



GÆÐASTJÓRNUN VIÐ MANNVIRKJAGERÐ

Ágúst Rúnar Elvarsson

Lokaverkefni í byggingartæknifræði BSc

2013

Höfundur: Ágúst Rúnar Elvarsson

Kennitala: 130686–3389

Leiðbeinandi: Sveinn Áki Sverrisson

Tækni- og verkfræðideild

School of Science and Engineering



Tækni- og verkfræðideild

Heiti verkefnis:

Gæðastjórnun við mannvirkjagerð

Námsbraut:

Byggingartæknifræði BSc

Tegund verkefnis:

Lokaverkefni í tæknifræði BSc

Önn:

Haust 2013

Námskeið:

LOK1012

Ágrip:

Í þessari skýrslu verður fjallað um gæðastjórnun á fræðilegan hátt og skoðað hvað lög um mannvirki og byggingarreglugerðin segir um gæðastjórnun. Alþjóðlegur staðlarnir ISO 9000 verða skoðaðir og hvernig uppbygging á gæðakerfum er samkvæmt þeim. Fjallað verður um mikilvægi góðs undirbúning við mannvirkjagerð og samvinnu verktaka og verkkaup auk þess sem hugtakið gæðakostnaður verður skoðað. Einnig verður skoðað hvernig kenningar frumkvöðla gæðastjórnunar geta nýst við mannvirkjagerð sem og staða gæðastjórnunar við mannvirkjagerð á Íslandi.

Höfundur:

Ágúst Rúnar Elvarsson

Umsjónarkennari:

Guðbrandur Steinþórsson

Leiðbeinandi:

Sveinn Áki Sverrisson

Fyrirtæki/stofnun:

Dagsetning:

10. jan 2014

Lykilorð íslensk:

Gæðastjórnun
Lög um mannvirki
Gæðastjórnunarkerfi

Lykilorð ensk:

Quality Management
Icelandic structural
laws
Quality management
systems

Dreifing:

opin

lokuð

til:

Efnisyfirlit

| | |
|--|----|
| Formáli | 4 |
| Inngangur | 5 |
| Gæðastjórnun..... | 6 |
| Inngangur..... | 6 |
| Kenningar í gæðastjórnun..... | 6 |
| Hvað eru gæði | 10 |
| Hvað er gæðastjórnun..... | 11 |
| Altæk gæðastjórnun..... | 12 |
| ISO 9000 gæðastaðlar | 13 |
| Gæðastjórnunarkerfi..... | 15 |
| Hvað er gæðastjórnunarkerfi..... | 15 |
| ISO 9001 gæðastjórnunarkerfi | 15 |
| Gæðavottun Samtaka Iðnaðarins | 17 |
| Gæðakostnaður | 18 |
| Aðgerðir til úrbóta | 19 |
| Sjö verkfæri til úrbóta..... | 19 |
| Six Sigma straumlínustjórnun | 20 |
| PCDA hringurinn..... | 22 |
| A3 skýrsluformið | 23 |
| Lög um mannvirki, byggingarreglugerð og gæðastjórnun | 23 |
| Gæðastjórnunarkerfi hönnuða og hönnunarstjóra | 24 |
| Gæðastjórnunarkerfi byggingarstjóra..... | 24 |
| Gæðastjórnunarkerfi iðnmeistara..... | 25 |
| Ákvæði til bráðabrigða í lögum um mannvirki | 25 |
| Mannvirkjagerð..... | 26 |

| | |
|--|----|
| Inngangur..... | 26 |
| Gæðastjórnun við mannvirkjagerð á Íslandi..... | 26 |
| Kenningar í gæðastjórnun og mannvirkjagerð | 27 |
| Gæðatrygging við mannvirkjagerð | 28 |
| Væntingar viðskiptavina uppfylltar við mannvirkjagerð..... | 30 |
| Staða gæðastjórnunar við mannvirkjagerð á Íslandi..... | 33 |
| Lokaorð..... | 35 |
| Heimildaskrá | 36 |

Formáli

Ritgerð þessi er lokaverkefni til B.Sc. gráðu í byggingartæknifræði við Háskólann í Reykjavík. Ritgerðin var skrifuð undir leiðsögn Sveins Áka Sverrissonar, MPM (Master of Project Management). Ég vil þakka fjölskyldu minni fyrir allan þann stuðning sem hún sýndi mér við námið.

Inngangur

Gæði eru ekki alltaf það sem er gott eða lítur vel út. Hinn almenni neytandi hugsar oftast mikið um útlit hlutana áður en hann festir kaup í þeim. Það er talið meðfætt að aðhyllast fallegum hlutum líkt og hefur verið sýnt fram á með fræðunum á bakvið gullna hlutfallið. Þó svo að tengsl séu, að vissu leiti, á milli fagurfræðilegra eiginleika og gæða er það þó ekki svo einfalt. Áhugi minn á gæðum kom fram snemma, því frá blautu barnsbeini var mér kennt að gera hlutina vel og aðeins einu sinni, því það að þurfa að endurvinnna hlutinn væri bæði sóun á tíma og pening.

Í þessari skýrslu verður fjallað um gæðastjórnun á fræðilegan hátt og skoðað hvað lög um mannvirki og byggingarreglugerðin segir um gæðastjórnun. Alþjóðlegur staðlarnir ISO 9000 verða skoðaðir og hvernig uppbygging á gæðakerfum er samkvæmt þeim. Fjallað verður um mikilvægi góðs undirbúning við mannvirkjagerð og samvinnu verktaka og verkkaup auk þess sem hugtakið gæðakostnaður verður skoðað. Einnig verður skoðað hvernig kenningar frumkvöðla gæðastjórnunar geta nýst við mannvirkjagerð sem og staða gæðastjórnunar við mannvirkjagerð á Íslandi.

Gæðastjórnun

Inngangur

Skoðanir manna á gæðum hafa tekið gríðarlegum stakkaskiptum síðastliðin hundrað ár. Fyrir tíma fyrri heimstyrjaldarinnar var aðallega litið á gæði sem skoðanir á því hvernig flokka ætti góðu hlutina frá þeim slæmu og áherslan var lögð á að greina vandamál. Eftir heimstyrjöldina og allt fram undir byrjun sjötta áratugarins voru áherslunnar þær sömu þegar kom að gæðum. Á þeim tíma voru meginreglur gæðaeftirlits aðallega í formi tölfræðilegra og stærðfræðilegra aðferða, úrtaksprófunum og með ferilstýringum (Kerzner, 2009).

Gæðaeftirlit þróaðist svo út í gæðatryggingu þegar nær dró sjöunda áratugnum, þar sem lögð var áhersla á að koma í veg fyrir vandamál í stað þess að greina vandamál. Það sem fólst í þessari gæðatryggingu var að reyna að koma á ferli til að framleiða gallalaus vöru, með áræðnileikaverkfræði, með altæku gæðaeftirliti og mati á hvað gæði kostuðu. Nú til dags er megináhersla lögð á stefnumarkandi gæðastjórnun þar sem tekið er á atriðum eins og þeim gæðum sem skilgreind eru af viðskipavininum. Gæði eru tengd við arðsemi bæði á markaði og á kostnaðar sviði, gæði eru orðin samkeppnishæf og gæði eru nú órjúfanlegur hluti af stefnumótandi áætlunargerð. Enn fremur krefjast gæði skuldbindingar innan allra deilda og starfstétta innan fyrirtækja (Kerzner, 2009).

Kenningar í gæðastjórnun

Þótt margir sérfræðingar hafa átt þátt í velgengni gæðastjórnunar, komu þeir þrír áhrifamestu frá Bandaríkjunum, þeir W. Edwards Deming, Joseph M. Juran og Philip B. Crosby (Kerzner, 2009).

Deming trúði því að ástæðan fyrir því að fyrirtæki væru ekki að framleiða gæðavörur væri sú að stjórnendur væru of uppteknir af deginum í dag en hugsuðu lítið til framtíðar. Hann setti fram grundvallar tilgátu sem sönnuð hefur verðið með rannsóknum að 85% af skilvirkni starfsmanns er tengd kerfinu sem hann er hluti af en eingöngu 15% er vegna þekkingu hans við að vinna verkið.

Deming er einnig þekktur sem höfundur Plan – Do – Check – Act líkansins (Kerzner, 2009). Deming lagði fram 14 punkta um gæðastjórnun sem eru:

1. Að skapa stefnufestu fyrir stöðugar umbætur á vöru og þjónustu og stuðla þannig að langtímaárangri, samkeppnishæfni og atvinnu.
2. Tileinka sér nýja hugsun sem byggir á samvinnu sem allir græða á og koma þeirri hugsun í framkvæmd með því að kenna og þjálfa starfsfólk fyrirtækja, viðskiptavini þeirra og birgja.
3. Byggja gæðin inn í vöruna frá upphafi til að minnka þörfinni á auknu eftirliti.
4. Þegar teknar eru viðskiptalegar ákvarðanir skal ekki eingöngu horfa á verð heldur hafa það að markmiðið að lágmarka heildarkostnað til lengri tíma litið. Í stað þess að nota marga birgja skal notast við fáa og samband við þá byggjast á tryggð og trausti.
5. Huga að stöðugum umbótum á öllum ferlum sem koma að áætlunargerð, framleiðslu og þjónustu. Með því má framleiða betri vöru, auka framleiðni og lækka tilkostnað.
6. Þjálfa alla starfsmenn, einnig stjórnendur.
7. Leggja grunn að forystu sem hjálpar fólki til að vinna verkin betur og taka tillit til þess að fólk hefur misjafna getu, færni og metnað.
8. Draga úr hræðslu starfsfólks, byggja upp traust og stuðla þannig að meiri skilvirkni.
9. Brjóta niður múra á milli deilda og starfssvæða sem og samkeppni milli deilda. Allt starfsfólk þarf að vinna saman sem heild til að leysa vandamál er varða vöru og þjónustu.
10. Eyða slagorðum þar sem krafist er gallalausrar framleiðslu og stóraukinnar framleiðni. Slík slagorð gera ekki gagn, því grunnorsakir galla og lélegrar framleiðni liggja sjaldnast hjá starfsfólkinu.
11. Ekki stjórna með áminningu um tiltekið framleiðslumagn eða framleiðni, heldur hjálpar fólki að vinna að stöðugum umbótum á gæðum og framleiðni.
12. Fjarlægja það sem rænir starfsgleði fólks, þar á meðal frammistöðumat og markmiðastjórnun.
13. Hvetja starfsfólk til endurmenntunnar og fræðslu með viðamiklu fræðslukerfi því þekking er mikilvæg undirstaða fyrir samkeppnishæfni.

14. Tryggja þátttöku allra. Yfirstjórnendur þurfa líka að skuldbinda sig umbótastarfi og innleiðingu þess. Þeir verða að vita nákvæmlega hvað það felur í sér, og framkvæma það sem ofangreindir 13 punktar fela í sér. Stuðningur er ekki nóg, aðgerða er þörf.

(Deming, 1982).

Juran var einnig einn af mikilvægu frumkvöðlum gæðastjórnunar. Svokallaður gæðaþrífleikur sem byggir á þremur lykilferlum til að stjórna gæðum er oft kenndur við hann. Í þessum þrífleik felst gæðaáætlun, gæðastýring og gæðaumbætur.

