

HUGSAÐ UM HÚSIÐ

VIÐHALD BYGGINGA

Hannarr

RÁÐGJAFAPJÓNUSTA
SÍÐUMÚLA 1 – 108 REYKJAVÍK

Sími: 5 333 900
hannarr@hannarr.com – www.hannarr.com

INNGANGUR

Í þessari greinargerð er lýst lýst mismunandi sjónarmiðum, markmiðum og aðferðum við framkvæmd viðhalds á byggingum. Gengið er út frá aðgegnilegri þekkingu og heimildum, bæði frá norðurlöndunum og annars staðar frá. Þannig má líta á þessa samantekt sem yfirlit yfir viðhaldsmál bygginga almennt og yfir þau álitamál sem koma upp þegar fjallað er um málefnið að viðhalda byggingum.

Markhópurinn er þeir sem bera ábyrgð á viðhaldi bygginga í víðasta samhengi. Hér er fjallað um viðhaldið út frá eigandum bygginganna (grunnkerfi byggingarinnar) annars vegar og notendum þeirra (t.d. leigjendunum) hins vegar.

Gildandi evrópustaðall segir að rekstur bygginga falli undir viðhaldshugtakið. Það hefur í för með sér að hugtakið rekstur bygginga nái aðallega til upplýsingamiðlunar og meðhöndlunar á sorpi o.þ.h. Hvar mörkin eru dregin að nútímavæðingu bygginga og fjárfestingu, er einnig fjallað um í þessum staðli.

Það eru til mörg góð ráð um það hvernig á að viðhalda byggingum. Í þessari greinargerð eru nokkur dæmi um slíkt og eru þau oftast byggð á traustri þekkingu á byggingum. En muna þarf að sérhver bygging og sérhver notkun er sérstök. Þess vegna er enginn algildur staðall til yfir viðhald bygginga. Þvert á móti þarf sá sem er ábyrgur fyrir viðhaldinu stöðugt að vera að laga sig að breyttum aðstæðum, til lengri og skemmri tíma. Boðorðið er: "breytingar er það eina sem ekki breytist".

Við þessa samantekt hefur verið stuðst við greinargerð frá Svenska Kommunförbundet og fleirum aðilum

EFNI

Inngangur	1
Yfirlit	3
Kafli 1 - Grunnur að viðhaldsstefnu.....	4
Kafli 2 - Að stjórna viðhaldi	14
Kafli 3 - Mismunandi viðhaldsmarkmið	21
Kafli 4 - Gerð hússins	30
Kafli 5 - Efnahagsleg áhrif viðhalds, ásmat dæmum	33
Kafli 6 - Hugtök	40

Fylgiskjöl:

- Hugtakanöfn í Evrópustaðlinum ásamt skýringum
- Listi yfir rit og greinar

Yfirlit

Fjalla má um viðhald annars vegar út frá tæknilegum og efnahagslegum þáttum og hins vegar út frá markmiðum fasteignarfélaganna með mismunandi önnur markmið. Einnig verður að taka tillit til bæði hagsmuna fasteignaeigandans og hagsmuna notandans, eins og nefnt var í innganginum hér á undan. Stöðugar breytingar á notkun og útfærslu bygginga gerir það að verkum að viðhald þeirra þarf að einkennast af sveigjanleika.

Stjórnun viðhalds getur verið á ýmsa vegu. Upphaf kafla nr. **2 Að stjórna viðhaldi**, hefst á lýsingu á þremur gerðum af þáttum sem hafa áhrif á viðhaldið þ.e.:

1. Byggingartengdir þættir
2. Eigendatengdir þættir
3. Notendatengdir þættir

Ætti maður að veðja á fyrirbyggjandi- eða viðgerðarviðhaldi ?

Þessi spurning tengist hefðbundnum aðferðum við ákvarðanir um viðhald, en viðhald er nauðsynlegt og ekki hægt að komast hjá, ekki síst út frá rekstraröryggi byggingarinnar, hvor leiðin sem síðan er valin.

Ástandsskoðun bygginga og leiðbeiningar um rekstur þeirra og viðhald eru einnig mikilvæg atriði til að hafa stjórn á viðhaldinu.

Útgjöld vegna viðhalds bygginga og byggjarhluta hafa verið skilgreind á mismunandi hátt og eru til ýmsar upplýsingar um eðlileg útgjöld vegna viðhalds bygginga eða byggjarhluta.

Í kafla nr. **3 Mismunandi viðhaldsmarkmið**, er lýst svokallaðri „baðkarsbeygju“, og einnig svokallaðri „kamelbeygju“. Þessar „beygjur“ (línur) hafa að markmiði að sýna hagkvæmustu niðurstöðuna, annars vegar hagkvæmasta viðhaldið og hins vegar viðhald sem kallar á minnst útgjöld.

Bygging er sett saman úr fjölda ólíkra þátta með mismunandi endingartíma og þar að auki er samsetning þeirra oft sérstök fyrir hvert hús. Viðhaldsáætlanir þær sem eru gerðar fyrir byggingar, eru oft of nákvæmar og beinlínis rangar, þar sem þær byggja á atriðum sem skortir næga þekkingu á, svo sem á endingu og rekstrarkostnaði hinna ýmsu þátta bygginganna.

Fjárhagsleg áhrif af viðhaldi er oft erfitt að greina til skamms tíma. Það kemur oft ekki í ljós strax þó að viðhaldi sé frestað um eitt ár eða tvö og því leika menn sér oft með þennan þátt þegar fjármagn er ákveðið til viðhalds.

