grovdimensjonering behov for forbruksvann forbruk og sprinkler (trykk og kapasitet), spillvann, samt overvann fra tak og plasser tilknyttet bygget. Avklare om overvann kan tilknyttes off. ledning direkte eller om det må benyttes fordrøyningsanlegg eller om overvann skal infiltreres i grunn.	VA har ansvar for kontakt og søknader mot offentlig etat, vann og avløp. Overvann fra terreng håndteres av VA inkl tilknytning til offentlig nett (fordrøyning?). Grenseoppgang RIV/VA 1 m utenfor bygget.
32 Varme	Basert på overslagsberegninger angi varmebehov og effekter på varmeanlegg. Avklare om det er tilknytningsplikt til fjernvarme / -kjøling og fastlegge rørtrase inn i bygget. Hvis energibrønner vurderes plassert under bunnplate, må det avklares antall brønner og plassering, samt rørtraseer frem til teknisk rom. Avklare maks. vanntemperatur på Tur / Retur Fastlegge komponentstørrelser og om tyngre komponenter har behov for fundamenter og plassere disse. (F.eks. fundament til VP og skorstein/pipe, store pumpefundament mv.)	ARK, RIB. Kommunisere plassbehov for alle tekniske rom. Fremskaffe ca. vektorer av tungt VVS utstyr. RIVA, RIB. Avklare beliggenhet og høydeforhold på hovedledninger slik at riktig retning på rør ut av bygget kan velges. ARK, RIB, RIE. Prinsipp for føringsveier røranlegg horisontalt og vertikalt.
33 Brann-slokking	Avklare sprinklerklasse og hvor stort vanninntak og kapasiteten på vannforsyning til slokkeanlegget skal være. Avklare behov for trykkøkingspumper, høydebasseng mv. og plassering av dette.	RIVA. Avklare kapasitet på offentlig vannledning, trykk og vannmengde. Avklare evt behov for trykkøkingsanlegg.
34 Gass- og trykkluft	Fastlegge behov for type anlegg og ca dimensjon på sentralt utstyr.	
35 Prosess-kjøling	Avklare behov og utføre overslagsberegninger av kjølebehov for prosesser (kjøle- og fryserom, datarom, UPS-rom, IKT rom etc.). Skissere opp systemløsninger, inkl vurdering av kuldemedier. Avklare ca. vekt og behov for fundamenter til kjøleutstyr.	RIE. Overslag kjølebehov.
36 Luft-behandling	Overslagsberegninger av luftmengder for ulike deler av bygget. Skissere opp antall ventilasjonssystemer og plassering. Angi prinsipløsninger for ulike systemer. Ta ut ca. aggregatstørrelser med nødvendig tilbehør som lydfeller, overganger, blindmoduler osv. Overslagsberegninger av hovedkanalnett vertikalt og horisontalt. Overslagsberegning av luftinntak og luftavkast samt plassering. Avklare om kanaler skal legges i grunn eller i kulvertsystem.	ARK, RIB. Størrelse tekniske rom, samt føringsveier, vertikalt og horisontalt. RIB. Omtrentlige vektorer på tungt VVS-teknisk utstyr. ARK, RIB. Ca. plassering av rister og størrelse. Fremføring av kanaler og behov for sjakter og utsparinger. ARK, RIEnergi, RIM. Avklare omfang solavskjerming, vindusarealer, størrelse



Bygningsdel	Aktiviteter Skisseprosjekt	Grensesnitt
37 Komfort-kjøling	Utføre overslagsberegninger for kjøleeffektbehov. Avklare prinsipp for kjøleløsning. Gulvkjøling, lokale kjøleenheter, ventilasjonsluftkjøling etc. Fastsette type kjøling. F. eks. kjølemaskin med tørrkjølere, kjøletårn, frikjøling eller om fjernkjøling skal benyttes Vurdere behov for fundamenter.	ARK, RIEnergi, RIM, RIBFys. Avklaring prinsipp for solavskjerming RIE. Avklaring omtrentlige varmelaster fra belysning og annet utstyr RIB, ARK. Kjøleinstallasjoner på tak avklares (tørrkjølere, kjølemaskiner)
38 Vann-behandling	Definere plassbehov og beliggenhet.	ARK. Plassbehov
65 Avfall og støvsuging	Finne størrelse på utstyr og plassering av utstyr Avklare plassering av avkastluft.	ARK. Plassbehov
73 Utendørs røranlegg	Fastsette grensesnitt mot VA og utvendige grøfter.	VA. Utvendig VA-anlegg avklares

Leveranser:

Dokument	Innhold/beskrivelse Skisseprosjekt
Notat- Luftmengder 36x	Notatet angir beregningsforutsetninger og utdyper evt. BH krav som er lagt til grunn og endringer etter skisseprosjekt. Inndeles i ulike systemer, bygningsdeler mv. om det er hensiktsmessig. Vedlegg er overslagsberegninger for luftmengder i tabellform for hvert system.
Notat- Systemløsninger og prinsipper for ventilasjonssystem	For ventilasjonssystem beskrives designkriterier og prinsippene for hvordan anlegg er tenkt løst teknisk. Vedlegg er enkle skisser / skjema som viser forslag til løsning for de ulike anleggstypene, samt beskriver funksjon.
Notat- Varme- og kjøleanlegg	Overslagsberegninger av effekter. Beskrive foreslåtte tekniske løsninger for varme- og kjøleanlegg. Alternativsvurdering av kuldemedier inkl risikoanalyse. Prinsipper og løsninger vises på forenklete systemskisser. Funksjon beskrives.
Notat- Inneklima	Notat som beskriver hvordan inneklimaet er tenkt ivaretatt.
Beskrivelse til forprosjekt	Tekstbidrag til forprosjekt hvor prinsipper/løsninger for de ulike VVS-anleggene beskrives, samt verifisering av grensesnittene mot de øvrige aktørene.
3D/2D tegninger	Plantegning som viser plassering av teknisk rom, hovedføringer vertikalt og horisontalt. Hovedsnitt som viser prinsipper for VVS konstruksjoner. Prinsippskjema for systemer.