- Gæðaáætlun felur í sér að hefja verkefni, skilgreina viðskiptavinum og þarfir þeirra ásamt því að þróa vöru og ferli og að lokum þróa stýringu fyrir þau ferli.
- Gæðastýringin felur í sér val á viðfangsefni stýringarinnar, þróun mælinga og að skilgreina kröfu um frammistöðu. Mæla síðan frammistöðuna og bera hana saman við kröfurnar og bregðast svo við mismuninum.
- Gæðaumbætur fela í sér að tilgreina þörf á umbótum, skilgreina verkefni, skipuleggja hópastarf og eftir það greina orsakir. Að lokum finna umbætur og sína fram á að þær virki og fylgja endurbótum eftir.

(Juran, 1989).

Juran setti einnig fram 10 punkta um gæðaumbætur sem eru:

1. Skapa vitund fyrir þörfum og tækifærum til umbóta.
2. Setja fram markmið fyrir umbætur.
3. Skipuleggja aðgerðir til þess að ná settum markmiðum (koma á legg gæðastjórnendum, greina vandamál, velja verkefni, skipa í hópa og tilgreina hópstjórnendur).
4. Veita starfsfólki þjálfun í gæðamálum.
5. Framfylgja áætlunum til að leysa vandamál.
6. Greina frá framförum.
7. Veita viðurkenningar.
8. Ræða niðurstöður.
9. Skrá stöðuna.

10. Halda áætluninni varðandi umbætur gangandi með því að gera reglulegar umbætur að hluta af þróun og starfsemi fyrirtækisins.

(Kerzner, 2009).

Crosby skilgreindi gæði sem samræmi við kröfur, en ekki eitthvað sem er gott eða vel útlítandi. Kerfið sem leiðir til gæða byggir á forvörnum, ekki eftirliti. Áherslan er lögð á að gera rétt í fyrsta skipti, gallalaust. Mæling á gæðum er sá kostnaður sem hlýst af því að uppfylla ekki gæðakröfur. Crosby skilgreindi gæðakostnað sem forvarnir, kostnað vegna frávika og eftirlitskostnað. Hann hélt því fram að gæðakostnaður samsvaraði um 20% af tekjum framleiðslufyrirtækja og 30% af tekjum þjónustufyrirtækja (Agnes Hólm Gunnarsdóttir og Helgi Þór Ingason, 2007). Hann, líkt og Juran, setti fram 14 punkta um gæðaumbætur sem eru eftirfarandi:

1. Að gera það ljóst fyrir stjórnendum að þeir þurfa ávallt að hafa gæði að leiðarljósi.
2. Mynda hóp sem hugar að gæðaumbótum, með fulltrúum frá hverri deild innan fyrirtækisins.
3. Ákvarða hvar núverandi og tilvonandi gæðavandamál gætu legið.
4. Meta gæðakostnað og útskýra nothæfi hans sem stjórnunartæki.
5. Auka gæðavitund og persónulegt viðhorf allra starfsmanna til bættra gæða.
6. Grípa til aðgerða til að leiðrétta vandamál sem greind voru frá fyrri skrefum.
7. Setja á laggirnar nefnd sem sér um gallalaus áætlanir.
8. Þjálf stjórnendur til að framkvæma á skilvirkan hátt þeirra þátt í gæðaumbótum.
9. Halda „gallalaus daginn“ til að skapa vitund hjá starfsmönnum til að sýna fram á hvað hefur verið bætt með betri gæðum.
10. Hvetja einstaklinga til að setja sér markmið til að bæta bæði sig sem og hóp sinn.
11. Hvetja starfsmenn til bættra samskipta við stjórnendur varðandi þær hindranir sem þeir standa frammi fyrir til að ná framförum á markmiðum sínum.
12. Viðurkenna og þakka þeim sem hlut eiga í bættum gæðum.
13. Mynda gæðanefnd sem starfar reglulega.
14. Framkvæma þetta allt aftur til að leggja áherslu á að gæðaumbótarferlið hætti aldrei.

(Kerzner, 2009).

Samkvæmt kenningum Deming er mikilvægt fyrir stjórnendur að átta sig því að það eru þeir sem stjórna gæðunum en ekki hinn almenni starfsmaður, því ef stjórnendur tileinka sér ekki þau vinnubrögð sem felst í gæðastjórnun, þá munu gæðin ekki skila sér í verki starfsmanna og þar af leiðandi ekki til viðskiptavinarins. Juran lagði það fram að með því að skilgreina viðskiptavinina og þarfir þeirra til vörunnar væri hægt að stýra gæðunum í þá átt sem markhópur vörunnar er að leitast eftir. Hann talaði einnig um mikilvægi umbótastarfs til þess að sporna við mistökum og öðrum gæðavandamálum. Crosby kom með þá kenningu að mæling á gæðum er sá kostnaður sem hlýst af því að uppfylla ekki gæðakröfur. Hann lagði einnig áherslu á að auka gæðavitund og persónulegt viðhorf allra starfsmanna til bættra gæða og að það væri mikilvægt að viðurkenna og þakka þeim sem hlut eiga í bættum gæðum.

Hvað eru gæði

Hugtakið gæði (e. Quality) er dregið af latneska orðinu „qualitas“, sem þýðir hvers konar gripur er þetta og hvernig er hann gerður. Með tímanum hefur merking orðsins breyst og nú skilgreina Alþjóðlegu staðlasamtökin ISO (International Organization for Standardization) gæði sem „það að hvaða marki safn tiltekinna eðlislægra eiginleika uppfyllir kröfur“. Gæði fela í sér að gera réttu hlutina rétt í hvert einasta sinn. Ásköpuð gæði eru fengin með því að ákvarða þarfir viðskiptavina og mæta þeim með því að veita framúrskarandi þjónustu. Til þess að gæði og þjónusta vinni saman er nauðsynlegt að útrýma mistökum og draga úr endurvinnu með sífelldu endurmati (Jóhanna Gunnlaugsdóttir, 2010).

Skilgreining á gæðum skiptir miklu máli innan gæðastjórnunar því það er mikilvægt að allir innan fyrirtækisins viti hver sú skilgreining er og allir skilji hana, en oft getur reynst erfitt að skilgreina hugtök og mæla gæði. Ef það hinsvegar tekst er komið sameiginlegt tungumál innan fyrirtækisins, sama hvaða bakgrunn starfsmenn hafa. Því breiðari sem þekkingin verður innan fyrirtækis þeim mun betri verða menn í að geta treyst á hæfni og getu hvers annars. Með því að sameiginlegt tungumál á gæðum er til staðar þá breytist hugsunarhátturinn um að mistök séu á ábyrgð starfsmanna og að starfsmenn séu ábyrgir fyrir gæðum verkefna hverfur (Eyjólfur Bjarnason, 2004).

Þó svo að margar skilgreiningar séu til á gæðum kemur í ljós að allar kenningar helstu frumkvöðla gæðastjórnunar hafa það sameiginlegt að áherslan er ávalt hjá viðskiptavininum og þörfum hans. Deming talaði um að gæðum ætti alltaf að vera beint að viðskiptavininum bæði í nútíð og í framtíð. Hann sagði jafnframt að eina leiðin til að ná stöðuleika í kröfum viðskiptavina um gæði væri ef þau væru skilgreind af þeim sjálfum.

Juran skilgreindi gæði sem hæfileika til notkunar eða getu vörunnar til þess að þjóna kröfum viðskiptavinarins og lagði hann sérstaka áherslu á jafnvægið milli einkenna vöru og gallaleysis. Auk þess lagði hann áherslu á hlut viðskiptavinarins í gæðum. Hann skilgreindi viðskiptavininn sem hvern þann sem er undir áhrifum vörunnar og getur hann því verið bæði innri eða ytri viðskiptavinur.

Crosby talaði um að mikilvægt væri að kröfur um gæði væru skilgreindar á skýran og mælanlegan hátt en til þess að ná því fram sé nauðsynlegt að hægt sé að mæla þau. Gæði eru raunar ekkert nema samræming á kröfum. Segja má að Crosby hafi litið meira á gæði út frá rekstrarlegu sjónarmiði heldur en Deming og Juran (Anna Hulda Ólafsdóttir, 2011).

Hvað er gæðastjórnun

Nokkuð hefur borið á mismunandi skilningi manna á hugtakinu gæðastjórnun líkt og hugtakinu gæði en erfitt getur reynst að skilgreina þau hugtök líkt og fram kom hér áðan. Tilgangur gæðastjórnunar er fyrst og fremst að bæta samkeppnishæfni, gera vinnubrögð agaðri og ná fram auknum hagnaði (Anna Hulda Ólafsdóttir, 2011). Gæðastjórnun er talin byggja á þremur stoðum sem eru tími, kostnaður og þarfir. Þessar stoðir byggja á því að skilgreina þarfir viðskiptavina innan ákveðins tíma og kostnaðar (Guðjóna Björk Sigurðardóttir, 2008).

Þegar gæðastjórnun berst í tal heyrast gjarnan efasemdaraddir og ýmis dæmi eru nefnd um hvað hafi mistekist hjá fyrirtækjum hvað varðar gæðastjórnun. Gæðastjórnunarhugtakinu er oft haldið á lofti í akademísku andrúmslofti og öll umfjöllun svo háfleyg að venjulegt fólk hefur átt erfitt með að skilja tilgang og einfaldleika gæðastjórnunar. Gæðastjórnun er og á að vera einföld, leiðbeinandi og

upplýsandi fyrir stjórnendur, starfsfólk, viðskiptavinum og birgja þannig að þessir aðilar þekki fullkomlega væntingar, hlutverk, ábyrgð og kröfur hver annars. Gæðastjórnun á að kalla fram öguð vinnubrögð þar sem stjórnendur og starfsmenn horfa til framtíðar í stað þess að eyða kröftum sínum í að vinna úr málum sem komin eru í óefni vegna lítils og lélegs undirbúnings. Í daglegu tali er því oft haldið fram að kostnaður við að innleiða gæðastjórnun sé of mikill og hljóti að lokum að koma fram í verði vöru og þjónustu viðkomandi fyrirtækis. Ef sú er raunin hefur eitthvað farið úrskeiðis því að góð stjórnun á að auka hagræðingu og skipulag, koma í veg fyrir mistök og auka nýtingu á starfsfólki, vélum og hráefni (Ferdinand Hansen, 2008).

Við uppbyggingu gæðastjórnunarkerfis er mikilvægt að rannsaka hvað betur má fara við vinnu við að framleiða afurð viðskiptavinar áður en gæðastjórnunarkerfi er innleitt og lýsa síðan eingöngu þeim ferlum sem mikilvægir eru til að fá vottun samkvæmt ISO 9001 á einfaldan hátt með aðstoð frá starfsmönnum sem vinna verkin.