Kostnaðarútreikningar sýna oft að rétt sé að "byggja dýrt og reka ódýrt". Þessu þarf að taka með miklum fyrirvara, hið gagnstæða gildir oftast.

Hvernig á að finna fjármagn til endurnýjunar bygginga, til lengri tíma litið ?

Í lokakaflanum hér á eftir eru kynnt hugtakið Viðhald eins og það er skilgreint í Evrópustaðlinum yfir viðhald (prEN 13306), en þar kemur fram að í stórum dráttum þýðir þessi viðhaldsstaðall að rekstrarþættir og eftirlit falla undir viðhald á meðan óljóst getur verið hvar eigi að flokka aðgerðir sem eiga að auka gæði byggingarinnar.

1. Kafli

Grunnur að viðhaldsstefnu

Þessi kafli fjallar um mismunandi sjónarmið á viðhaldsaðferðum, annars vegar út frá byggingartæknilegum og fjárhagslegum þáttum og hins vegar út frá sjónarmiðum fasteignafélaga með mismunandi markmið. Viðhaldið verður að skoða bæði út frá sjónarhóli eiganda fasteignarinnar og einnig út frá sjónarhóli notanda hennar. Í inngangskaflanum er talað um grunnkerfi og notendakerfi í þessu samhengi.

Stöðugar breytingar á notkun bygginga kallar á að viðhaldið verði að einkennast af sveigjanleika.

Eftirfarandi fyrirsgagnir lýsa þessu nánar:

- Hugtakið "viðhald"
- Fasteignafélög með mismunandi markmið
- Viðhald hússins
- Sýn á viðhald
- Niðurbrot á viðhaldi
- Umhverfispættir sem snerta viðhald
- Rekstraráætlun sem grundvöllur viðhalds
- Þróun viðhaldsstefnu

Hugtakið "viðhald"

Viðhald er yfirleitt skilgreint sem aðgerðir til að viðhalda verðmæti hússins, tæknilegri getu og ástandi. Þessi fyrsta skilgreining getur nægt í bili, en það eru hins vegar til margar fleiri skilgreiningar með nokkuð mismunandi áherslum, sem verður farið betur yfir hér á eftir.

Í Evrópska staðlinum (prEN 13306) hefur hugtakið viðhald verið útvíkkað og felur þar í sér þætti sem oft hafa verið flokkaðir undir rekstur bygginga, svo sem eftirlit, þríf, peruskípti o.fl. Þetta þýðir að hugtakið rekstur nær nú aðallega ná til samskiptaþátta, meðhöndlunar á sorpi o.þ.h.

Viðhald bygginga er hægt að meðhöndla á ýmsa vegu. Að stórum hluta er það vegna mismunandi markmiða með viðhaldinu, en einnig vegna mismunandi skilgreininga á því hvað flokka eigi undir viðhald. Samanburður á viðhaldskostnaði verður erfiður af þessum ástæðum og fjárfestingarmarkmiðin verða oft handahófskennd, sérstaklega í tengslum við endurnýjun og endurbætur.

Fjármagn til viðhalds er yfirleitt fengið í gegnum þann rekstur sem fram fer í húsnæðinu, t.d. gegnum leigutekjur. Ýmsar aðrar leiðir eru einnig farnar við fjármögnun, svo sem lánsfjármögnun. Hvernig viðhaldskostnaði er skipt á milli eiganda húsnæðisins og notanda er einnig mismunandi, en er oftast ákveðið í leigusamningi ef um útleigu er að ræða.

Opinber byggingar eru af ýmsum gerðum, almennar byggingar svo sem skrifstofubyggingar, sérhæfðar byggingar svo sem sjúkrahús o.fl.. Í opinberri eigu er einnig mikið af sögulegum byggingum, t.d. kirkjur. Viðhald þessara þriggja mismunandi teguna af byggingum er mjög mismunandi. Flokka má þessi hús í eftirfarandi þrjá viðhaldsflokka:

- **Almennar byggingar:** Hvernig á að höndla viðhald og einnig almenna notkun á samdráttartímum?
- **Sérhæfðar byggingar:** Hvaða áhrif hafa örar breytingar í starfsemi á viðhaldið, svo sem örar tæknibreytingar, breytingar á öryggiskröfum og takmarkaðir notkunarmöguleikar hússins?
- **Sögulega verðmætar byggingar:** Hvernig á að meðhöndla húsið tæknilega og fagurfræðilega og hvaða breytingar eru á notkunarmöguleikum og hver er aukakostnaðinn

sem af þessu leiðir ?

Reglulega fer fram mat á notkunarmöguleikum flestra húsa sem notuð eru í almannabágu eða í viðskiptalegum tilgangi og í framhaldi af því oft úrbætur á húsnæðinu. Það sama gildir um skrifstofur og verslanir og einnig um húsnæði fyrir starfsemi sem breytist ört, svo sem húsnæði fyrir heilbrigðisþjónustu. Þetta þýðir venjulega endurfjárfestingu vegna breytinga á slíkum byggingum og samtímis fer þá fram viðhald húsnæðisins.