Dokument	Innhold/beskrivelse Skisseprosjekt
	<p>Typiske romløsninger og evt. spesialløsninger som vies ekstra oppmerksomhet.</p> <p>Utarbeide overordnet systemoversikt og forenklete systemskisser.</p>

3.1.3 Ytelser i forprosjektfasen

Mål for fasen:

Startproduktet for forprosjektet er godkjent skisseprosjekt og evt byggherrens kommentarer til dette. Mål med forprosjektet er å gjenspeile de avklaringer man har hatt med byggherre for de ulike bygningsdelene og etablere startproduktet for detaljprosjektet.

Sentrale vurderinger i forprosjektfasen er:

- Verifisering av miljø- og energikrav
- Utvikle systemløsninger mer i detalj sett opp mot byggets energikrav, inn klima, brukerkrav mv.
- Lage "forenklete" tegninger med arealer, formater og volumer for installasjoner i tekniske rom for å fastsette rommenes størrelse. Definere plassbehov og beliggenhet på inntak og avkast. Tegne ut kritiske snitt for å verifisere løsninger.
- Fastlegge alle horisontale og vertikale hovedføringer for alle større systemer
- Låse valg av systemløsninger for de tekniske anleggene.
- Definere typiske løsninger for ulike typer rom, inkl prinsipper for soneregulering av klima og lys.
- Avklare omfang av Energioppfølgingssystem og SD-anlegg.
- BIM: Legge inn størrelse på komponenter i teknisk rom, tegne inn hovedkanalføringer, inntak, avkast, lage typiske løsninger for rom. Sørge for at volumer til tekniske anlegg blir i varetatt med en viss sikkerhetsmargin, dvs. beregne "worst case" senario mht. dimensjoner på rør, kanaler mv.

Forutsetninger, avklaringer og grensesnitt:

Bygningsdel	Fagområde	Grensesnitt Forprosjekt
3 Tekniske rom	ARK/RIB/RIE/RIAKU	Kommunisere plassbehov for alle tekniske rom. Fremskaffe ca. vekt av tungt VVS utstyr. Opplyse om ca. el. effekt behov for VVS og hvor VVS underfordeling kan stå i teknisk rom. Avklare akustiske forhold. Fundamentering/oppheng aggregater, samt øvrig støy fra tekniske anlegg.
3 Føringsveier VVS-anlegg	ARK/RIB/RIE/RIBR	Prinsipp for hovedføringer fra tekniske rom horisontalt og vertikalt. Vurdere om det er fornuftig å fastlegge ulike føringssoner for hvert teknisk fag for enklere å unngå kollisjoner. Prinsipp av føringer i korridorsoner, nivå på uk. bjelker og himling, krysningspunkter. Detaljere sjaktløsninger og oppheng/bæring for VVS-anlegg. Oppgi vekt på tunge rørstrekk mv. Definere plassbehov for tilkomst og service i sjakter og himlinger. Brannstrategi slokkeanlegg, gjennomføringer
3 Avkast /inntak	ARK/RIB	Plassering av rister, type størrelse etc. Integrering av rister i fasader og evt. tak. Fremføring av kanaler og behov for sjakter og utsparinger.



Bygningsdel	Fagområde	Grensesnitt Forprosjekt
3 Uttreksledninger og vanninntak	RI VA/RIB/RIE	Avklare beliggenhet og høydeforhold på hovedledninger slik at riktig retning på rør ut av bygget kan velges. Avklare setningsproblematikk ved føring inn gjennom grunnmur. Unngå føringer i fundamenter og bærende konstruksjoner i grunnen. Avklare behov for kulverter (felles med elektro?)
3 VVS anlegg generelt	RIAut/RIE	Kommunisere hvordan alle VVS anleggene skal reguleres og de forutsetninger som ligger til grunn for dette. Utarbeide systemskisser for spesielle anlegg om det ikke finnes hos RIAut.
3 Miljøbelastning	RIM	

Aktiviteter:

Bygningsdel	Aktiviteter Forprosjekt	Grensesnitt
31 Sanitær	Kartlegge behov for pumpekum og beliggenhet Grovdimensjonering og trasevalg av rør (KV- forbruksvann og slokkevann, SPV, OV) Avklare behov for stakepunkter/kummer i bunnplate Fastlegge hovedtraseer røranlegg, horisontalt og vertikalt Avklare behov for spesielle anlegg, som fettutskiller, oljeutskiller. Fastlegge type sanitærutstyr Plassere brannskap	VA. Utvendig forbruksvann, slokkevann, spillvann og overvann. ARK, RIB. Hovedføringer ARK. Plassering brannskap
32 Varme	Utvikle trase for varmeledninger som skal legges i grunnen, for eksempel fjernvarmetrase inn i bygget. Ved varmepumpe m energibrønner vurderes behov for termisk responstest for dimensjonering av brønnpark. Hvis energibrønner under bunnplate, må det avklares plassering av brønner og antall, samt rørtraseer frem til teknisk rom. Interne rør for distribusjon av varme under gulv (gulvvarme) eller rør i kulvert. Avklare vanntemperatur på Tur / Retur Utvikling av hovedtraséer vertikalt og horisontalt for varmeledninger, samt dimensjonering av hovedrørnett (overslagsberegninger). Avklare åpne eller skjulte rørføringer. Oppdatere effektberegninger Fastlegge komponenter som varmevekslere, varmepumpe, pipe, kjeler, pumper, radiatorer. Avklare hvem som ivaretar komponenter som ligger i grenseland mellom flere fag.	VA. Utvendige traseer. ARK, RIB. Rørføringer RIE, RIAut. Avklare komponenter, feltutstyr, kabling, følere etc
33 Brann- slokking	Fastlegge evt. trase for tørrørsopplegg, rørdimensjoner, type tilkobling. Angi prinsipper for utplassering av brannvannsuttak.	RIBr. Brannstrategi.