Altæk gæðastjórnun

Hugmyndafræði altækrar gæðastjórnunar (e. Total quality management) byggist á ákveðnu verklagi sem felur í sér að ná afburðararangri í allri framleiðslu og þjónustu sem viðskiptavinir telja mikilvæga. Verklaginu er fylgt eftir með stefnumarkandi hugsun, einurð og vísindalegri aðferðafræði við ákvarðanatöku og úrlausnir. Menntun, þjálfun og þátttaka allra starfsmanna í stöðugum umbótum á ferlum, með áherslu á kröfur viðskiptavina, er mikilvægur þáttur í verklaginu. Mikil áhersla er lögð á að uppfylla óskir viðskiptavina á hvaða tíma sem er og að vinna stöðugt og skipulega að bættum gæðum á vöru og þjónustu. Meginmarkmið með altækri gæðastjórnun er að vanda til verka og tryggja að framleiðsla og þjónusta sé stöðug og í samræmi við skipulagið. Allir starfsmenn verða að þekkja þá stefnu sem vinna á eftir og skilja öll markmiðin svo hægt sé ná þeim. Þeir þurfa að fá þjálfun í aðferðum við að skilgreina orsakir vanda sem geta komið upp og fá þannig tækifæri til þess að finna leiðir til umbóta. Uppbygging gæðastjórnunar hefst með framtíðarsýn yfirstjórnar og breiðist um fyrirtækið með skýrri stefnumótun sem hefur þann tilgang að ná settum markmiðum. Vinna í uppbyggingu gæðastjórnunar tengist þannig öllum þeim vinnuferlum sem fara í gang við mótun stefnu og markmiða (Halldóra Lisbeth Jónsdóttir, 2010).

ISO 9000 gæðastaðlar

Árið 1979 gaf Breska staðlastofnunin (BSI – British Standards Institution) út breska staðalinn BS 5750:1979. Þessi breski staðall varð síðan fyrirmynd fyrir þá gæðastaðla sem þekktir eru í dag. Í nokkur ár tóku mörg fyrirtæki þennan breska þjóðarstaðal sér til fyrirmyndar og hann vakti athygli á alþjóðavettvangi. Hið sama ár var tækninefndin ISO/TC 176, Quality management and quality assurance stofnuð hjá Alþjóðlegu staðlasamtökunum ISO (ISO – International Standardisation Organisation). Á þeim vettvangi hafa aðildarþjóðir sameinast um að vinna að gerð gæðastaðla.

Árið 1987 komu ISO 9000 staðlarnir fyrst fram, en þeir eru meðal annars byggðir á BS 5750:1979 staðlinum. Til að byrja með var ekki notast við sama númerakerfi og kom serían út hjá bresku staðlasamtökunum sem BS 5750 serían, hjá evrópsku staðlasamtökunum (CEN – European Committee for Standardization) kom hún út sem EN 29000 serían og hjá Alþjóðlegu staðlasamtökunum ISO sem ISO 9000 serían. Þetta þrefalda númerakerfi olli nokkrum ruglingi og því voru staðlarnir endurskoðaðir árið 1994 og sameinaðir undir eitt númerakerfi í ISO 9000 seríuna. Hvert land setur síðan sitt auðkenni fyrir framan númerið eins og hér á landi, ÍST EN ISO 9000 og í Bretlandi BSI EN ISO 9000. Þegar rætt er um ISO 9000 er átt við ISO 9000 gæðastjórnunarstaðlana, einkum kjarnastaðlana þrjá sem hafa verið þýddir á íslensku og gefnir út af Staðlaráði Íslands. Þeir eru:

- **ÍST EN ISO 9000:2005** Gæðastjórnunarkerfi – Grunnatriði og íðorðasafn (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary).
- **ÍST EN ISO 9001:2008** Gæðastjórnunarkerfi – Kröfur (Quality management systems – Requirements).
- **ÍST EN ISO 9004:2009** Stjórnun sem miðar að viðvarandi árangri fyrirtækis – Gæðastjórnunarnálgun (Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach).

Þegar fyrirtæki ætla að innleiða hjá sér gæðastjórnunarkerfi er fyrst og fremst unnið eftir ISO 9001 staðlinum. Hann setur kröfurnar og eftir þeim staðli er vottað. Hinir staðlarnir eru til stuðnings. ISO 9000 staðallinn kynnir hugmyndafræðina á bak við

gæðastjórnun, skilgreinir hugtök og á að tryggja sameiginlegan skilning notenda. Í ISO 9004 staðlinum eru viðbótarkröfur en hann er ætlaður fyrir fyrirtæki sem vilja bæta árangur sinn og viðhalda honum. Staðlarnir eru endurskoðaðir á nokkurra ára fresti. Árið 2000 var reynt að brjótast út úr hinu kerfislæga umhverfi og leggja áherslu á stjórnun, notkun ferla til að vinna að gæðaumbótum og að mæla árangur. Viðskiptavinurinn var settur í fyrsta sæti og meiri kröfur voru gerðar til skuldbindinga og þátttöku æðstu stjórnenda. Staðlarnir voru einnig gerðir notendavænni fyrir þjónustufyrirtæki og lítil fyrirtæki (Arnildur Arnaldsdóttir, 2011).

ISO 9001 er einn af þekktustu og mest notuðu ISO stöðlum allra tíma og er hann notaður í um 176 löndum í fyrirtækjum og stofnunum, af opinberum aðilum, einkaaðilum, framleiðendum og þjónustuveitendum á öllum starfssviðum til þess að ná markmiðum á borð við eftirfarandi:

- Að leggja grunn að stöðugum umbótum og ánægju viðskiptavina.
- Að veita fullvissu um gæði í samskiptum birgja og viðskiptavina.
- Að samræma gæðakröfur í atvinnugreinum og á starfsviðum.
- Að meta hæfni birgja í hnattrænum aðfangakeðjum.
- Að veita fyrirtækjum í þróunarlöndum og löndum sem eru að þróast í átt til markaðsbúskapar grundvöll til þátttöku í hnattrænum aðfangakeðjum.
- Að aðstoða við efnahagslegar framfarir í þróunarlöndum og löndum sem eru að þróast í átt til markaðsbúskapar.
- Að miðla góðum sjónarháttum.
- Að stuðla að framgangi þjónustu.

ISO 9001 staðallinn er ætlaður til þess að fá vottun frá utanaðkomandi aðila, þó að hægt sé að innleiða gæðastjórnunarkerfi sem samræmist ISO 9001 án þess að fá utanaðkomandi vottun eða skráningu (Staðlaráð Íslands, 2011).

Gæðastjórnunarkerfi

Hvað er gæðastjórnunarkerfi

Gæðastjórnunarkerfi er eitt af því sem fyrirtæki hefur til að stýra og stjórna þeirri starfsemi sem tengist því að uppfylla kröfur viðskiptavina á beinan eða óbeinan hátt. Gæðastjórnunarkerfi felur í grófum dráttum í sér stjórnskipulag fyrirtækisins ásamt áætlunum, ferlum, auðlindum og skjölum sem notuð eru til að ná gæðamarkmiðum sem uppfylla kröfur viðskiptavina. Með því má ná fram umbótum á starfsemi og á vörum fyrirtækisins. Gæðastjórnunarkerfi eru ekki einungis fyrir stór fyrirtæki, þeim má beita á allar stærðir fyrirtækja og á öll svið stjórnunar. Gæðastjórnunarkerfi ættu ekki að leiða til of mikillar skrifinnsku, pappírsvinnu eða stífnis og ætti heldur ekki að vera fjárhagslegt byrði fyrir fyrirtæki. Líta ætti á þann kostnað sem fylgir því að innleiða og viðhalda gæðastjórnunarkerfi sem fjárfestingu sem skilar arði í formi ávinnings og umbóta (Staðlaráð Íslands, 2011).

ISO 9001 gæðastjórnunarkerfi

ISO 9001 gæðastjórnunarkerfið byggist á gildandi útgáfu kröfustaðalsins ISO 9001:2008. Í fjórða kafla staðalsins er gæðastjórnunarkerfið tekið fyrir og eru almennar kröfur þess að fyrirtækið skal koma upp, skjalfesta, innleiða og viðhalda gæðastjórnunarkerfi og bæta stöðugt virkni þess í samræmi við kröfur staðalsins. Fyrirtækið skal:

- a. Ákvarða þau ferli sem nauðsynleg eru fyrir gæðastjórnunarkerfið og beitingu þeirra um allt fyrirtækið.
- b. Ákvarða röð og samverkan þessara ferla.
- c. Ákvarða þau viðmið og þær aðferðir sem þörf er á til að tryggja að bæði starfræksla og stýring þessara ferla sé virk.
- d. Tryggja að fyrir hendi séu nauðsynlegar auðlindir og upplýsingar til stuðnings við starfrækslu og vöktun þessara ferla.
- e. Vakta, mæla eftir atvikum og greina þessar aðferðir.
- f. Framkvæma nauðsynlegar aðgerðir til að ná tilætluðum árangri og stöðugum umbótum á þessum ferlum.

Þessum ferlum skal stjórnað af fyrirtækinu í samræmi við kröfur þessa alþjóðastaðals. Þegar fyrirtæki kýs að hýsa utan fyrirtækisins einhver ferli, sem hafa áhrif á samræmi vöru við kröfur, skal fyrirtækið hafa stjórn á slíkum ferlum. Innan gæðastjórnunarkerfisins skal tilgreina stýringu á þeim ferlum sem hýst eru utan fyrirtækisins. Þær kröfur sem settar eru fram um skjalfestingu gæðastjórnunarkerfisins skulu fela í sér:

- a. Skjalfestar yfirlýsingar um gæðastefnu og gæðamarkmið.
- b. Gæðahandbók.
- c. Skjalfestar verklagsreglur sem krafist er í þessum alþjóðastaðli.
- d. Skjöl sem fyrirtækið þarf til þess að tryggja árangursríka skipulagningu, starfrækslu og stýringu á ferlum sínum.

Fyrirtækið skal koma upp og viðhalda gæðahandbók sem nær meðal annars yfir eftirfarandi atriði:

- a. Umfang gæðastjórnunarkerfisins, þar með töldum nánari atriðum um rökstuðning fyrir hvers kyns undantekningum.
- b. Skjalfestar verklagsreglur sem settar hafa verið um gæðastjórnunarkerfið eða tilvísanir í þær.
- c. Lýsingu á samverkan ferlanna innan gæðastjórnunarkerfisins.

Fyrirtæki skal stýra þeim skjölum sem þörf er á vegna gæðastjórnunarkerfisins. Skrár eru sérstök tegund skjala og þeim skal stýra í samræmi við þær kröfur sem settar eru fram í kaflanum um stýringu skráa í staðlinum. Skjalfestri verklagsreglu skal komið upp til þess að skilgreina þá stýringu sem þörf er á:

- a. Til að samþykkja hvort skjöl séu fullnægjandi áður en þau eru gefin út.
- b. Til að rýna og uppfæra skjöl eftir þörfum og samþykkja þau á ný.
- c. Til að tryggja að breytingar á skjölum séu auðkenndar svo og staða þeirra gagnvart útgáfu.
- d. Til að tryggja að þær útgáfur skjala sem eiga við séu tiltakar þar sem nota á skjölin.
- e. Til að tryggja að skjöl séu jafnan læsileg og auðþekktanleg.