Því miður liggja ekki fyrir upplýsingar um kostnaðarskiptingu vegna þessa, t.d. hjá sjúkrahúsum, en ganga má út frá að viðhaldskostnaður tæknilegra þátta sé umtalsvert hærrí hjá sjúkrahúsum en hjá íbúðarbyggingum, svo sem vegna vatns-, skolps-, raf-, fjarskiptakerfa o.fl.

Eftirfarandi dæmi um viðhaldskostnað hjá sjö sjúkrahúsum í Svíþjóð á árunum 1995-1997 sýnir þennan mun greinilega. Rekstrarkostnaður bygginganna var að meðaltali um 137 skr/m² (ca. 2466 íkr/m²) á ári, á meðan viðgerðarviðhald (NärUnderHåll) var 105 skr/m² (ca. 1890 íkr/m²) á ári og lagtíma áætlað viðhal var 83 skr/m² (ca. 1494 íkr/m²) á ári.

Hjá íbúðarhúsum snýst þetta við og meira en það. Á meðan skiptingin er 60% viðhaldskostnaður og 40% rekstrarkostnaður hjá sjúkrahúsum, er hlutfallið 20-30% viðhaldskostnaður og 70-80% rekstrarkostnaður hjá íbúðarhúsum.

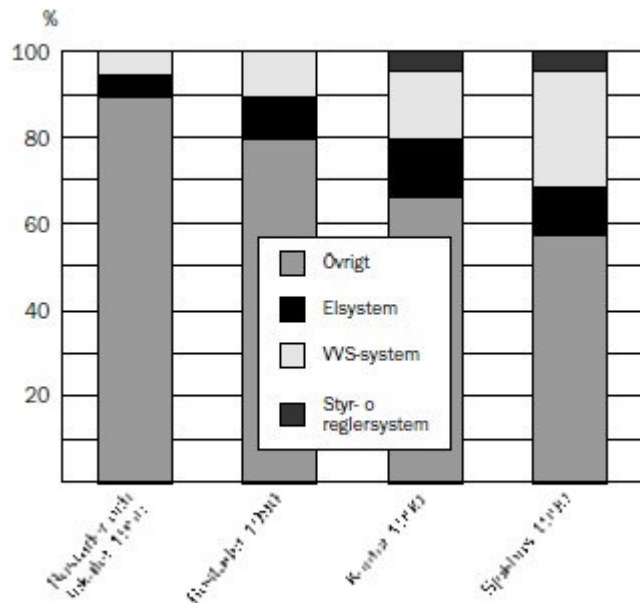
Það eru tvö atriði sem stjórna viðhaldskostnaði bygginga, annað er tíðni viðhalds og hitt er kostnaður viðhaldsins hverju sinni.

Viðhaldskostnaður innan íbúða, er meira 40% af heildarkostnaðinum, reiknað sem meðaltal á líftíma hússins. Þetta er aðallega yfirborðsviðhald málningar, lofta og veggja, veggfóðurs og gólfefna og endurnýjun heimilistækja, en þessa þætti þarf að endurnýja með stuttu millibili en kosta ekki mikið hverju sinni. Þar á eftir fylgir yfirborð hússins að utan, veggir, þak, gluggar og hurðir o.s.frv. en þá þarf sjaldnar að endurnýja, en kosta meira. Viðhald umhverfiskerfa (upphitun og loftræsting) koma sjaldan fyrir en kosta mikið. Almennum rýmum svo sem þvottahúsum, geymslum og þakrymum (í notkun) fylgir svipað viðhald og íbúðum að innan.

Byggingaraðferðirnar hafa breyst gegnum árin og þar með viðhald bygginganna. Um 1930 var 80 prósent af nýbyggingarkostnaði vegna húsgrunns og burðarvirkis og 20 prósent vegna innanhússfrágangs og lagna. Í dag eru hlutföllin öfug og hefur tækni, auknar kröfur til þæginda og sú staðreynd að þeir þættir hafa styttri líftíma, aukið þátt tækja og búnaðar upp í um 50 prósent af viðhaldskostnaðinum.

Í húsi sem byggt var árið 1950 var lítið um lagnir (vatn, frárennsli, loftræsting, raflagnir og fjarskipti), á meðan t.d. hjá nútíma sjúkrahúsi liggur yfir 40 prósent af kostnaði í þessum þáttum.

Með það í huga að kröfur til umhverfis og lagnakerfa munu fara vaxandi og að það þarf að skipta þeim út einu sinni eða oftár á líftíma byggingarinnar, þá verður niðurstaðan sú að viðhaldskostnaður muni fara vaxandi. Fyrir byggingar morgundagsins getur skiptingin orðið þannig að grunn og burðarvirki verði annar þátturinn og umhverfis og lagnakerfi hinn þátturinn, þar sem horft verði til þess í vaxandi mæli að auðvelt verði að skipta þeim út (plug-in-kerfi). Núverandi byggingar eru ekki sérstaklega hugsaðar út frá því að auðvelt sé að breyta þeim.



Fasteignafélög með mismunandi uppbyggingu

Fasteignafélög eða rekstrarfélög fasteinga má reka með mismunandi markmiðum. Það á við bæði í einkageiranum og hjá hinu opinbera. Í grófum dráttum má stilla þessum markmiðum upp á eftirfarandi hátt:

	Ágóðamarkmið	Kostnaðarmarkmið
Rekstur fasteinga í forgangi	T.d. félag á markaði	T.d. félag í eigu sveitarfélags
Rekstur byggingar sem stuðningsþáttur	T.d. iðnaðarfyrirtæki	T.d. sveitarfélag, ríki, kirkja

Í starfsemi fasteignafélaga eru ágóðamarkmið yfirleitt ráðandi. Slík félög tjá markmið sín oft í kröfum um ávöxtun af eignin fé, eða þess fjármagns sem sett er í félagið, það getur t.d. verið markmið að arðsemi eigin fjár sé að minnsta kosti 10 prósent.