Bygningsdel	Aktiviteter Forprosjekt	Grensesnitt
	<p>Fastlegge (overslagsberegninger)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sprinklerklasse - Vanninntak og kap. på vannforsyning til slokkeanlegg - Inndeling av ulike systemer og type anlegg - Plassering av spr.ventiler, definere hovedrørføringer <p>Behov for trykkøkningspumper, høydebasseng mv. og plassering av dette.</p> <p>Fastlegge behov for spesialsystemer, som pulver og inertgass</p>	VA. Avklare kapasitet i offentlig nett vedr trykk og vannmengde
34 Gass- og trykkluft	<p>Fastlegge krav og behov, gasstype, kompressorer, tanker og trase for rørføringer.</p> <p>Plassering av lagertanker (overslagsberegninger av arealbehov)</p>	ARK. Plassbehov
35 Prosess-kjøling	<p>Fastsette kjølebehov.</p> <p>Fastsette plassering av split enheter og annet kjølemaskineri</p> <p>Avklare: vann- eller luftkjøling av kondensator, kondensavløp, trase for rørføringer. Vurdere mulighet for varmegjenvinning</p> <p>Verifisere plassbehov, vekt, behov for fundamenter</p> <p>Avklare behov for redundans (for eksempel byvannkjøling i tillegg)</p> <p>Samtidighetsbehov vurderes.</p> <p>Risikoanalyse for valg av kuldemedie utføres.</p>	RIE. Varmelaster. Samtidighetsvurdering.
36 Luft-behandling	<p>Oppdatere hovedføringer vertikalt og horisontalt, og i grunnen</p> <p>Verifisere og oppdatere luftmengdeberegninger for de ulike soner og systemer.</p> <p>Fastsette beliggenhet av alle vent.-systemer/aggregater</p> <p>Ta ut aggregatstørrelser, detaljere ut teknisk rom med lydfeller, nødvendige VB- og KB-batterier, kanaloverganger mv.</p> <p>Tegne ut i nødvendige grad for å dokumentere at teknisk rom er stort nok. Varmegjennvinningsystemer og krav til xx% v.gj.v.grad</p> <p>Detaljere inntak og avkast løsninger. Avrenning, lufthastighet, varmekabel(?) mv., behov for EMP-sikring</p> <p>Avklare funksjon ved brann – «trekk ut» eller «steng inne»</p> <p>Type ventiler må ses i sammenheng med hvordan rommene skal ventileres. Det må vurderes om det er spesial løsninger som må vies oppmerksomhet, f.eks variabel luftmengde i ventil (VAV), kaldras problematikk mv.</p>	<p>ARK. Plassbehov tekniske rom og hovedføringer kanaler horisontalt og vertikalt. Luftinntak og avkast.</p> <p>RIB. Vekter på ventilasjonsteknikk utstyr. Gjennomføringer i bærende dekker og vegger.</p> <p>RIBr. Brannstrategi. Avklare funksjon ved brann – «trekk ut» eller «steng inne»</p> <p>RIE, RIAut. Soneinndeling klima og lys. Omfang behovsstyring, VAV.</p>
37 Komfort-kjøling	<p>Fastlegge behov for å føre rørledninger under gulv på grunn.</p> <p>Fastsette effektbehov</p>	RIE. Verifisere kjølebehov. Samtidighetsvurdering



Dokument	Innhold/beskrivelse Forprosjekt
	Vedlegg er overslagsberegninger for luftmengder i tabellform for hvert system.
Notat- Systemløsninger og prinsipper for ventilasjonssystem	For ventilasjonssystem beskrives designkriterier og prinsippene for hvordan anlegg er tenkt løst teknisk. Vedlegg er enkle skisser / skjema som viser forslag til løsning for de ulike anleggstypene, samt funksjonsbeskrivelser.
Notat- Varme- og kjøleanlegg	Overslagsberegninger av effekter. Beskrives foreslåtte tekniske løsninger for varme- og kjøleanlegg. Prinsipper og løsninger vises på forenklete systemskisser.
Notat- Inneklima	Notat som beskriver hvordan inneklimaet er tenkt ivaretatt og dokumentere det med inneklimaberegninger. Tabell for designparametre (°C, RH%, CO ₂ , mv.). Inneklima simuleringer (SIMIEN) legges ved.
Notat energi- og effektbudsjett	Notat som beskriver status energi og effekt
Beskrivelse til forprosjekt	Tekstbidrag til forprosjekt hvor prinsipper/løsninger for de ulike VVS-anleggene beskrives, samt verifisering av grensesnittene mot de øvrige aktørene.
Kostnadskalkyle forprosjekt	Beskrive kalkyle forutsetninger og sette opp en kalkyle basert på bygningsdelstabellens kapitler. Kalkylen baseres på arealer og nøkkeltall på nivå 2 iht NS 3451.
SHA - Risikoanalyse	Input fra RIV til felles SHA/Risikoanalyse
Miljø	Materialbruk VVS – input til felles klimagassregnskap
3D/2D tegninger	Plantegning som viser plassering av teknisk rom, hovedføringer vertikalt og horisontalt. Utsnitt fra BIM modell med hovedsnitt som viser prinsipper for VVS konstruksjoner. Prinsippskjema for systemer. Typiske romløsninger og evt. spesielløsninger som vies ekstra oppmerksomhet.

3.1.4 Ytelser i detaljprosjektfasen – delte entrepriser i ht NS3420

Mål for fasen:

I detaljprosjektet skal prosjektet verifiseres gjennom endelige analyser med tilhørende dokumentasjon i henhold til krav gitt i Plan- og bygningsloven slik at konkurransegrunnlag for utførende entrepriser og endelige arbeidstegninger kan leveres med rett kvalitet.

For prosjekter i tiltaksklasse 2 og 3 skal nødvendig dokumentasjon som underlag for uavhengig kontroll sammenstilles og verifiseres ved faglig kontroll innenfor disiplinen.

Gjennom detaljprosjektets oppstartsfase verifiseres forprosjektet med målsetting om å etablere et tverrfaglig konsistent startgrunnlag mht geometri og løsninger for byggverkets funksjon.



Hovedutfordringen for RIV er å verifisere og detaljere de VVS-tekniske anleggene med hensyn til byggets krav til energibruk og de inneklimakrav som er satt. I tillegg må alle de VVS tekniske anleggene koordineres mot alle andre tekniske anlegg og det bygningsmessige. Viktige parametere er anleggenes byggbarhet, krav til materialer, fremdrift, og kostnader.