- f. Til að tryggja að utanaðkomandi skjöl séu auðkennd og að dreifingu þeirra sé stýrt.
- g. Til að koma í veg fyrir að úrelt skjöl séu notuð óafvitandi, og að þau séu auðkennd á viðeigandi hátt ef ætlunin er að halda þeim til haga í einhverjum tilgangi.

Hvað varðar stýringu skráa segir í staðlinum að skrár skal komið upp og þeim viðhaldið til sönnunar um að samræmis sé gætt við kröfur og að gæðastjórnunarkerfið sé starfrækt á virkan hátt. Skrár skulu jafnan vera læsilegar, auðþekktanlegar og tiltækar. Koma skal upp skjalfestri verklagsreglu til að skilgreina þá stýringu sem þörf er á fyrir merkingu, geymslu, varðveislu, endurheimt, varðveislutíma og förgun skráa (ISO 9001:2008, 2008).

Gæðavottun Samtaka Iðnaðarins

Að fá gæðavottun samkvæmt ISO 9000:2005 getur verið mikil aðgerð því það getur bæði verið tímafrekt og kostnaðarsamt. Samtök Iðnaðarins bjóða aðildarfyrirtækjum sínum upp á gæðavottun til þess að vinna sig upp og bæta sinn rekstur til að eiga möguleika á ISO vottun. Gæðavottunar ferlið hjá SI skiptist í fjögurra þrepa ferli. Það fyrsta er D-vottun svo C-, B-, og loks A-vottun.

- **D-vottun**

Til að eigi möguleika á að fá D-vottun þarf fyrirtæki að sýna fram á að það standist tiltekna lágmarkskröfur um aðgengi að áreiðanlegum upplýsingum um staðreyndir í rekstrinum. Þau þurfa að sýna fram á verk- og hráefnisskráningar, rekjanleika tilboða og samninga, véla og tækjalista, rýni hönnunargagna, innkaupaáætlun í upphafi verks, verklagsreglur um öryggismál, gæðaviðmið, skipurit, skipulag og ráðningasamninga.

- **C-vottun**

Eftir að fyrirtæki hefur lokið D-vottunarfærslu má meta hvort fyrirtæki stenst kröfur um C-vottun, en þau fyrirtæki sem hyggjast sækja um þá vottun þurfa að sýna fram á stefnumótun, framlegðarreikninga, skjalavistunarkerfi, tilboðs- og sölusamantekt, verkáætlanir, samninga við birgja, öryggis- og heilbrigðisáætlanir,

aukaverk og breytingar samkvæmt IST 30, verkþáttarýni og skipurit verkefna utan fyrirtækisins.

- **B-vottun**

Þegar fyrirtæki hefur öðlast C-vottun hafa verið búin til þau stjórnæki sem eru forsenda fyrir B-vottun. Þegar fyrirtæki hefur öðlast B-vottun er nokkuð víst að þau uppfylli öll skilyrði sem verkkaupar gera um gæðastjórnun, en til að geta fengið B-vottun þarf fyrirtæki að sýna fram á að það hafi starfslýsingar, verklagsreglur, samanburð á arðsemi, tilboðs- og samningsrýni, eftirlitsáætlun, öryggiseftirlit og verkefnafundi.

- **A-vottun**

Þau fyrirtæki sem ná A-vottun eiga mjög skammt í að fullnægja hinum alþjóðlega gæðastaðli ISO 9000:2005. En til þess að fyrirtæki geti fengið A-vottun þarf það að sýna fram á að það hafi árlega stefnumótun, áætlanir, verklagsreglur, notendahandbók og yfirlit verktrygginga.

Allnokkur aðildarfyrirtæki Samstaka Iðnaðarins eru með D-vottun en aðeins tvö fyrirtæki eru með C-vottun. Hið sama á við um B- og A-vottun, þar eru aðeins tvö fyrirtæki með B-vottun og tvö með A-vottun (Samtök Iðnaðarins, e.d.).

Gæðakostnaður

Gæðakostnaður er ekki sá kostnaður sem fellur til vegna gæða framleiðslu eða þjónustu, heldur sá kostnaður sem fellur til vegna lakrar framleiðslu og þjónustu. Í hvert sinn sem það þarf að endurvinnna hlutinn því meiri kostnaður hlýst af framleiðslunni. Gæðakostnað er hægt að skipta niður í eftirfarandi flokka:

- **Forvarnarkostnaður:** Kostnaður sem kemur til vegna upplýsingaöflunar og þess að reyna að fækka mistökum og ósamræmum í hönnunargöngum og við framkvæmdir.
- **Eftirlitskostnaður:** Kostnaður sem skapast við að meta til dæmis árangur gæðakrafna, vegna ýmissa prófana og eftirlits á hvaða gæðastigi sem er.

- **Innri mistakakostnaður:** Kostnaður sem fellur til innan fyrirtækis vegna frávíka eða galla, vegna endurvinnu, endurprófana, endurskoðana og endurhönnunar á hvaða stigi framleiðslu sem er.
- **Ytri mistakakostnaður:** Kostnaður sem fellur til eftir að afhending vörunnar. Þá hefur varan ekki náð að uppfylla þau gæði sem viðskiptavinurinn átti von á, eða vegna galla sem rekja má til framleiðslu. Í flokkinn falla einnig vörur sem er skilað og nýrrar vöru er krafist í staðinn.
- **Falinn gæðakostnaður:** Kostnaður sem orsakast vegna breytinga á framleiðsluferli til að mæta hærri gæðakröfum, yfirvinnu, birgðagjalda og glataðri sölu vörum. Földum gæðakostnaði hefur verið líkt við falda verksmiðju inn í fyrirtækinu, því þetta er kostnaður sem fyrirtækið þarf að láta út fyrir en er aldrei sýnilegur viðskiptavinunum.

(Anna María Þráinsdóttir, 2010).

Þegar horft er aðeins á mistakakostnaðinn þá getur hann verið allt að helmingur af gæðakostnaði. Mistakakostnaður er sá kostnaður sem hvað mest er hægt að draga úr með því að vera með skilvirkt og gott gæðastjórnunarkerfi þar sem það ætti að vera auðvelt að rekja mistökin, laga þau eða koma í veg fyrir að þau gerist aftur (Kerzner, 2009).

Aðgerðir til úrbóta

Sjö verkfæri til úrbóta

Japanskur maður að nafni Kaoru Ishikawa setti fram á sínum tíma sjö verkfæri sem hægt er að beita við úrbætur. Með þessum verkfærum er mögulegt að halda utan um ferlin í verkunum og koma í veg fyrir óþarfa kostnað eins og mistakakostnað. Þessi verkfæri eru eftirfarandi:

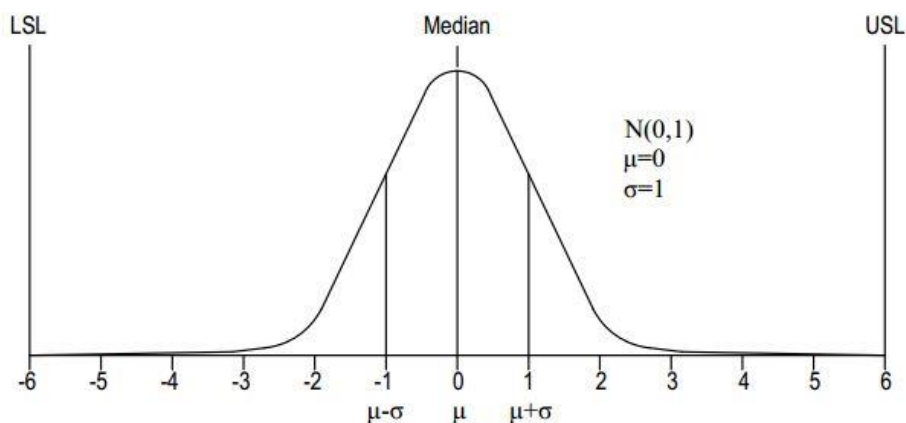
- Flæðirit.
- Punktarit.
- Súlurit.
- Stýririt (stjórnrit).

- Skráningarblöð.
- Pareto greining.
- Orsaka og afleiðingarit (fiskibeinarit).

Verkfærin eru þó vel nothæf til að draga úr öllum gerðum gæðakostnaðar en þau hafa mörgum hlutverkum að gegna. Til að mynda við að safna gögnum, draga saman upplýsingar og setja fram á skilmerkilegan hátt, leita að vandamálum og orsökum þeirra, forgangsraða vandamálum, velja þau vandamál sem leysa skal og greina orsaka tengsl þeirra. Einnig er hægt að nota þessi verkfæri til að skapa nýjar hugmyndir, auðvelda gerð áætlana, mæla frammistöðu, meta getu framleiðsluferils, beita úrlausnum og hafa eftirlit með framleiðslu (Anna María Þráinsdóttir, 2010).

Six Sigma straumlínustjórnun

Six Sigma er umbótarferli sem vísar til staðalfrávika í normaldreifingu sem þýðir að afkastamikil framleiðsluferli ættu að hafa mjög lága tíðni á göllum, eða því sem nemur líkunum á að lenda utan sex staðalfrávik frá meðaltali. Líkur á að mæling falli utan sex staðalfrávik eru litlar, en ef framleiðsluferlin eru mjög afkastamikil þá má ætla að einhver tilvik komi upp. Six Sigma eru oft notuð til að skilgreina hve mikill hluti af vöru eða ferli er innan skilgreindra krafna viðskiptavinarins. Þegar framleiðsla hefur náð Six Sigma er talað um að það séu aðeins 3,4 gallar á hverja milljón einingar. Þegar unnið er með Six Sigma er mikil áhersla lögð á umbótarverkefni sem byggjast á fimm þrepa nálgun sem táknuð er með DMAIC, en það stendur fyrir define, measure, analyze, improve og control sem heimfærast á íslensku að skilgreina, mæla, greina, betrumbæta og stjórna (Agnes Hólm Gunnarsdóttir og Helgi Þór Ingason, 2007).



Mynd 1 - Frávik Six Sigma

Alengt er að nota Six Sigma til að bæta gæði og eyða sóun í öllum ferlum framleiðslu með skilgreindum umbótarverkefnum sem geta lækkað kostnað og aukið ánægju viðskiptavina. Lögð er áhersla á að allri sóun sé eytt í öllum ferlum með kerfisbundinni nálgun til að sjá og eyða öllu því sem eykur ekki virði fyrir viðskiptavini. Talað er um sjö tegundir af sóun sem eru eftirfarandi:

1. **Offramleiðsla:** Framleitt er meira en þörf er á til að uppfylla þarfir viðskiptavina.
2. **Bið:** Allar tafir við að bíða eftir fólki, tækjabúnaði eða hráefni sem þarf til að halda áfram með verkið.
3. **Flutningur:** Óþarfa flutningur á vörum frá einum stað til annars sem eykur ekki verðmæti vörunnar.
4. **Vinnsla:** Óþarfa vinnsla sem eykur ekki verðmæti vörunnar og eykur kostnað hennar í staðinn.
5. **Birgðir:** Allt óþarfa lagerhald sem er ekki nauðsynlegt.
6. **Hreyfing:** Öll óþarfa hreyfing sem eykur ekki verðmæti vörunar, t.d leit að verkfærum.
7. **Gallar:** Gallar eða mistök í vöru sem framleidd er. Vara sem þarf þá að henda, laga eða endurvinna. Þetta eykur vinnslutímann til muna.