Markmið sveitarfélaga getur hins vegar verið að endurheimta þann kostnað sem settur er í bygginguna. Merking hugtaksins kostnaðarmarkmið er óljóst og mjög breytileg, en í meginatriðum táknar það summuna af afskriftum, rekstrarkostnaði, viðhaldskostnaði og fjármagnskostnaði, vegna viðkomandi byggingar.

Pegar fasteign fyrirtækis er rekin sem stuðningur við aðra starfsemi, fær hún annað hlutverk. Aðalmarkmið fyrirtækisins um hagnað eða kostnað verður þá ráðandi og til að ná þeim markmiðum þarf fasteignakostnaðurinn að vera sem minnstur í hlutfalli við þær kröfur sem gerðar eru til gæða og þjónustu.

Viðhald verður að byggjast á kjarnastarfsemi fasteignafélagsins, þ.e hvort um að ræða þjónustufyrirtæki í almannaeigu eða í einkageiranum, þ.e. fyrirtæki sem rekur byggingu sem stuðningsþátt eða hvort um er að ræða sjálfstætt fasteignafélag, þar sem rekstur byggingarinnar er í forgangi, eins og lýst er í töflunni hér á undan.

Hér á eftir mun nokkrum gerðum af viðhaldsmarkmiðum lýst.

Hefðbundin sýn á viðhald fasteigna er það að fasteigninni og tæknilegri getu hennar skuli viðhaldið að eilífu og er sú sýn ráðandi fram yfir skammtíma viðhorf og vilja notenda.

Hér er varpað ljósi á fjögur mismunandi viðhorf til viðhalds bygginga:

- Sjónarmið starfseminnar (eigandans).
- Sjónarmið notandans.
- Sjónarmið líftímaarðsemi byggingarinnar
- Sjónarmið líftímakostnaðar byggingarinnar.

Þessar mismunandi sjónarmið geta og ættu að vinna saman á mismunandi vegu eins og því er lýst í næsta hluta.

Sjónarmið starfseminnar (Facility Management) byggir á mikilli samþættingu og samspili á milli fasteignafélagsins og starfseminnar í húsinu. Við getum kallað þetta "iðnaðarviðhorfið". Almennt má segja að megin starfsemi í húsinu hafi styttri lífslengd en byggingin sjálf. Þetta getur haft í för með sér erfiðleika við að verðleggja langtíma viðhald inn í leigu fasteignarinnar.

Fyrirbyggjandi viðhald er til að koma í veg fyrir framleiðsluflanir og er oftast unnið samkvæmt fyrirfram ákveðnu fyrirkomulagi sem stjórnast oftast af þörfum þeirrar starfsemi sem er í

byggingunni. Dæmi um framkvæmd þessa er t.d. að loka yfir helgi, kannske í 50 klst., á meðan viðhaldið fer fram.

Sjónarmið notandans byggir á starfsemi notandans og beinist að því að uppfylla þarfir hans sem notanda. Forgangsröðun hans beinist að því að það sýnilega fái viðhald og það sem hefur bein áhrif á starfsemi hans. Eigandi byggingarinnar mun sinna því betur sem notandinn leggur áherslu á og er tilbúinn að til að greiða fyrir, t.d. í hærri leigu. Þeir sem reka verslanir eru t.d. í mikilli þörf fyrir stöðugt nýtt og breytt útlit verslunarplássanna sinna. Tíðar heimsóknir eiganda bygginga í slíkri notkun (t.d. vikulegar) er góð regla. Rekstur sjúkrahúsa svipar að mörgu leyti til verslunarreksturs að þessu leyti.

Sjónarmið líftímaarðsemi byggingarinnar gengur út frá hefðbundnum kostnaði sem nái til reksturs, viðhaldis og verðmætis viðkomandi byggingar. Í stuttu máli má segja að tilgangurinn sé sá að sjá fyrir hvaða viðhald borgi sig fjárhagslega til lengri tíma litið. Reynt er t.d. með þessu að meta hvort tiltekið viðhald sé hagkvæmt þegar nýr leigusamningur er gerður eða hvort rétt sé að fara út í meiri háttar breytingar. Útreikningsaðferðin byggir á reynslu, bæði tæknilegri og fjárhagslegri, en við þá útreikninga verður að hafa í huga að skortur á reynslu gerir mönnum erfitt fyrir að gera nákvæmar spár og verður að taka tillit til þess. Skortur á reynslu getur verið vegna ónógrar upplýsingaöflunar, en einnig vegna nýrra efna sem ekki er komin reynsla á, o.s.frv.

Sjónarmið líftímakostnaðar byggingarinnar er aðallega notað gagnvart langlífum, sérhæfðum byggingum og er dæmi um það vegir og brýr. Þetta er tæknileg nálgun sem notuð er nú, við ákvörðun um viðhald slíkra mannvirkja. Þekking á sviði viðhalds venjulega bygginga liggur langt að baki þekkingar á sviði brúa og vega. Þetta er vegna þess að safnað hefur verið skipulega í langan tíma þekkingu á slíkum hlutum t.d. um áreiðanleika, endingartíma og líkum á alvarlegum frávikum og slysum.