Sentrale beslutninger i oppstartsfasen detaljprosjektet er:

- Verifisering av miljø- og energikrav.
- Verifisere vertikale- og horisontale tekniske føringer.
- Verifisere at det er plass til alle VVS installasjoner, for eksempel plass over himling.

RIVs BIM modell fra forprosjektfasen verifiseres mot øvrige fags BIM modeller og videreutvikles med endringer som er besluttet gjennomført etter forprosjekt.

Forutsetninger, avklaringer og grensesnitt:

Bygningsdel	Fagområde	Grensesnitt Detaljprosjekt
3 Tekniske rom	ARK/ RIB/ RIE/ RIAut /RIA	Kommunisere evt. endringer i plassbehov for alle tekniske rom. Verifisere vekter av tungt VVS utstyr. Verifisere el. effekt behov for VVS og tegne inn VVS underfordeling i teknisk rom og avklare grensesnitt mot RIAut for denne leveransen. Avklare forhold som påvirker bunnplate som pumpesumper mv. Definere vibrasjonsdempende tiltak
3 Føringsveier VVS-anlegg	ARK/ RIB/ RIE	Verifisere hovedføringer fra tekniske rom horisontalt og vertikalt. Verifisere føringer i korridorsoner, nivå på uk. bjelker og himling, krysningspunkter. Lage snitt. Verifisere sjaktløsninger og oppheng/bæring for VVS-anlegg. Oppgi vekter på tunge rørstrekk mv. Verifisere plassbehov for tilkomst og service i sjakter og himlinger.
3 Avkast /inntak	ARK/ RIB /RIA	Verifisere plassering av og type rister, størrelse etc. i fasader og evt. på tak. Verifisere behov for sjakter og utsparinger. Støydempende tiltak fastlegges
3 Uttreksledninger og vanninntak	RI VA/ RIB/RIE	Verifisere beliggenhet ut av bygget og høydeforhold. Verifisere setningsproblematikk ved føring inn gjennom grunnmur. Unngå føringer i fundamenter og bærende konstruksjoner i grunnen. Verifisere behov for kulverter (felles med elektro?)
3 VVS anlegg generelt	RIAut/ RIE	Verifisere hvordan alle VVS anleggene skal reguleres og verifisere de forutsetninger som ligger til grunn for dette. Utarbeide systemskisser for spesielle VVS-anlegg, om disse ikke finnes hos RIAut.



Aktiviteter:

Bygningsdelsnummer	Aktiviteter Detaljprosjekt	Grensesnitt
31 Sanitær	<p>Følgende fastsettes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Behov for pumpekummer og beliggenhet - Hvor uttreksledninger skal gå for SPV og OV, kotehøyder, dimensjonering av rør - Behov for stakepunkter/-kummer i bunnplate - Inntaksledninger for forbruksvann og evt. slokkevann, dimensjonering og trase <p>Prosjektering og uttegning av ledningsnett</p> <ul style="list-style-type: none"> - SPV, OV, forbruksvann - Fettutskiller størrelse (l/s) og beliggenhet - Olje / bensinutskillere, størrelse (l/s) og beliggenhet <p>Verifisere at det er beskrevet armaturer, stenge- og reguleringsventiler iht. kravspekk fra byggherren om det finnes.</p> <p>Uansett skal det være avstengningsarmaturer, slik at sikker drift og service kan gjennomføres uten unødige avbrekk.</p> <p>Fastlegge type sanitærutstyr (for eks. golv, vegghengt WC)</p> <p>Fastlegge pumper for kloakk</p> <p>Fastlegge plassering av brannskap og rørføring</p>	<p>VA, LARK. Plassering pumpekummer. Utvendige traseer</p> <p>RIB. Pumpesumper</p>
32 Varme	<p>Detaljere trase for varmeledninger som skal legges i grunnen, for eksempel fjernvarmetrase inn i bygget. Hvis energibrønner under bunnplate, må det avklares plassering av brønner og antall, samt rørtraseer frem til teknisk rom.</p> <p>Interne rør for distribusjon av varme under golv (gulvvarme) eller rør i kulvert.</p> <p>Detaljere plassering av hovedtraseer vertikalt og horisontalt for varmeledninger og dimensjonering</p> <p>Prosjektere med avstengningsarmaturer slik at sikker drift og service kan gjennomføres uten unødige avbrekk</p> <p>Fastlegge komponenter som varmevekslere, varmepumpe, pipe, kjeler, pumper, radiatorer, konvektorer mv. Avklare grensesnitt mellom faggrupper.</p> <p>Oppdatere effektberegninger</p> <p>Fastlegge isolasjonstykkelse på ulike typer rørdim.</p> <p>Benytt største dimensjon for fastlegging av dim. på utsparinger.</p> <p>Merke komponenter og rør for alle aktuelle tegninger, som planer og flytskjemaer</p>	<p>VA. Trase inn i bygget for fjernvarme, og for energibrønner.</p> <p>ARK, RIB. Plassbehov, sjakter. Rør-traseer horisontalt og vertikalt</p> <p>ARK. Radiatorer</p> <p>RIE, RIAut. Soneinndeling klima og lys. Styring og regulering av varmeanlegg. Avklaring komponenter, feltutstyr, følere etc.</p> <p>RIEnergi. Energiregnskap</p>
33 Brannslukking	<p>Detaljere evt. trase for tørrrørsopplegg, rørdim., type tilkobling.</p> <p>Detaljere utplassering av brannvannsuttak (kfr med RIBr eller brannvesen)</p> <p>Fastlegge (endelige beregninger)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sprinklerklasse(r) 	<p>RIBr. Løsninger for å imøtekomme brannstrategi</p> <p>VA. Kapasitet på offentlig vannledning (trykk og vannmengde). Avklare behov</p>