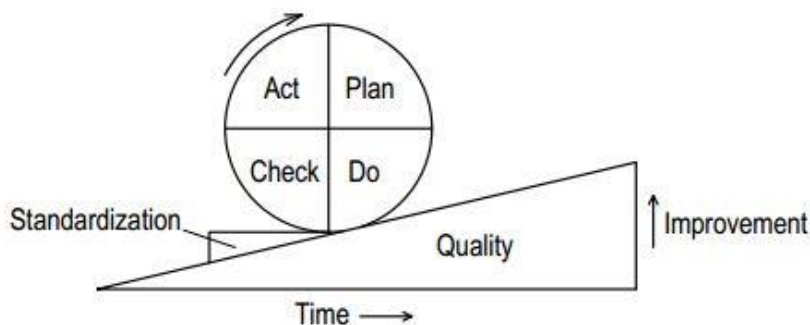
(Agnes Hólm Gunnarsdóttir og Helgi Þór Ingason, 2007).

PCDA hringurinn

Stöðugar umbætur er eitt af helstu einkennum gæðastjórnunar þar sem umbótaferlið er án efa ein þekktasta aðferð gæðastjórnunar og oft nefnd PDCA hringurinn. Aðferðina má nota við úrlausn fjölbreytilegra verkefna af ólíkum uppruna. PDCA hringurinn byggist á fjórum eftirfarandi atriðum:

1. **Skipuleggja (plan):** Greina tækifæri og skipuleggja breytingar.
2. **Gera (do):** Framkvæma breytingar.
3. **Athuga/skoða (check/study):** Fara yfir það sem var gert, greina niðurstöður og breytingar og læra af þeim.
4. **Fylgja eftir (act):** Ef breytingarnar heppnuðust vel, þá eiga þær að leiða af sér lærdóm sem ætti að nýtist við frekari breytingar. Ef breytingarnar tókust ekki þarf að draga af því lærdóm og hefjast aftur handa við að skipuleggja upp á nýtt. Í báðum tilfellum eru frekari umbætur skipulagðar. Þannig er um að ræða ferli sem stuðlar að því að stöðugt er unnið að umbótum.

Með því að nota PDCA hringinn stöðugt þá viðheldur fyrirtækið umbótastarfinu og tryggir að það skili tilætluðum árangri (Martha Árnadóttir, 2009).

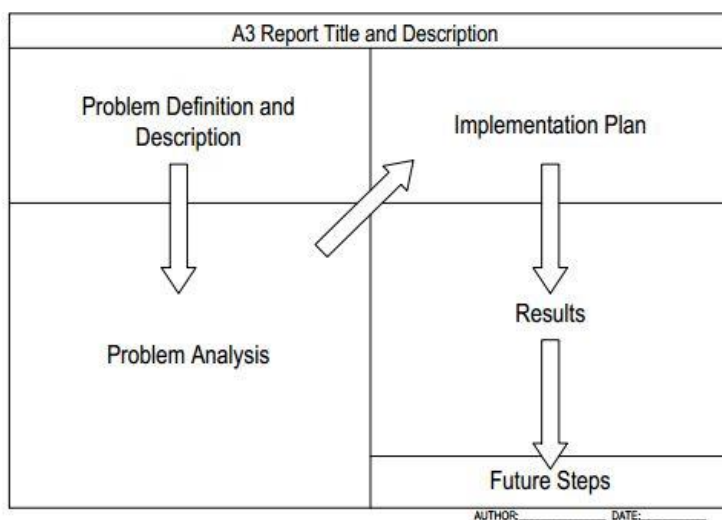


Mynd 2 - PDCA hringurinn.

Hægt er að horfa á gæði sem skáflöt þar sem PDCA hringnum er ýtt upp eftir. Þegar þeim gæðaúrbótum er náð, sem lagt var upp með, er komið fyrir fleyg undir hringinn til að staðla þær úrbætur sem unnið var að. Eftir það er aðeins hægt að fara upp á við í gæðum frá þeirri stöðlun sem á sér stað hverju sinni.

A3 skýrsluformið

Ein af þeim aðferðum við að beita hugmyndafræðinni á bakvið PDCA hringinn er svo kallað A3 skýrsluform þar sem allar upplýsingar og niðurstöður komst á eitt A3 blað. Japanski bílaframleiðandinn Toyota var eitt af þeim fyrstu fyrirtækjum til að beita þessari aðferð því þeir töldu allt of mikinn tíma fara í að gera og lesa skýrslur. Þessi aðferð þótti virka mjög vel hjá þeim og í dag eru mörg fyrirtæki farinn að tileinka sér A3 skýrsluformið. Með A3 er auðveldara fyrir þann sem les skýrsluna að komast að því hvert vandamálið var og hvernig það var leyst. Það er ekki til neitt eitt staðlað A3 skýrsluform því ekki eru öll vandarmál þau sömu og því þarf hver og einn að setja upp sitt eigið form þó svo að hugsunin á bakvið þau öll sé byggð á sömu hugmyndafræðinni. A3 er ekki hugsað sem einstaklings verkefni heldur sem hópverkefni þar sem allir aðilar í hópnum geti komið hugsunum sínum á eitt blað og allir þeir sem kljást við vandamálið, geti séð hvað hinir aðilarnir er að hugsa og öfugt (Flinchbaugh, 2012).



Mynd 3 - Hugmynd að A3 skýrsluformi.

Lög um mannvirki, byggingarreglugerð og gæðastjórnun

Mannvirkjastofnun tók til starfa þann 1. janúar 2011 og hinn sama dag tóku í gildi ný lög um mannvirki nr. 160/2010. Lögnum er meðal annars ætlað að efla neytendavernd og gera stjórnarsýslu mannvirkjamála skilvirkari. Í lögum um mannvirki er eigandi ábyrgur fyrir því að við hönnun og rekstur þess sé farið að lögum og hann skal hafa innra eftirlit með slíku. Til þess starfs ræður hann hönnunarstjóra sem annast innra eftirlit eiganda

við hönnun mannvirkis og einnig ræður hann byggingarstjóra sem annast innra eftirlit frá því að byggingarleyfi er gefið út og þar til lokaúttekt hefur farið fram. Einnig þarf eigandinn að ráða til sín iðnmeistara úr sérhverri iðngrein fyrir sig. Í stærri verkum mega byggingarstjórar ekki vera iðnmeistarar né hönnuðir viðkomandi verkhluta mannvirkisins. Þannig er verið að sjá til þess að menn séu ekki að sinna eftirliti með sjálfum sér. En ef um er að ræða smærri byggingar til eigin nota, svo sem bílskúr, viðbyggingu við íbúðarhús eða frístundarhús, getur eigandi þó falið einum af iðnmeisturunum eða hönnuðum mannvirkisins byggingarstjórn. Í lögnum eru gerðar kröfur um að hönnuðir og hönnunarstjórar, byggingarstjórar og iðnmeistarar starfi eftir gæðastjórnunarkerfi. Samkvæmt 60 gr. lagana er heimilt að gera mismunandi kröfur til gæðakerfa eftir gerð mannvirkis (Alþingi, 2013).

Gæðastjórnunarkerfi hönnuða og hönnunarstjóra

Í 24. gr. laga um mannvirki nr. 160/2011 eru settar kröfur um gæðastjórnunarkerfi sem hönnuðir og hönnunarstjórar skulu koma sér upp. Í grein 4.6.1 í byggingarreglugerð nr. 112/2012 eru settar fram kröfur um að hönnuðir og hönnunarstjórar skulu hafa gæðastjórnunarkerfi. Hönnuður skal í upphafi hvers byggingarleyfisskylds verks skilgreina hvað liggur innan síns gæðastjórnunarkerfis, meðal annars staðfestingu á hæfni hans sem hönnuð, lýsingu á innra eftirliti og hvernig skráningu þess eftirlits sé háttað. Gæðastjórnunarkerfi hönnunarstjóra skal innihalda sérstaka skrá um innra eftirlit hans sem hönnunarstjóra og lýsingu á því. Hönnuðir og hönnunarstjórar skulu tilkynna Mannvirkjastofnun um gæðastjórnunarkerfi sitt til samþykktar og skráningar í gagnasafn stofnunarinnar. Sé gæðastjórnunarkerfi hönnuðar ekki vottað af faggiltri vottunarstofu skal Mannvirkjastofnun gera úttekt á gerð þess og virkni. Að öðrum kosti er leyfisveitanda óheimilt að taka til afgreiðslu gögn sem hönnuðir leggja fram til samþykktar (Mannvirkjastofnun, 2013).

Gæðastjórnunarkerfi byggingarstjóra

Í 31. gr. laga um mannvirki nr. 160/2011 eru settar kröfur um gæðastjórnunarkerfi sem byggingarstjórar skulu koma sér upp. Í grein 4.8.1 í byggingarreglugerð nr. 112/2012 eru settar fram kröfur um að byggingarstjóri skal hafa gæðastjórnunarkerfi.

Byggingarstjóri skal í upphafi hvers byggingarleyfisskylds verks skilgreina hvað liggur innan síns gæðastjórnunarkerfis. Það kerfi þarf að innihalda lýsingu á lokaúttekt og undirbúningi hennar þar sem meðal annars hvernig er gengið frá skýrslu yfir allar úttektir og frágangi handbókar, þar með talið er lýsing á verki og skrá um samþykkt hönnunargögn. Byggingarstjóri skal tilkynna Mannvirkjastofnun um gæðastjórnunarkerfi sitt til skráningar í gagnasafn stofnunarinnar. Sé gæðastjórnunarkerfi byggingarstjóra ekki vottað af faggiltri vottunarstofu skal Mannvirkjastofnun gera úttekt á gerð þess og virkni (Mannvirkjastofnun, 2013).

Gæðastjórnunarkerfi iðnmeistara

Í 32. gr. laga um mannvirki nr. 160/2011 eru settar kröfur um gæðastjórnunarkerfi sem iðnmeistarar skulu koma sér upp. Í grein 4.10.2 í byggingarreglugerð nr. 112/2012 eru settar fram kröfur um að iðnmeistarar skulu hafa gæðastjórnunarkerfi sem felur að minnsta kosti í sér staðfestingu á hæfni iðnmeistara og skrár yfir eigið innra eftirlit vegna einstakra verkþátta. Iðnmeistari skal tilkynna Mannvirkjastofnun um gæðastjórnunarkerfi sitt til skráningar í gagnasafn stofnunarinnar. Sé gæðastjórnunarkerfi iðnmeistara ekki vottað af faggiltri vottunarstofu skal Mannvirkjastofnun gera úttekt á gerð þess og virkni (Mannvirkjastofnun, 2013).