Venjulega að heildarkostnaður af fasteignum milli 7-15 prósent af heildarrekstrarkostnaði starfseminnar í húsinu. Þetta þýðir að viðhaldskostnaður liggur á bilinu 20-30 prósent af heildarkostnaði fasteignarinnar, eða að hámarki 5 prósent af heildarkostnaði starfseminnar. Því er auðvelt að skilja að það sé ekki erfitt að semja um frestun á viðhaldi! Það gerist yfirleitt ekkert til skamms tíma litið, en til lengri tíma getur hins vegar slík frestun kostað mikið.

Hjá hinu opinbera er það t.d. sérstaklega mikilvægt að gera viðhaldsáætlanir, með þetta í huga og standa síðan við þær. Sést hafa sorgleg dæmi um tapaða fjármuni vegna skorts á viðhaldsáætlunum. Eitt árið var t.d. fjárfest í viðhaldi og endurbótum á sjúkrahúsi, sem síðan var lagt niður ári síðar. Slík ákvarðanatataka leiðir óhjákvæmilega til mikils taps fyrir skattgreiðendur.

Viðhald á húsinu

Af hverju verður að viðhalda byggingum ?

Það er bara eitt svar við þeirri spurningu. Byggingu skal viðhalda á meðan það er hagkvæmt út frá því hvernig hún hentar núverandi og væntanlegri notkun. Til viðbótar við þessa grundvallarkröfu þarf að hafa í huga að viðhald á að vera skilvirkt, t.d. þarf að liggja fyrir hvaða efni á að nota o.s.frv. Að lokum eru það þó þarfir notandans sem ákveða gæðin og þar með kostnaðinn, hvort sem gengið er út frá notendum á samkeppnismarkaði eða eigin notkun. Og ekki má gleyma skammtímasjónarmiðum notandans og langtímasjónarmiðunum eiganda byggingarinnar.

Hinu opinbera er stjórnað pólitískt, sem hefur að sjálfsögðu áhrif á viðhaldsstefnuna, t.d. geta tíðar breytingar á starfsemi í byggingunni, ógilt allar langtíma viðhaldsáætlanir.

Bygging verður að uppfylla ákveðnar grundvallar kröfur, svo sem um styrk, vörn fyrir veðri og vindum, kröfur til búnaðar (lagna ofl.), en þetta má kalla grunnkerfi byggingarinnar. Þessar grunnkröfur verður að uppfylla, annars getur byggingin fljótt orðið einskis virði eða ónothæf.

Eigandinn ber ábyrgð á að þessum grunnþáttum sé viðhaldið og er ástæðan sú að það er hann sem ber ábyrgð á byggingunni í heild sinni. Auðvitað geta þó eigandi og notandi samið um annað fyrirkomulag á þessum þáttum. Utanhússviðhald ætti að vera hluti af grunnviðhaldinu.

Aðrir þættir byggingarinnar eru oftast tengdir þeirri starfsemi sem er í húsinu, svo sem yfirborð veggja, lofta og gólfa, innréttingar o.s.frv. Notandinn ætti að geta haft áhrif á viðhald þessara þátta og greiða sérstaklega fyrir það. Þann hluta má kalla **Viðhaldskefi notandans**. Með þessu fyrirkomulagi verður viðhaldsstefnan njög háð starfsemi notandans. Þetta krefst vel unninnis lista yfir það hvað skuli tilheyra þessu viðhaldskerfi.

Að hlutverk hússins virki, svo sem vegna heilsuöryggis, er oft algjörlega háð því að stjórnskipulagið virki. Tölvubúnaður, hefur almennt mjög stuttan líftíma þar sem ný tölvukerfi krefjast yfirleitt aukinna afkasta tölvubúnaðarins. Þetta kallar á skiptistefnu í stað viðhalds á tölvubúnaði og á við þá þætti byggingarinnar sem stjórnað er með hugbúnaði og tölvubúnaði. Til að forðast hættu á villum í kerfum og ekki síst hættuna á að kerfin verða fljótt úrelt, ætti að meta hvort ekki sé betra að leigja slík kerfi í stað þess að kaupa þau.

Skiptingu kostnaðar vegna viðhalds á útleigðu rými og sameiginlegu rými, má lýsa með því að bera saman verslunarmiðstöð og sjúkrahús. Samskipti leigusala og leigjanda í verslunarmiðstöð byggir á góðum samskiptum og trausti þeirra á milli, þar sem úthugsaður samningur liggur fyrir um skiptingu viðhaldsins og að eigandinn standi sig vel í því að halda við grunnkerfum byggingarinnar. Þar sem slík bygging er undir stöðugum þrýstingi um breytingar, verður leigusamningurinn að taka á þeim þætti.

Hvað þýðir það? Árangursríkar verslunarmiðstöðvar eru byggðar á svokallaðri leigjandaaðlögun sem eru endurnýjaðar á 10-15 ára fresti. Afskriftartíminn er því mjög stuttur og þetta verður að fjármagna með leigugreiðslum. Það eru venjulega mjög ákveðnar reglur í leigusamningum um hvaða starfsemi er heimilt að hafa í húsnæðinu og hvernig skuli skipta kostnaði við sameiginleg svæði og annað.