	<ul style="list-style-type: none"> - Vanninntak og kapasitet på vannforsyning til slokkeanlegg - Inndeling av ulike systemer og type anlegg - Plassering av sprinklerventiler, definere hovedrørføringer - Behov for trykkøkningspumper, høydebasseng mv. og plassering av dette. <p>Fastlegge (Endelige beregninger)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vanninntak og kap. på vannforsyning til slokkeanlegg - Inndeling av ulike systemer - Plassering av ventiler, definere hovedrørføringer <p>Fastlegge behov for spesialsystem for pulverslokking</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inndeling av ulike systemer og plassering av nødvendig utstyr <p>Fastlegge behov for spesialsystem for inertgassanlegg</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inndeling av ulike systemer og plassering av flaske sentral(er) - Definere hovedrørføringer 	<p>for trykkøkningsanlegg. Plassere brannvannsuttak</p> <p>ARK, RIE. Plassering sprinklerhoder</p> <p>ARK. Hovedrørføringer - sprinkler</p>
34 Gass og trykkluft	<p>Fastlegge behov og prosjekteringskrav fra bruker,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasstype og renhet (øvrige krav) - Trase for rørføringer. - Plassering av lagertanker - Plassering av gass sentral, uttaksgrupper, trykkvakter mv. - Plassering av gassflasker - Plassering av kompressor og trykktank(er), filtre og kjølere mv <p>Fastlegge behov type trykkluft, renhet, trykk og trase for rørføringer.</p> <p>Plassering av kompressor og tanker, utskillere, filtre, kjølere, kanal for avkastluft</p>	
35 Prosesskjøling	<p>Fastsette plassering av split enheter og annet kjølemaskineri</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avklare: vann- eller luftkjøling av kondensator, kondensavløp (m/varmekabel?), trase for rørføringer - (Avklare grensesnitt mot leverandør) <p>Fastsette behov for kjølekapasitet / kuldeytelse i kjøle- og fryserom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifisere systemløsninger, inkl valg av kuldemedie - Verifisere plassbehov for maskiner og rørtrase, vekt, behov for fundamenter - Avklare behov for redundans (for eksempel by-vannkjøling i tillegg) - Avklare rørtrase og dimensjoner - Verifisere plassbehov - Avklare SHA-tiltak (sikkerhet mot lekkasjer, avtrekk etc) - 	<p>RIE. Varmelaster</p> <p>ARK. Plassbehov og rørtraseer</p> <p>RIB. Vekter på utstyr</p>
36 Luftbehandling	<p>Oppdatere hovedføringer i grunnen horisontalt og vertikalt.</p>	<p>ARK, RIB. Plassering og størrelse, tekniske rom.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> - Verifisere luftmengdeberegninger for de ulike soner og systemer. <p>Type ventiler fastlegges. Plassering av ev punktavsug og vifte</p> <p>Fastlegge type og antall ventilasjonssystemer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fastsette beliggenhet av alle vent.systemer/aggregater - Ta ut aggregatstørrelser, og detaljere ut teknisk rom med lydfeller nødvendige VB- og KB-batterier, kanaloverganger mv. - Avklare varmegjennvinnerstystemer og krav til % vgj.v. - Detaljere inntak og avkast løsninger. Avrenning, lufthastighet, varmekabel(?) mv. - Isolering innv og utv, type isolasjon 	<p>Plassering og utforming luftinntak og avkast. Hovedføringer kanaler – horisontalt og vertikalt</p> <p>RIAku. Lyd- og vibrasjonsdempende tiltak</p> <p>RIE. Plassering ventilasjonsutstyr, effekter</p> <p>RIE/RIAut. Behovsstyring, VAV, sonestyring</p> <p>RIEnergi. Energiregnskap</p>
37 Komfortkjøling	<p>Fastlegge behov og plassering av rørledninger under gulv.</p> <p>Fastsette effektbehov og Tur/Retur temperatur</p> <p>Dimensjonere hovedledninger fra teknisk rom, samt vertikale og horisontale hovedføringer</p> <p>Prosjektere tilstrekkelig med avstengningsarmaturer, slik at sikker drift og service kan gjennomføres uten unødige avbrekk</p> <p>Fastlegge komponenter som varmevekslere, varmpumpe, pipe, kjeler, pumper, radiatorer, konvektorer mv.</p> <p>Merke komponenter og rør i plantegninger og flytskjemaer.</p> <p>Oppdatere effektberegninger</p> <p>Fastlegge isolasjonstykkelse på ulike typer rørdim.</p> <p>Benytt største dimensjon for fastlegging av dim. på utsparing</p> <p>Fastlegge type kjøleenheter og effekter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktive / Passive kjølebafler - Viftekonvektorer (fancoiler) - Kjøletak etc. - Stenge- og reguleringsventiler - Beregne effekter, vannmengder og rørdimensjoner - Ta ut størrelse på kjølemaskin og andre hovedkomponenter, VVX, tanker mv. - Verifisere vekt, lyd og rørtrase, - Verifisere behov for fundament - Fastlegge isolasjonstykkelse og typer isolasjon 	<p>ARK, RIB. Plassering og størrelse kjølemaskiner og tørrkjølere. Vekter (fundamenter).</p> <p>RIAku. Støy- og vibrasjonsdempende tiltak</p> <p>RIE. Varmelaster, effekter på kjøleutstyr</p> <p>RIE/RIAut. Behovsstyring, VAV, sonestyring</p> <p>RIEnergi. Energiregnskap ARK, RIE. Rør-traseer og plassering av utstyr i himling</p>
38 Vann- behandling	<p>Avklare plassbehov og beliggenhet for vannbehandling, filter, tanker, rørtraseer, pumper etc.</p> <p>Dimensjonere renseanlegg (ofte ekstern leverandør)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avklare plassbehov og størrelse på teknisk rom, fundamenter 	<p>ARK. Plassbehov</p> <p>RIE. Effekter</p>
65 Avfall og støvsuging	<p>Utvikle krav fra bruker.</p> <p>Finne størrelse på utstyr og plassering av utstyr og avkastluft</p>	<p>ARK. Plassbehov</p> <p>RIE. Effekter</p>



	Plassere sentralenhet(er). Tegne inn hovedrørføringer og prinsipppløsnings for støvsugeruttak / sponavsug.	RIAku. Støy- og vibrasjonsdempende tiltak
73 Utendørs	Fastsette grensesnitt mot VA og utvendige grøfter Fastsette omfang av gatevarme / snøsmelteanlegg Plassere ut evt. brannhydranter /-kummer og rørføringer frem til disse Plassere rørtrase for gassanlegg Planlegge trase for rørføring og grøfter og beliggenhet og størrelse på teknisk rom for kjøling for utendørs idrettsbaner Fastsette type kjølemedium og lake. Fastsette for eksempel antall energibrønner og ledningstraseer frem til teknisk rom	VA, LARK. Utvendig VA anlegg. Plassering av utstyr RIE. Effekter utendørs.