Ákvæði til bráðabrigða í lögum um mannvirki

Samkvæmt 65. gr. laga um mannvirki gilda hin ýmsu ákvæði til bráðabrigða. Þar segir að fyrir 1. janúar 2015 skulu Mannvirkjastofnun og byggingarfulltrúar hafa komið sér upp gæðastjórnunarkerfi. Hafi gæðastjórnunarkerfi byggingarfulltrúa ekki hlotið vottun faggiltrar vottunarstofu skal Mannvirkjastofnun til 1. janúar 2018 gera úttekt á gerð og virkni gæðastjórnunarkerfanna (Alþingi, 2013). Hönnuðir, hönnunarstjórar, byggingarstjórar og iðnmeistarar hafa einnig frest til 1. janúar 2015 til að uppfylla ákvæði 4.6.1., 4.8.1. og 4.10.2. gr. byggingarreglugerðar um gæðastjórnunarkerfi (Mannvirkjastofnun, 2013).

Mannvirkjagerð

Inngangur

Ársverk í mannvirkjagerð hafa verið á bilinu 11.500 – 12.500 á undanförunum árum. Oft hefur verið sagt að með hverju starfi í mannvirkjagerð fylgi að minnsta kosti tvö önnur í öðrum atvinnugreinum, svo sem framleiðslu, verslun og þjónustu. Það háir hins vegar fyrirtækjum í mannvirkjagerð hve aðgangur að verkefnum er sveiflukenndur (Samtök Iðnaðarins, e.d.). Mannvirkjagerð er mikilvæg uppspretta atvinnu og verðmætasköpunar fyrir íslensku þjóðina, fjárbinding þjóðarinnar í mannvirkjum er geysimikil og ljóst er að þegar fjallað er um mannvirkjagerð og möguleika á hagræðingu í greininni er um að ræða mikla þjóðhagslega hagsmuni (Óskar Valdimarsson, 2006).

Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð falla undir bálk F í atvinnugreinaflokkun ÍSAT2008 samkvæmt Hagstofu Íslands. Til þessa bálks telst almennur byggingariðnaður og sérhæfð starfsemi við bygginga- og mannvirkjagerð. Til bálksins teljast nýbyggingar, viðgerðir, viðbyggingar og breytingar, uppsetning forsmíðaðra bygginga eða mannvirkja á byggingarlóð, tímabundin mannvirki, íbúðarhúsnæði, skrifstofuhúsnæði, verslanir, iðnaðar- og íþróttamannvirki og opinberar byggingar. Einnig fellur undir hann gerð vegna, brúa, ganga, flugvalla, hafna, önnur vatnsmannvirki og fráveitukerfi (Hagstofa Íslands, 2008).

Gæðastjórnun við mannvirkjagerð á Íslandi

Hér á landi ná umræður og vinna við gæðastjórnun við mannvirkjagerð aftur til seinni hluta 9. áratugarins. Í raun má segja að fyrsta raunverulega átakið varðandi gæðastjórnun við mannvirkjagerð hafi byrjað með framtaki fimm innlendra fyrirtækja og stofnanna. Þeir aðilar sem áttu þátt í framtakinu voru Íslenskir aðalverktakar hf., Jarðboranir hf., Ístak hf., Ármannsfell hf. og Rannsóknarstofnun byggingaiðnaðarins, sem nú er Nýsköpunarmiðstöð Íslands, sem jafnframt hélt utan um hópinn. Þessi fyrirtæki tóku sig saman og fengu hingað til lands norska sérfræðinginn Odd Sjöholt. Hann sá um að leiða vinnu þessara aðila við að útbúa og innleiða gæðastjórnun innan fyrirtækjanna. Í

framhaldi af þessu framtaki jókst umræða um gæðastjórnun talsvert meðal fyrirtækja sem leiddi til stofnunar Gæðaráðs byggingaiðnaðarins.

Gæðaráðið vann mikið frumkvöðlastarf á sviði gæðastjórnunar þar sem almenn þekking á faginu var takmörkuð hérlendis á þessum tíma. Þetta var fyrsti vettvangurinn þar sem allir aðilar, sem málið varðaði, komu saman og ræddu vandamálin. Gæðaráðið stóð meðal annars fyrir ráðstefnum, ásamt því að halda uppi áróðri fyrir góðri og markvissri stjórnun í mannvirkjagerð. Árið 1986 var síðan Gæðastjórnunarfélagið stofnað, en frá árinu 2001 hefur félagið borið nafnið Stjórnvísi. Rétt eins og Gæðaráð byggingaiðnaðarins þá vann Gæðastjórnunarfélagið mikið og gott frumkvöðlastarf og hefur síðan haldið á lofti umræðu og fræðslu um gæðastjórnun. Annað stórt átak í gæðastjórnun fór síðan af stað árið 1997 þegar Samtök Iðnaðarins hófu átak í gæðastjórnun fyrir verktakafyrirtæki í mannvirkjagerð sem enn stendur yfir (Anna Hulda Ólafsdóttir, 2011).

Síðastliðin fjögur ár hefur Stjórnvísi veitt Stjórnunarverðlaun Stjórnvísi. Þau eru veitt þeim stjórnendum sem þykja hafa skarað framúr á sínu sviði. Vert er að nefna að árið 2011 hlaut Guðmundur S. Pétursson gæðastjóri Landsvirkjunar Stjórnunarverðlaun í flokki gæðastjórnunar. Hann hefur unnið að gæðamálum innan fyrirtækis síns frá árinu 1999. Árið 2000 lagði hann til við framkvæmdastjórn að fyrirtækið færi í það að innleiða og votta gæðastjórnun fyrirtækisins samkvæmt ISO 9001 staðlinum og árið 2006 voru allar vinnslueiningarnar búnar að fá vottun samkvæmt staðlinum (Stjórnvísi, e.d.).

Kenningar í gæðastjórnun og mannvirkjagerð

Þegar talað er um mannvirkjagerð er oftast en ekki verið að tala um eitt mannvirki sinnar tegundar en ekki fjöldaframleidda vöru, þó svo að hægt sé að fá ýmsar byggingarlausnir í fjöldaframleiddum einingum, þá er oft um að ræða einhverja sérsníði. Þar sem að mannvirkjagerð er nokkuð frábrugðin almennri framleiðslustarfsemi þá eiga ekki allar þær kenningar sem frumkvöðlarnir lögðu fram um gæðastjórnun við mannvirkjagerð. Ef skoðaðir eru þeir 14 punktar um gæðastjórnun sem Deming lagði fram má sjá að þeir fjalla almennt um góðar venjur við gæðastjórnun, sumum þeirra má beita við mannvirkjagerð í heild sinni, hluta mannvirkis eða einstaka verkhluta þess. Deming lagði

einnig fram þá tilgátu að 85% af skilvirkni starfsmanns er tengd kerfinu sem hann er hluti af en eingöngu 15% er vegna þekkingu hans við að vinna verkið.

Þó svo að tilgáta Deming hafi verið sönnuð með rannsóknum telur skýrsluhöfundur hana ekki alveg eiga við mannvirkjagerð hér á landi, því það kerfið sem starfsmenn vinna í er ekki það gott að þeir geti treyst á að það virki eins og því er ætlað til. Byggingarhraðinn hefur verið það mikill upp á síðkastið að menn eru meira að spá í því að gera hlutina heldur en að spá í því hvort þeir séu að gera þá rétt. Starfsmenn eru því orðnir samtvinnaðir þessu lélega kerfi, þar að leiðandi er hlutfall þeirra orðið hærra en lagt er fram í tilgátunni.

Sú fræði sem gæðaþrífleikur Juran er hentar ekki alveg við mannvirkjagerð því það sem hann leggur fram með þessum þrífleik á meira við starfsemi sem fæst við fjöldaframléiddar vörur. Þó er hægt að tileinka sér þá fræði sem liggur á bakvið 10 um gæðaumbætur sem hann lagði fram við mannvirkjagerð, til að mynda með því að þjálfar starfsfólk í gæðamálum og skapa vitund starfsmanna sem og stjórnenda innan byggingariðnaðarins á þörfum fyrir gæðaumbótum í mannvirkjagerð almennt. Kenningar Crosby um gæðaumbætur eru þær sem henta hvað best við mannvirkjagerð af þeim kenningum sem nefndar eru í þessari skýrslu. Hann einblínir hvað mest á hvaða áhrif starfsmenn geta haft á að skapa sem mest gæði við störf sín og hvernig stjórnendur eiga að hvetja starfsmenn sína til þess að gera betur í því sem þeir leggja sér fyrir hendur við störf sín.

Gæðatrygging við mannvirkjagerð

Þegar mannvirki eru reist er það algengt að verkkaupar krefji verktaka um að þeir leggi fram svokallaða gæðatryggingu þar sem verktaki framvísar hinum ýmsu gögnum úr gæðastjórnunarkerfi sínu til að upplýsa verkkaupa um hvernig hann hyggst tryggja gæði við byggingu mannvirkisins. Eftirfarandi eru nokkur af þeim fjölmörgu atriðum sem krafist er að verktaki hafi í sinni gæðatryggingu:

- Skipurit sem sýnir hlutverk og ábyrgð stjórnenda og boðleiðir þeirra á milli.
- Verkáætlun og lýsing á hvernig verktakinn ætlar sér að vinna helstu verkþætti.
- Vottorð eða tæknilýsingar á öllu hráefni.

- Hvernig móttöku á hráefni verður framkvæmd þannig að það sé samkvæmt lýsingum, óskemmt og í réttu magni.
- Hvernig skilaboð eða upplýsingar, sem berast með pósti, komast í réttar hendur.
- Hvernig ný hönnunargögn verða meðhöndluð og rýnd.
- Hvernig kröfur um breytingar eða aukaverk rata óbrenslaðar í réttar hendur
- Hvernig haldið verður utan um verð- og magnbreytingar vegna óska um aukaverk og breytingar.
- Hvernig brugðist verður við ef mistök koma í ljós.
- Hvernig öryggi starfsmanna verður tryggt.
- Hvernig eigin gæðaeftirliti verður sinnt.

Með þessum gögnum gerir verktakinn verkkaupum tilboð um gæðatryggingu og það verklag, sem hann kynnir, á að tryggja góða stjórn á verkinu og þannig gæðastjórnun. Þessi gögn skulu vera skrifleg svo verkkaupinn geti metið innihald þeirra og gert athugasemdir eða hafnað viðskiptum við verktakann ef hann telur það verklag, sem hann býður, verði ekki til þess að allt gangi eftir væntingum verkkaupans. Meðan á verkinu stendur getur verkkaupinn notast við gögnin til að herma loforð um tiltekið verklag upp á verktakann ef honum hættir til að fara út af sporinu. Verkkaupinn er viðskiptavinurinn og greiðir fyrir vöruna þannig að verktakinn á að tryggja að hann þekki væntingar hans á hverjum tíma og vinni samkvæmt því.