Hverju breytir það ef við hugsum okkur sjúkrahús í staðinn fyrir verslunarmiðstöð? Notandinn er hér áfram í brennidepli. Eigandinn verður að hafa þá stefnu að kostnaður vegna umönnunar sjúklinganna sé leiðandi fyrir rekstur og viðhald byggingarinnar og einnig önnur þjónusta við þá. Hvernig er þá þörfum og óskum sjúklinganna best mætt? Hægt er að hugsa sér ýmislegt sem ekki er endilega tengt grunnþjónustunni þ.e. læknishjálpinni.

Nokkur dæmi:

- Veitingastaður
- Dagheimili
- Ytri/innri flutningaþjónusta.
- Nettenging.

Skipulag byggingarinnar gengur fyrst og fremst út frá aðalstarfseminni en sjúklingarnir og starfsfólkið mun einnig spyrja um stoðþjónustuna.

Viðhaldið ætti að einkennast af:

- Hvaða starfsemi er í húsinu og hver hún verður í framtíðinni (kröfur notandans).
- Byggingartækninni.
- Kröfum um rekstraröryggi.
- Möguleika til viðhalds hinna ýmsu tæknilegu kerfa.
- Færni þess sem sér um bygginguna.
- Innihaldi leigusamnings.
- Umhverfismálum og gæðakröfum.
- Efnahagslegri greiningu á möguleikum til skamms og langs tíma.

Sumum hlutum hússins er ekki hægt að viðhalda, aðeins að skipta út. Byggingarhluti sem eru orðnir nokkurra ára er oft ekki hægt að fá og felst þá viðhaldið í nútímavæðingu þeirra. Tíð útskipti verða til þess að viðhald verður lítið og er þá frekar um að ræða fjárfestingu.

Heimspakileg sýn á viðhald

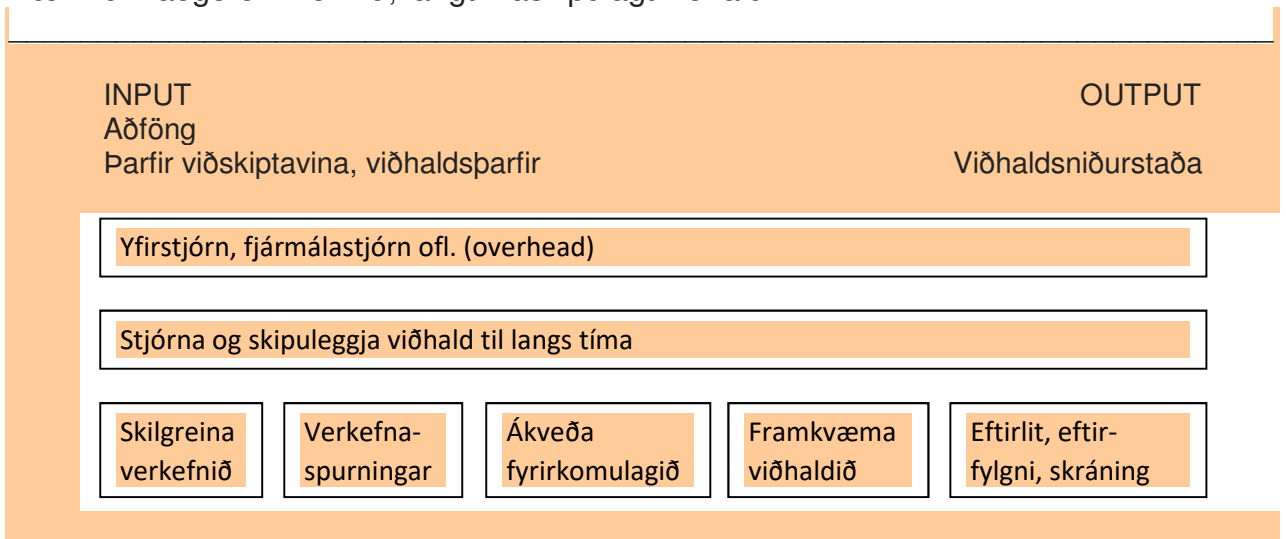
Greining og skráning aðferða (ferla) er nú ómissandi hluti í þeirri viðleitni fyrirtækja að verða skilvirkari og í því að bæta þjónustu sína eða afurðir. Þá er litið á fyrirtækið sem eitt heildarkerfi, þar sem verkefnið er að meta hversu duglegt fyrirtækið er að nýta sér og þróa möguleika þess, til að mæta þörfum viðskiptavinanna. Þannig öðlast fyrirtækið ánægju viðskiptavinanna sem aftur stuðlar að arðsemi þess.

Ferlin ganga oft þvert á formleg landamæri aðferðanna, en landamæri þessi eru oft hindranir á skilvirku flæði. Greining ferlisins, með tilheyrandi endurbótum, miðar að því að útrýma þessum hindrunum. Gerður er greinarmunur á aðalferlum og stuðningsferlum. Aðalferlin í þjónustufyrirtæki snúa venjulega að viðskiptavinunum, á meðan stuðningsferlin snúa frekar að innri samskiptum og stjórnun.

Greining ferla á m.a. að auðvelda:

- Að greina og afmarka mismunandi ferli/gildi.
- Að greina tilgang ferlisins og viðskiptavini.
- Að flokka ferlið í innihald (input), aðgerðir og árangur (output).
- Að taka afstöðu til hvernig eftirlits- og stuðningsferlið (overhead) í viðskiptunum eigi að meðhöndla.
- Að átta sig á notkun aðfanga og árangur.