Leveranser:

Dokument	Innhold/beskrivelse Detaljprosjekt
Notat med Beregningsforutsetninger (Design Basis)	Notatet angir en oppsummering av alle beregningsforutsetninger som ligger til grunn for VVS-prosjekteringen
G-PROG beskrivelse	Utarbeidelse av mengdebeskrivelse basert på NS 3420
3D/2D tegninger	Utarbeidelse av anbuds- / tilbudstegninger i målestokk avtalt i prosjektet Tilbudstegninger omfatter normalt: <ul style="list-style-type: none"> - Situasjonsplan - Plantegninger (inkl. bunnledn. og takplan) - Systemskjema for hvert teknisk anlegg - Snitt- og detaljtegninger
Funksjonsbeskrivelser	Utarbeide funksjonsbeskrivelser for VVS-tekniske anlegg. Korresponderer med systemskjema og funksjonstabeller.
BIM	Oppdatering av BIM modell
Kalkyle	Komplettering av forprosjektkalkyle med vedtatte endringer før oppstart detaljprosjekt <ul style="list-style-type: none"> - Avklare kalkylestruktur mhp. entreprisestrategi - Avklare fordeling entreprisbudsjettet på valgte entrepriser - Beskrive kalkyleforutsetninger
Kostnadsstyrt prosjektering	Avklare og utarbeide prosedyre for kostnadsstyrt prosjektering
Miljø- og CO ₂ -regnskap	Innspill og bistand til miljø- og CO ₂ -regnskapet
Beslutningsplan SHA	Innspill/komplettering og bistand til: <ul style="list-style-type: none"> - Byggharhetsvurdering og HMS tiltak i byggeperioden - Universell utforming UU - Driftsvurdering



Dokument	Innhold/beskrivelse Detaljprosjekt
BREEAM	Innspill til BREEAM koordinator mht. tekniske anlegg
LCC	Innspill til LCC-analyse

3.1.5 Ytelser for utarbeidelse av kravspesifikasjon

RIV har ansvar for utarbeidelse av kravspesifikasjon for alle VVS-relaterte installasjoner. En forutgående avklaring av grensesnitt mot øvrige aktører i utarbeidelse av samlet totalentreprisespesifikasjon. Kravspesifikasjonen forutsettes å bygge på forutgående skisse- og/eller forprosjekt som definerer rammer og forutsetninger for arbeidet og som er omforent med oppdragsgiver.

Kravspesifikasjonen skal være et dokument som, sammen med tegninger og øvrige relevante dokumenter i prosjektet, gir et hensiktsmessig grunnlag for å prise de ytelser som er krevet utført. Dokumentet skal inngå som en koordinert del av samlet total (eller totalteknisk) enterprisespesifikasjon. Her inngår også informasjon vedr eksterne offentlige eller private tilknytninger/forhold som totalentreprenør skal forholde seg til.

Spesifikasjonen skal inneholde tilstrekkelig informasjon relatert til funksjons- og kvalitetskrav, grensesnitt og eventuelle spesifikke utstys- og kapasitetsangivelser og annet som er nødvendig for å få det ønskede sluttprodukt. Spesifikasjonsnivå skal planlegges for og tilpasses til:

- type bygning/prosjekt, omfang og størrelse
- byggherrens krav og spesifikasjoner
- offentlige krav, lover og forskrifter
- detaljeringsnivå prising
- fysiske grensesnitt

Det skal i kravspesifikasjonen vurderes å ta inn krav (eller henvisninger) til:

- BREEAM-krav el. tilsv.
- energiforhold, herunder energiklasse, energimerking, grensesnitt, energiansvar prosjektering mm
- BIM, Building Smart, DAK og informasjonsutveksling
- prosjekteringsutførelse og dokumentasjon
- LCC-analyser
- forhold til brukerutstyr, brukerinneordning og andre, spesielle forhold

3.1.6 Ytelser ved detaljprosjektering for teknisk entreprenør i totalentrepriser

Mål for fasen:

Detaljprosjektering for teknisk entreprenør i totalentreprise. Før oppstart detaljprosjekt skal det foreligge et startgrunnlag, som et forprosjekt og en utarbeidet kravspesifikasjon for prosjektet i hht denne veilederen og en fysisk avgrensning av geografisk arbeidsområde innen- og utendørs.

Ved prosjektering for entreprenør utfører RIV beregninger og tilhørende utarbeidelse av arbeidstegninger etter bekreftet utstysvalg og omforente systemvalg med entreprenør.

Nødvendig startgrunnlag vil være oppdatert BIM-modell fra ARK og Rlxx, evt tegninger i avtalt format fra tilbudsgrunnlag, forprosjekt, kravspesifikasjon og bekreftet utstysvalg fra entreprenør. Entreprenør fremskaffer nødvendig tekniske data vedrørende aktuelt VVS-teknisk utstyr for prosjektering.



Forutsetninger, avklaringer og grensesnitt:

Bygningsdel	Fagområde	Grensesnitt prosjektering for entreprenør
3 Tekniske rom	ARK/ RIB/ RIE/ RIAut	Kommunisere evt. endringer i plassbehov for tekniske rom. Verifisere vekter av tungt VVS utstyr og utstyr med behov for spesielle transportveier. Verifisere el. effekt behov for VVS og tegne inn VVS underfordeling i teknisk rom og avklare grensesnitt mot RIAut for denne leveransen. Avklare forhold som påvirker bunnplate som pumpesummer mv.
3 Energiforhold	RiEn / RIBrFy / ARK	Avklare ansvarsforhold / grensesnitt for beregninger, energimerking.
3 Føringsveier VVS-anlegg	ARK/ RIB/ RIE	Verifisere alle hovedføringer nødvendig plassbehov. Kontroll bjelker og himling, krysningspunkter. Verifisere sjaktløsninger og oppheng/bæring for VVS-anlegg. Oppgi vekter på tunge rørstrekk mv. Verifisere plassbehov for tilkomst og service i sjakter og himlinger.
3 Avkast /inntak	ARK/ RIB	Verifisere plassering av og type rister, størrelse etc. i fasader og evt. på tak. Verifisere behov for sjakter og utsparinger.
3 Uttreksledninger og vanninntak	RI VA/ RIB	Verifisere beliggenhet ut av bygget og høydeforhold. Verifisere setningsproblematikk ved føring inn gjennom grunnmur. Avklare fysiske grensesnitt for geografisk ansvarsområde. Verifisere behov for kulverter i samarbeid med RIE Verifisere eventuell plassering av borehullspark.
3 VVS anlegg generelt	RIAut/ RIE	Verifisere hvordan alle VVS anleggene skal reguleres og verifisere de forutsetninger som ligger til grunn for dette. Utarbeide systemskisser for spesielle VVS-anlegg, om disse ikke finnes hos RIAut eller er lagt under leverandørs prosjektering.