Þegar verktaki ræður annan aðila til að vinna hluta af verkinu er hann sjálfur kominn í hlutverk verkkaupa. Þá er það undir honum komið að tryggja að sá hinn sami viðhafi ekki lakari vinnubrögð en hann hefur sjálfur lofað. Í þeim tilvikum hefur hann þrjá möguleika fyrir hendi. Í fyrsta lagi að krefja undirverktakann um eigin gæðatryggingu sem hann getur borið saman við þá sem hann gerði sjálfur og verkkaupinn hefur samþykkt. Í öðru lagi að undirverktakinn kynni sér til hlítar þau vinnubrögð sem lofað er í gæðatryggingu aðalverktakans og gefi út yfirlýsingu um að hann muni vinna samkvæmt henni. Í þriðja lagi að aðalverktakinn hafni undirverktakanum ef hann getur ekki uppfyllt þessu tilteknu skilyrði. Tilgangurinn með því að krefjast þess að verktakar sýni fram á að þeir hafi vald á verkefninu, áður en gengið er til samninga, er að gera verkkaupum mögulegt að hafna þeim aðilum sem ekki hafa til þess fjárhagslega, stjórnunarlega, faglega eða framleiðslulega getu (Ferdinand Hansen, 2007).

Eftir að gengið hefur verið frá samningi þá breytist gæðatrygging í svokallaða gæðaverkmöppu. Á meðan á verktíma stendur er haldið utan um öll gögn í þessari gæðaverkmöppu, eftirlit framkvæmt sem fram kom í gæðatryggingu og séð til þess að farið sé eftir þeim áætlunum sem koma þar fram. Að verki loknu fær verkkaupi gæðaverkmöppuna afhenta til sinnar varðveislu (Guðjóna Björk Sigurðardóttir, 2008).

Væntingar viðskiptavina uppfylltar við mannvirkjagerð

Við mannvirkjagerð er samskiptastjórnun mikilvægur þáttur því verktaki þarf að vera í stöðugum samskiptum við viðskiptavinina sína á meðan framkvæmdum stendur. Því er mikilvægt að gott upplýsingarflæði og góð samvinna skapist milli viðskiptavinar og verktaka. Ef það heppnast vel er líklegt að væntingum viðskiptavinarins verði fullnægt á sem hagkvæmastan hátt. Viðskiptavinur verktakans hefur ekki kost á að skoða fullbúna vöru og því er mikilvægt að hann skilgreini væntingar sínar nákvæmlega áður en verktakinn hefst handa við sjálfa framkvæmdina. Þar kemur hlutverk hönnuðar inn. Í þessu samhengi getur hönnuður átt við hvern þann sem tekur á móti viðskiptavininum með hugmynd sem þarf að útfæra, verðleggja og framkvæma. Starf hans fellst því í að skilgreina þarfir og væntingar viðskiptavinarins. Hann birtir þær í verklýsingum og teikningum fyrir verktakann að vinna eftir. Fyrsta mikilvæga samskiptaskrefið til að ná farsælum viðskiptum er að hönnuðir og viðskiptavinurinn haldi markvissa og vandaða rýnifundi svo engum spurningum sé ósvarað (Ferdinand Hansen, 2011).

Eftir að búið er að skilgreina þarfir og væntingar viðskiptavinarins er hægt að átta sig á umfangi, framleiðslutíma og kostnaði mannvirkisins. Þá er hægt að hefjast handa við tilboðsgerð og þá er mikilvægt að bjóðandi útskýri nákvæmlega hvað sé innifalið í tilboðinu og hvað ekki því ef eitthvað er óljóst í verklýsingum og teikningum þarf að stofna til rýnisfunda með verkkaupa og eða hönnuði og fá málið á hreint. Ef upp kemur sú staða að ekki sé hægt að skilgreina einhver atriði á tilboðsstigi er mikilvægt að bjóðandi útbúi greinagóða lýsingu á þeim forsendum sem tilboð hans byggir á. Með því verða minni líkur á ágreiningi síðar þegar réttar forsendur liggja fyrir. Vönduð tilboðsgerð með ítarlegri sundurliðun er annað mikilvæga samskiptaskrefið að farsælum viðskiptum sem dregur úr líkum á ágreiningi ef verkkaupi fær hugmynd um breytingar síðar (Ferdinand Hansen, 2011).

Eftir að tilboði hefur verið tekið er mikilvægt að gera góða stjórnunar- og samskiptasamninga á milli viðskiptavinar og byggingarstjóra annarsvegar og byggingarstjóra og iðnmeistara hinsvegar. Vönduð samningsgerð með ítarlegri gæðatryggingu, aðlöguð að vilja og samþykki verkkaupa er þriðja mikilvæga samskiptaskrefið og grunnurinn að farsælum viðskiptum (Ferdinand Hansen, 2011).

Verktakinn þarf að útbúa og kynna gæðastýringaráætlun fyrir viðskiptavininum þegar hann byrjar að framkvæma. Gæðastýringaráætlun er upptalning og skilgreining á því hvernig verktakinn hyggist sinna eigin innra eftirliti. Mikilvægt að aðilar geri sér grein fyrir mikilvægi þess að leggja á áherslu á að fylgjast með því að rétt sé unnið í stað þess að fylgjast með því sem hefur farið úrskeiðis. Ef tryggt er að rétt sé unnið þarf ekki að hafa áhyggjur af því sem fer úrskeiðs. Ytra eftirlit verkkaupa á svo að staðfesta að verktakinn sinni eftirlitshlutverki sínu samkvæmt eigin gæðastýringaráætlun. Ef verktakinn skilar ekki þeim gæðum sem samið var um í upphafi hefur skapast svokallað frábrigði frá samningi. Ef einhver frábrigði koma upp skal skjalfesta þau til frekari úrvinnslu og leysa þau í samvinnu við viðskiptavininn. Vönduð gæðastýringaráætlun sem fylgir eftir kröfum viðskiptavinarinn er fjórða mikilvæga samskiptaskrefið að farsælu samstarfi verkkaup og verktaka (Ferdinand Hansen, 2011).

Eitt af lykilatriðum í samskiptum aðila við verklegar framkvæmdir er dagleg skráning á árangri með hliðsjón af áætlunum í dagbók. Í þessa dagbók skal verktakinn skrifa hvernig verkinu hefur miðað samkvæmt verkáætlun, hvort öryggis- og heilbrigðisáætlun hafa gengið eftir og hvort upp komu atriði sem geta haft áhrif á gæða verksins svo sem frábrigði, aukaverk eða breytingar. Einnig þarf að skrá allar þær tafir sem verða á verkinu, svo sem ef veðurfar veldur töfum, hvort teikningar og verklýsingar hafi komið seinna en áætlað var og svo framvegis. Verktaki þarf að hafa þessa hluti skráða til að rýna í og ræða við þá aðila sem málið varðar, um þau atriði sem gætu haft áhrif á gæði verksins. Þeir þurfa svo að lokum að komast að sameiginlegri niðurstöðu um lausnir til úrbóta. Ítarlegt dagbókarhald er fimmta mikilvæga samskiptaskrefið í samskiptum verktaka og viðskiptavinar. Dagbókarhaldið á að skapa forsendur fyrir rýni og umræður um stöðu verka ásamt þeim úrbótum sem miða að því að halda áætlunum og ná sáttum um úrlausn frábrigða. Öll frábrigði, aukaverk og breytingar skal skrá og leiða til lykta með skjalfestum hætti (Ferdinand Hansen, 2011).

Við verklegar framkvæmdir eru góð samskipti gríðarlega mikilvæg eins og fram hefur komið. Verkfundir eru því mikilvægt samskiptatæki þar sem umræðugrunnur þeirra eru samantektir úr dagbókum. Til að slíkir fundir gangi sem best fyrir sig er gott að verkefnastjóri hafi dregið saman helstu atriðið sem þarf að taka fyrir og ræða á fundinum úr dagbókum aðal- og undirverktaka og sett saman í eina vikuskýrslu. Einnig væri gott ef fulltrúi viðskiptavinar hafi fengið vikuskýrsluna afhenda degi fyrir verkfund og þannig getað undirbúið sig fyrir það sem verktakinn vill ræða. Skrá þarf allar ákvarðanir sem teknar eru á verkfundum í fundagerð. Eftir að ákvörðun hefur verið tekin á verkfundi um að vinna þurfi ákveðið verk eða verkhluta þarf að skjalfesta nafn þess sem ber ábyrgð á að verkið sé unnið og hvenær því á að vera lokið. Ritari verkfundar ætti síðan að senda í kjölfarið verkbeiðni á viðkomandi ábyrgðarmann að verkfundi loknum. Staðfestingu á úrbótum og öðrum verkefnum þarf að ræða á næsta verkfundi til tryggingar um að úrlaun sé lokið samkvæmt áætlun. Vel skipulagður verkfundur sem vel er stjórnað er sjötta samskiptaskrefið og líklega það mikilvægasta í samskiptum verktaka og viðskiptavinar. Verkfundir eru sameiginlegir rýnisfundir aðila um stöðu verka og til ákvarðana á úrbótum sem miða að því að halda áætlunum og ná sáttum um úrlausn frábrigða. Fundagerð skapar tryggingu á að ákvarðanir komi til framkvæmda og úrlausnir gangi eftir (Ferdinand Hansen, 2011).

Á verktímanum skulu fara fram úttektir til að ganga úr skugga um að rétt hafi verið unnið samkvæmt verklýsingum og áætlunum, teikningum og samþykktum af viðskiptavininum. Niðurstöður slíkra úttekta skulu ávalt vera skriflegar og ræða þarf þær á verkfundi þar sem teknar eru ákvarðanir til úrbóta ef það á við. Tilteknum áfanga eða heildarverki er ekki lokið fyrr en lagfæringar hafa verið framkvæmdar vegna réttmætra athugasemda. Þegar það á við er mannvirkjaskýrsla eða notendahandbók hluti af lokaúttekt. Úttektir eru síðasta samskiptaskrefið hvort heldur er um að ræða tiltekin verkþátt eða verkið í heild sinni (Ferdinand Hansen, 2011).

Til að draga saman helstu atriði þessara sjö skrefa samskiptastjórnunar við mannvirkjagerð er mikilvægt að skilgreiningar á væntingum viðskiptavina með raunhæfum forsendum fyrir umfangi og verðlagningu verks verða að vera skýrar. Samningaferli milli verktaka og viðskiptavinar þarf að byggjast á heiðarleika frá báðum aðilum því allt farsælt samstarf byggir á góðu samningarferli. Mikilvægt er að hafa góða

gæðastýringu með virku innra og ytra eftirliti til að fylgja kröfum viðskiptavinarins svo ekki verði nein frábrigði frá samningum. Einnig er mikilvægt að verktakinn haldi góðar dagbækur um framgang verksins svo verkfundir verði sem skilvirkastir og úttektir eftir þeim samþykktum sem unnið er eftir.

Staða gæðastjórnunar við mannvirkjagerð á Íslandi

Samkvæmt 65. gr. laga um mannvirki nr. 160/2010 segir að hönnuðir, hönnunarstjórar, byggingarstjórar og iðnmeistarar hafa frest til 1. janúar 2015 til að koma sér upp gæðastjórnunarkerfi, hið sama á við um byggingarfulltrúa og Mannvirkjastofnun. Mikið hefur verið byggt af mannvirkjum á liðnum árum og hefur byggingarhraðinn verið mikill í kjölfarið. Því hafa mikið af þessum mannvirkjum verið reist með mikið af göllum og hafa menn talað um að mikið um fúsk hafi verið í gangi fyrir og eftir efnahagshrunið. Skýrsluhöfundur vann eitt sinn hjá byggingarverktaka sem fékkst bæði við að byggja húsnæði samkvæmt útboðum og í einkaframkvæmdum. Skýrsluhöfundur er minnstætt að þurfa að endurvinnna mikið af verkþáttum vegna slæmrar stjórnunar og vegna þess að byggingarhraðinn var það mikill að eftir að búíð var að vinna einhvern verkhluta kom ný teikning og þá þurfti að byrja upp á nýtt. Gæðastjórnun var mjög ábótavæn hjá þeim verktaka og þar af leiðandi fylgdi mikill mistakakostnaður oft verkum sem hann tók sér fyrir hendur.