Dæmi um aðgerðir í ferlinu, langtímaskipulagt viðhald



Viðhald fasteignafélags ættu, samkvæmt Evrópustaðlinum, að fela í sér eftirfarandi tegundir viðhalds:

Metnaðarstig 1 (tveir viðhaldsferlar)

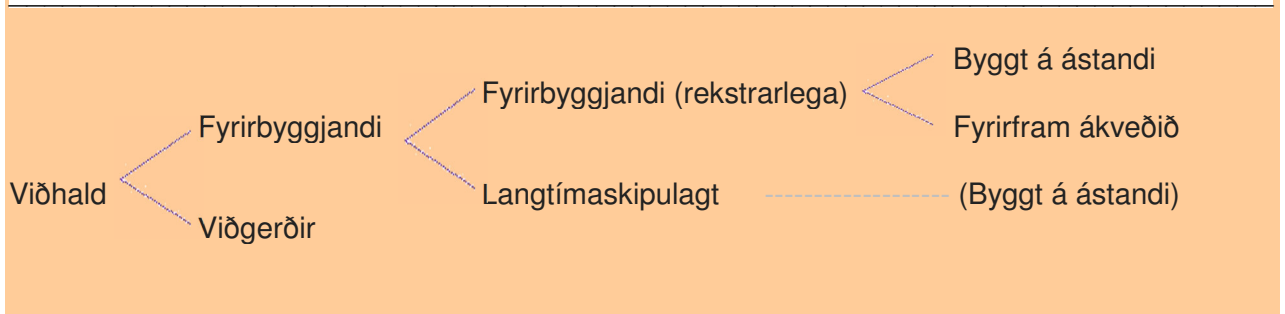
- Viðgerðarviðhald
- Fyrirbyggjandi viðhald (sem nær bæði til langtíma verðmætavarðveislu og til fyrirbyggjandi rekstrarvæns viðhalds)

Metnaðarstig 2 (þrjú viðhaldsferlar)

- Viðgerðarviðhaldi
- Fyrirbyggjandi (rekstrarvænt) viðhald (sem má útfæra annað hvort sem tilfallandi eða fyrirfram ákveðið viðhald)

- Langtímaskipulagt viðhald (sem er afbrigði af fyrirbyggjandi og tilfallandi viðhaldi) með stöðugri endurskoðun á viðhaldáætlunum, sem aftur eru byggðar á rekstraráætlunum/viðskiptaáætlunum hinna ýmsu þátta starfseminnar. Sjá mynd hér að neðan:

Yfirlit yfir þörf byggingarbransans á viðhaldsstaðli



Viðhaldsstaðallinn mun stuðla að frekari þróun samræmdrar uppbyggingar og samræmdrar hugtakanotkunar.

Ferlum má skipta niður í aðgerðir

Eftirfarandi dæmi sýnir hvernig brjóta má ferli niður í aðgerðir. Kalla má þetta *bráða- eða viðgerðarviðhald*, en einkennið fyrir þessa aðferð er að bilunin kemur upp án fyrirvara og getur verið aðkallandi að laga hana. Bilunin getur truflað starfsemina í húsinu, eða beinlínis stoppað starfsemina.

Ef við lítum á neyðarviðhaldið út frá sjónarhóli notanda húsnæðisins, þá finnum við fljótt eftirfarandi atriði sem hann mun leggja mikla áherslu á:

- Auðvelt að láta vita um bilanir.
- Grípa strax til lagfæringa.
- Bilunin má ekki koma upp aftur eftir viðgerð.
- Tilkynna notanda hvenær hægt er að laga bilunina.
- Lagfæringin skal fara fram þannig að hún truflar sem minnst.
- Tilkynna notanda þegar búið er að laga bilunina.
- Kostnaður við viðgerð sé eins lítill og mögulegt er.

Niðurbrot í aðgerðir

Þær aðgerðir sem grípa þarf til í tengslum við neyðartilvik geta verið mismunandi. Hér er valið að lýsa ákveðnum fjölda aðgerða þegar bilun kemur upp, sjá hér á eftir. Athugið að tímaröð aðgerða er ekki alltaf sú sama:

Bilanatilkynning – Skoðun og greining á ástæðum – Verkbeiðni – Pöntun efnis, vinnu eða þjónustu – Viðgerð – Eftirfygni – Samantekt á kostnaði

Bilun kemur upp - dæmi

Bilunin er í þessu dæmi sú að loftræstikerfið blæs köldu lofti í skólarými svo nemendum og kennara er kalt. Kennslan getur ekki farið fram eins og hún á að gera. Hér er um að ræða truflun á starfseminni sem þarf að ráða bót á eins fljótt og hægt er.

Aðgerð - Bilanatilkygning

Bilanatilkygning getur farið fram á tvo vegu:

- Kennarinn í skólastofunni reynir að ná sambandi við umsjónarmann byggingarinnar.
- Kennarinn hringir í tiltekið símanúmer til að tilkynna bilun.