Aktiviteter:

Bygningsdelsnummer	Aktiviteter Detaljprosjekt for TE	Grensesnitt
30 Generelt	Kontroll størrelse tekniske rom - plassbehov/plassering føringsveier og sjakter. Luftinntak/avkast. Oppdatering energiberegning i hht prosjektert (der det ikke er egen RIEnergi) FDV: Prosabeskrivelse av funksjon og virkemåte for alle VVS-tekniske anlegg.	ARK, RIB. Plassering og størrelse tekniske rom. Hovedføringsveier horisontalt og vertikalt. Luftinntak og avkast. RIE. Effekter, VVS-teknisk utstyr RIEnergi. Energiregnskap



Bygningsdelsnummer	Aktiviteter Detaljprosjekt for TE	Grensesnitt
		RIE, RIAut. Soneinndeling, klima og lys. Styring og regulering av VVS-tekniske anlegg
31 Sanitær	Beregning av vannmengdebehov kv, vv, vvc, spv og ov for utstyr i hht arktegning. Dimensjonering av ledningsnett. Kv og vv tegnes fram til fordelerskap. RIV ivaretar overvann fra tak og terrasseområder tilhørende bygget. Koordinering og inntegning av UV-anlegg fra tak.	VA, LARK. Plassering pumpekummer. Utvendige traseer RIB. Pumpesumper
32 Varme	Transmisjonsberegning, uttak av radiatoreffekter og dimensjonering av fordelernet, samt øvrige varmekurser. Dimensjonering energisentral i hht definert energiforsyning. (grensesnitt ved varmepumpe – geo/sjø mv omtales separat). Prosjektering gulvvarme frem til fordelerskap. Koordinering og inntegning av anlegg som detaljeres av leverandør – som snøsmelte- og gulvvarmeanlegg. RIV tar ut pumper og utstyr.	VA. Trase inn i bygget for fjernvarme, og for energibrønner. ARK, RIB. Plassbehov, sjakter. Rør-traseer horisontalt og vertikalt ARK. Radiatorer RIE, RIAut. Soneinndeling klima og lys. Styring og regulering av varmeanlegg. Avklaring komponenter, feltutstyr, følere etc. RIEnerg. Energiregnskap
33 Brannsløkking	Dimensjonering av ledninger til brannskap. Melde fra om behov for vanntrykk og kapasitet for sprinkleranlegg Dimensjonering av sprinkleranlegg inkl innlegg fra offentlig ledning. Utførelse av hydrauliske beregninger av sprinkleranlegg Dimensjonering av eventuelle, øvrige slukkeanlegg etter avtale.	RIBr. Løsninger for å imøtekomme brannstrategi VA. Kapasitet på offentlig vannledning (trykk og vannmengde). Avklare behov for trykkøkingsanlegg. Plassere brannvannsuttak ARK, RIE. Plassering sprinklerhoder ARK. Hovedrørføringer – sprinkler
34 Gass og trykkluft	Dimensjonering av anlegg i hht definert utstyr og behov.	ARK. Plassbehov RIE. Effekter
35 Prosesskjøling	Beregning av kjølebehov i hht prosess og dimensjonering av anlegg. Dimensjonering av fordelernet og kjølesentral.	RIE. Varmelaster ARK. Plassbehov og rørtraseer



Bygningsdelsnummer	Aktiviteter Detaljprosjekt for TE	Grensesnitt
		RIB. Vekter på utstyr
36 Luftbehandling	Beregning av luftmengder for hvert rom og totalt, fordelt på ulike definerte systemer. Lydberegning og verifisering av SFP. Valg av system.	ARK, RIB. Hovedføringer kanaler – horisontalt og vertikalt RIAku. Lyd- og vibrasjonsdempende tiltak RIE. Plassering ventilasjonsutstyr, effekter RIE/RIAut. Behovsstyring, VAV, sonestyring RIEnergi. Energiregnskap
37 Komfortkjøling	Klimasimulering for de mest utsatte rom. Dimensjonering av nødvendige anlegg med entreprenør, ellers leverandørprosjektering.	ARK, RIB. Plassering og størrelse kjølemaskiner og tørrkjølere. Vekter (fundamenter). RIAku. Støy- og vibrasjonsdempende tiltak RIE. Varmelaster, effekter på kjøleutstyr RIE/RIAut. Behovsstyring, VAV, sonestyring RIEnergi. Energiregnskap ARK, RIE. Rør-traseer og plassering av utstyr i himling
38 Vannbehandling	Dimensjonering av nødvendige anlegg iht. spesifikasjon.	ARK. Plassbehov RIE. Effekter
65 Avfall og støvsuging	Dimensjonering av ledninger og utstyr etter avtale med entreprenør. Koordinering og inntegning av sentralstøvsugeranlegg.	ARK. Plassbehov RIE. Effekter RIAku. Støy- og vibrasjonsdempende tiltak
73 Utendørs	Dimensjonering av sluk og ledningsnett for avvanning plasser og veier i hht arktegning. Dimensjonering av vann- og avløpstilknytninger. Prosjektering av snøsmelteanlegg frem til samlekkummer, fordelingsskap. Dimensjonering av ledninger. Dersom ikke spesielt omtalt er alle grensesnitt 1,0 m fra ringmur.	VA, LARK. Utvendig VA anlegg. Plassering av utstyr RIE. Effekter utendørs.