Eitt dæmi er að verktakinn sem skýrsluhöfundur vann hjá stóð í einkaframkvæmdum þar sem hann var að byggja raðhúsallengjur sem síðan voru seldar á byggingarstiginu tilbúið undir tréverk. Eigendur eins húss þessara höfðu að mál gagnvart byggingarstjóra hússins vegna slæmra gæða og fjölmargra galla sem voru á húsnæðinu. Verktakinn seldi iðnmeistara húsið sem tók það að sér að fullvinna þá verkþætti sem eftirværu en byggingarstjórinn gerði þau mistök að afsala sér ekki byggingarstjórastöðunni þegar húsið var selt. Eftir að iðnmeistarinn hafði fullgert húsið seldi hann syni sínum það sem svo seldi það áfram til þriðja aðila. Á meðan byggingarverktakinn var við störf að byggingu hússins voru allar úttektir gerðar fram að því byggingarstigi sem það var selt iðnmeistararum, eftir það voru engar úttektir gerðar og engin lokaúttekt gerð á húsinu. Fljótlega eftir að núverandi eigendur hússins fengu hana afhenta urðu þeir varir við verulega galla á fasteigninni, þar með töldum lekaskemmdum á fjölmörgum stöðum í

húsinu, sprungur voru í út- og milliveggjum, lausar gólfflísar og margt fleira. Fengin var dómur matsmaður til að framkvæma mat á eigninni (Héraðsdómur Reykjaness, 2012).

Eftir að matsmaðurinn hafði gefið sitt álit kom í ljós að fjölmargir gallar voru á húsnæðinu og er helst að nefna að loftun þaksins var ekki í samræmi við teikningar arkitekts og ekki í samræmi við byggingarreglugerð. Samkvæmt þeirri byggingarreglugerð sem var í gildi þegar þakið var reist átti að lofta þakið út úr loftbili með $1.500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$. Loftunarpörf þessa þaks ætti því að vera 113.850 mm^2 en samkvæmt teikningum átti að loftunin að vera 13.738 mm^2 . Loftunin sem var til staðar var einungis 2.410 mm^2 og því 2,1% af því sem reglugerðin mældist fyrir um. Vegna þess hversu slæm loftun þaksins var voru komnar allskyns rakaskemmdir í húsnæðið. Á meðan á framkvæmdum á þessu húsnæði stóð var byggingarstjórinn með annað verk á sinni könnu í öðru bæjarfélagi og því lítið sem ekkert á staðnum við byggingu hússins og var því ekki að sinna sínu starfi eins og kveðið er á um (Héraðsdómur Reykjaness, 2012).

Eigendur hússins kröfðust skaðabóta vegna viðgerða á húsinu upp á 3.026.000 kr, en eftir að byggingarstjórinn var búinn að tala sýnu máli og útskýra fyrir dómnum að hann bæri ekki ábyrgð á öllu því sem þyrfti að gera fyrir húsið, þar sem að iðnmeistarinn hafi tekið við húsinu tilbúnu til tréverks og hann hefði séð um að koma því í íbúðar hæft ástand, komst dómurinn að þeirri niðurstöðu að byggingarstjórinn væri aðeins ábyrgur fyrir loftun þaksins og þeim skemmdum sem fylgdu í kjölfar þess. Hann var dæmdur til að greiða eigendum hússins 1.076.288 kr auk 1.200.000 kr í málskostnað (Héraðsdómur Reykjaness, 2012). Þetta er eitt af fjölmörgum dæmum sem komið hafa upp vegna slæmrar gæðastjórnunar við mannvirkjagerð hér á landi. Í gegnum árin hefur gæðastjórnun verið ábótavæn hvað varðar mannvirkjagerð, því vonar skýrsluhöfundur að með setningu nýrra laga um mannvirki að sem flestir taki sér tak og uppfylli þau ákvæði sem löggin kveða á um varðandi gæðastjórnun fyrir 1. janúar 2015.

Lokaorð

Eftir að hafa lesið mig til í bókum og fræðigreinum sem og ritgerðum um gæðastjórnun tel ég mig hafa öðlast meiri þekkingu í þeim fræðum sem gæðastjórnun er. Það sem mér þykir standa hvað helst upp úr er hvað það er stutt síðan við Íslendingar fórum að spá í gæðastjórnun og hve stutt síðan við byrjuðum að beita þeim fræðum. Hvað varðar lög um mannvirki þá eru þau mjög vel skilgreind og ekki eins torlesin og höfundur gerði ráð fyrir í upphafi. Einnig þótti mér áhugaverð þau ákvæði til bráðabirgða sem gefur fyrirtækjum og stofnunum gott svigrúm til að innleiða hjá sér gæðastjórnunarkerfi því sú vinna er ekki unnin á einni nóttu og þarf að fræða starfsmenn sem og stjórnendur um innihald þeirra og hvernig á að beita þeim. Gæðastjórnun við mannvirkjagerð á Íslandi hefur að mati skýrsluhöfundar verið frekar ábótavæn upp á síðkastið, því er mikilvægt að verktakar sem og stofnanir axli ábyrgð til að bæta úr þeim málum svo við getum gert gæðastjórnun við mannvirkjagerð að okkar vettvangi til frambúðar.

Heimildaskrá

- Agnes Hólm Gunnarsdóttir og Helgi Þór Ingason .(2007). *Afburðaárangur: Bók um stjórnunaraðferðir sem grundvallast á gæðastjórnun og rannsóknir á fyrirtækjum sem náð hafa afburðaárangri*. Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Alþingi. (2013). *Lög um mannvirki nr. 160/2010*. Sótt 20.11.2013 af <http://www.althingi.is/lagas/nuna/2010160.html>
- Anna Hulda Ólafsdóttir. (2011). *Áhrif gæðastjórnunar á mannvirkjagerð*. Meistararitgerð við Iðnaðarverkfræði- vélaverkfræði og tölvunarfræðideild. Reykjavík: Háskóli Íslands.
- Anna María Þráinsdóttir. (2010). *Mistakakostnaður við byggingarframkvæmdir*. Lokaverkefni í byggingartæknifræði B.Sc. Reykjavík: Háskólinn í Reykjavík.
- Arnhildur Arnaldsdóttir. (2011). *Gæði í brennidepli: Innleiðing á gæðastjórnunarkerfi hjá Staðlaráði Íslands*. Lokaverkefni til MLIS-gráðu í bókasafns- og upplýsingafræði. Félags- og mannvísindadeild, Félagsvísindasvið Háskóla Íslands. Reykjavík: Háskóli Íslands.
- Deming, W. Edwards. (1982). *Out of the Crisis*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Educational Services
- Eyjólfur Bjarnason. (2004). *Framkvæmdir og vinnuvernd*. Reykjavík: Iðnú.
- Ferdinand Hansen. (2008). *Hvað er gæðastjórnun?*. Reykjavík: Samtök iðnaðarins.
- Ferdinand Hansen. (2007). *Hver er þín gæðatrygging?*. Reykjavík: Samtök iðnaðarins.
- Ferdinand Hansen. (2011). *Sjö skrefa samskiptastjórnun við mannvirkjagerð*. Reykjavík: Samtök iðnaðarins.
- Flinchbaugh, Jamie. (2012). *A3 Problem Solving: Applying Lean Thinking*. Sótt 27.11.2013 af <https://leanpub.com/a3problemsolving>

- Guðjóna Björk Sigurðardóttir. (2008). *Gæðastjórnun verktaka í mannvirkjagerð á Íslandi*. Lokaverkefni til M.A. gráðu í hagnýtum hagvísindum. Borganes: Háskólinn á Bifröst.
- Hagstofa Íslands. (2008). *ÍSAT2008: Bálkur F, Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð*. Sótt 20.12.2013 af <http://www.hagstofa.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=9781>
- Halldóra Lisbeth Jónsdóttir. (2010). *Hvernig er hægt að nýta aðferðir gæðastjórnunar á fjármálasviði Landspítala? Meistararitgerð í mannauðsstjórnun við Viðskiptafræðideild Háskóla Íslands*. Reykjavík: Háskóli Íslands.
- Héraðsdómur Reykjaness. (09.03.2012). *Mál nr. E-1038/2011*. Sótt 03.01.2014 af <http://domstolar.is/domaleit/nanar/?ID=E201101038&Domur=3&type=1&Serial=1>
- ISO 9001:2008. (15.11.2008) *Quality management systems – Requirements, 4th edition*. Geneva: ISO.
- Jóhanna Gunnlaugsdóttir. (2010). *Vottað gæðakerfi: Hvatar og áskoranir*. Þjóðarspejillinn, ritstjórar: Gunnar Þór Jóhannesson og Helga Björnsdóttir. Reykjavík: Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands.
- Juran, Joseph M. (1989). *The Quality Trilogy: A Universal Approach to Managing for Quality*. Wilton, Connecticut: Juran Institute.
- Kerzner, Harold. (2009). *Project management: a system approach to planning, scheduling, and controlling, 10th edition*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Mannvirkjastofnun. (2013). *Byggingarreglugerð nr. 112/2012*. Sótt 20.11.2013 af http://www.mannvirkjastofnun.is/library/Skrar/Byggingarsvid/Byggingarreglugerd/Byggingarreglugerd_2013_1.pdf
- Martha Árnadóttir. (2009). *Framsækin stjórnun: Gæðastjórnun*. Vef-Dropinn 30.11.2009. Reykjavík: Stjórnvísi.
- Óskar Valdimarsson. (2006). *Gæðastjórnun við mannvirkjagerð*. Reykjavík: Verktækni.

Staðlaráð Íslands. (2011). *ISO 9001 fyrir lítil fyrirtæki – Leiðsögn. Ráðleggingar frá ISO/TC 176* (3. útgáfa). Reykjavík: Staðlaráð Íslands.

Stjórnvísí. (e.d.). *Stjórnunarverðlaun Stjórnvísí veitt í annað sinn 2011*. Sótt 21.11.2013 af <http://stjornvisi.is/skjol/Stj%C3%B3rnunarver%C3%B0laun%20Stj%C3%B3rnv%C3%ADsi%202011.pdf>

Samtök Iðnaðarins. (e.d.). *Gæðavottun SI*. Sótt 10.11.2013 af <http://www.si.is/malaflokkar/gaedastjornun-og-rekstur/gaedavottun-si/>

Samtök Iðnaðarins. (e.d.). *Mannvirkjagerð*. Sótt 20.12.2013 af <http://www.si.is/starfsgreinahopar/mannvirkjagerd/>