Leveranse:

Dokument	Innhold/beskrivelse
Planer	Tegningsleveranseplan Prosjekteringsplan som omforenes. Planen omfatter fremdrift, samt tidspunkter for beslutninger fra oppdragsgiver, arkitekt og øvrige rådgivere, samt data på utstyr som skal benyttes.
Notat med beregn.forutsetninger	Notatet angir en oppsummering av alle beregningsforutsetninger som ligger til grunn for VVS-prosjekteringen.
PRO egne arbeider	Utarbeidelse søknad om ansvarsrett for anlegg prosjektert av RIV, samt input til SØK
Arbeidstegninger	Utarbeide arbeidstegninger i målestokk 1:50 Arbeidstegninger omfatter normalt: <ul style="list-style-type: none">- Situasjonsplan- Plantegninger, fellestegninger - inkl. bunnledn. og takplan- Systemskjema for hvert teknisk anlegg- Oppleggsskjema varme og sanitær- Hovedsnitt og snitt teknisk rom Grunnlag til RIB for utsparinger i bærende konstruksjoner Som bygget tegninger etter entreprenørs tilbakemeldinger angitt med rød penn på planene.
Funksjonsbeskrivelse	Funksjonsbeskrivelse for styring av VVS anleggene sentralt og lokalt.
Kostnadsstyrt prosjektering	Avklare og utarbeide prosedyre for kostnadsstyrt prosjektering i samarbeid med totalentreprenøren
Miljø- og CO ₂ -regnskap BREEAM	Innspill til miljø- og CO ₂ -regnskapet i hht ansvar i MOP i prosjektet og evt BREEAM
SHA	Innspill og bistand til: <ul style="list-style-type: none">- Byggbarhetsvurdering og HMS tiltak i byggeperioden- Universell utforming UU- Driftsvurdering
LCC	Innspill til LCC-analyse



Tilleggsytelser:

- Utredninger, beregninger eller prosjektering for alternative løsninger
- Utarbeidelse av beskrivelser eller mengdefortegnelser.
- Kontrakt og kontraktsoppfølging
- Søknadskjema fjernvarme ol
- 444-veileder for AMU-søk
- Avstengningsguide
- Innreguleringstegninger
- Oppfølging på byggeplass, ferdigbefaring, samt kontroll og oppfølging tilknyttet FDV
- FDV-instruks
- Merketegninger (tagg'ing)
- Energimerking
- Inntegning av sanitærrør fra fordelerskap til armaturer og utstyr
- SD-anlegg - funksjons- og kapasitetstabeller for automasjon.
- Prosjektering og tegning av gulvvarmesløyfer og sløyfer for snøsmelleanlegg.
- Kontroll av leverandørprosjektering
- Utarbeidelse av testgrunnlag og testing
- Ferdigbefaringer og garantibefaringer, F.A.T. og S.A.T.tester.
- Opplæring

Møtevirksomhet/oppfølging fra RIVs side skal være entydig definert og hensyntatt i avtalen med entreprenør før oppstart prosjektering.

3.1.7 Ytelser ved kontrahering

Av tilbudsdokumentene må det framgå hvilke kriterier som vil ligge til grunn for vurdering av anbudet og eventuell tildeling av kontrakt. Krav og kriterier ut over prisvurdering må entydig fastlegges. RIV bidrar til fastlegging av kriterier sammen med PGL og PL.

Alle tilbud kontrollregnes for å påse at innførte summer er korrekt. Evaluere innkomne tilbud ut fra de på forhånd gitte kriteriene i egnet evalueringsskjema.

Tilleggsytelser:

- Protokoll for tilbudsåpning
- Utarbeide kontrakt

3.1.8 Ytelser i byggefasen

Avtales særskilt i hvert enkelt tilfelle. RIV har ingen faste ytelser i fasen.

3.1.9 Ytelser i forbindelse med ferdigstilling og overtagelse

Bidra med planlegging av testing av VVS-tekniske anlegg, samtesting, igangkjøring

Delta på overtagelsesbefaringer

3.1.10 Ytelser i garantiperioden/driftsfasen

Driftsoptimalisering. Avtales særskilt i hvert enkelt tilfelle.



4 AVTALE

Avtale om oppdraget skal inngås på bakgrunn av forespørsel og tilbud.

Avtaledokument

Det anbefales at det utarbeides et avtaledokument i tråd med kontraktsstandardene nedenfor. Dokumentet skal undertegnes av begge avtalepartene.

NS8401 anbefales benyttet for oppdrag honorert med fastpris.

Honorering med fastpris anbefales kun der oppgaven er klart definert ift ytelser, varighet og kompleksitet.

Fastprisformatet anbefales ikke i innledende faser av prosjekteringen men kan være hensiktsmessig i detaljprosjekteringsfasen, avhengig av prosjektets karakter.

NS8402 anbefales benyttet for prosjekteringsoppdrag honorert etter medgått tid.

Det anbefales honorering etter medgått tid i tidligfasene programmering, skissefase og forprosjektfase. Dette er hensiktsmessig da rådgiverens arbeidsomfang er usikkert og avhenger sterkt av øvrige rådgivere, arkitektens og byggherrens/entreprenørens behov.

Honorering etter medgått tid anbefales også i fasene etter detaljprosjektering, som kontrahering, oppfølging i byggefase, idriftsettelse/overtagelse og garantiperiode, da arbeidsomfanget i disse fasene avhenger av behov for bistand til byggeplass/byggeledelse etc.

NS8404 anbefales benyttet ved uavhengig kontroll.

Honorering etter medgått tid vil ofte være hensiktsmessig. Kontrollerendes arbeidsomfang er variabelt og avhenger av dokumentasjonen fra prosjekterende, omfang og størrelse på fravik fra preaksepterte ytelser, og omfanget av avvik som avdekkes samt prosess for avvikslukking. Dette er forhold som normalt ikke er kjent for kontrollerende når avtale om kontrolloppdrag inngås.





RÅDGIVENDE INGENIØRERS FORENING

Essendropsgate 3
Boks 5491 Majorstuen
0305 Oslo
Org.nr.: 987 179 384
22 85 35 70
www.rif.no
rif@rif.no

FØLG OSS