Oft koma upp vandamál í tengslum við bilanatilkygningar sem hafa áhrif á notandann. Notandinn, sem í þessu tilfalli er kennarinn í skólastofunni, upplifir sjaldan bilun af þessu tagi og veit því ekki (alltaf) hvernig á að tilkynna bilunina. Hver á að tilkynna, í hvern á að hringja o.s.frv. ? Það getur verið erfitt að ná í umsjónarmanninn og jafnvel þó að náist í hann þá hendir það að tilkygningin gleymist. Ef hringt er á skrifstofuna hjá umsjónaraðilanum þá er aldrei að vita hver er ábyrgur fyrir því að taka við bilanatilkygningum og niðurstaðan getur orðið sú að miði með tilkygningunni hafni á meðal annarra lítilla miða.

Mikilvægast frá sjónarhóli notandans:

- Það á að vera fljótlegt og auðvelt að tilkynna bilun.
- Það á að vera föst regla á því hvernig bilanatilkygningar ganga fyrir sig.
- Notandinn fái upplýsingar um gang bilanatilkygningarinnar.
- Samskipti við notandann skulu vera viðeigandi og traustvekjandi.

Aðgerð - Skoðun og greining á orsökum/Verkbeiðni

Við gerum ráð fyrir að símtalið berist þeim sem er ábyrgur fyrir viðgerðunum. Í þessu dæmi er það tækniamaður í stjórnunarstöðu. Áður en hann/hún útbýr vinnubeiðnina verður hann/hún að mynda sér skoðun um það hver bilunin sé. Hvort um sé að ræða einfalda bilun sem eigið starfsfólk getur lagað, eða hvort bilunin flóknari ? Hvort bilunin sé í rafmagnshlutanum eða í stjórn- eða eftirlitsbúnaðinum, eða hvort bilunin sé einhver önnur ?

Óvissan þýðir að tækniamaðurinn þarf að fara á staðinn og mynda sér skoðun um það hvers konar bilun sé um að ræða. Hann/hún getur þurft að leita í rekstrar- og viðhaldleiðbeiningum til að finna orsökina. Niðurstaðan getur verið að það sé líklegt að það sé bilun í stjórnþúnaði t.d. í hitastilli. Þegar heim er komið útbýr hann pöntun hjá loftræstingarfyrirtækinu á staðnum. Loftræstingarfyrirtækið sendir sinn tæknimann á staðinn til að finna nákvæmar út hver bilunin sé. Hann/hún gerir strax við bilunina eða finnur út hvaða varahluti vantar, en það krefst oft rekstrar- og viðhaldsleiðbeininga. Mikilvægt er að þær séu til staðar á vísu stað.

Það mikilvægasta frá sjónarhóli notandans:

- Að tíminn sé stuttur frá tilkygningu og þar til eitthvað gerist .
- Að hann sé upplýstur um hvað er að gerast og hvenær viðgerð geti verið lokið.
- Ómarkviss hlaup margra á staðnum er lítið neikvæðum augum.
- Rekstrar- og viðhaldsleiðbeiningar, séu rétt gerðar og geymdar á réttum stað, sem sparar tíma og peninga .

Aðgerð – Pöntun á efni

Það fer eftir stærð og stefnumörkun loftræstingarfyrirtækisins hvort líklegt sé að varahlutir séu á lager eða að það þurfi að pantast þá. Í þessu dæmi varð að pantast hitastillirinn frá framleiðanda.

Mikilvægast við það, frá sjónarhóli notandans er:

- Að notandinn sé upplýstur um hvað er að gerast.
- Að ef það tekur langan tíma að fá efnið (hlutinn), þá sé vandamál notandans lágmarkað á einhvern hátt.

Aðgerð – Framkvæmd viðgerðar

Þegar varahluturinn kemur fer viðgerðarmaðurinn með hann á staðinn og gerir við bilunina.

Mikilvægast er þá frá sjónarhóli notandans að:

- Ef viðgerin truflar starfsemi notandans, þá sé haft samráð við hann um passandi tíma fyrir viðgerðina.
- Viðgerðinni fylgi ekki rusl eða óhreinindi eða annað sem er neikvætt fyrir starfsemi notandans.

Aðgerð – Eftirfylgni

Viðgerðaraðilinn tilkynnir þegar viðgerð er lokið og samtímis er viðgerðin skráð og í hverju hún fólst. Þetta tryggir grundvöllinn fyrir mælingum á kerfisbundnum bilunum og hæfni til að vinna að fyrirbyggjandi viðhaldi fremur en að bráðaviðgerðum.

Mikilvægast við það, frá sjónarhóli notandans:

- Fyrirbyggjandi viðhald degur úr rekstrartruflunum í starfsemi notandans.
- Að notandinn sé upplýstur þegar búið er að gera við.

Aðgerð – Kostnaðaruppgjör

Neyðarútköll til viðhalds eru ófyrirséð og fela oft í sér hröð viðbrögð. Þess vegna er viðhald af því tagi oft dýrt í hlutfalli við umfang viðgerðarinnar. Í dæminu hér á undan, þar sem skipta var um hitastillir, þar sem margir aðilar komu að, getur kostnaður orðið tífaldur á við það sem hitastillirinn sjálfur kostar.

Við bráðabilanir verður oft um að ræða tvíverknað og óþörf ferðalög mismunandi fólks fram og til baka. Það hendir einnig auðveldlega að greiningin verður röng, rekstrar- og viðhaldsleiðbeiningar eru ekki til staðar, og ef þær finnast þá eru þær oft ófullkomnar. Mesta kostnaðinn er samt erfitt að mæla, en það er kostnaðurinn sem verður vegna truflunar á starfsemi notandans. Það er því hugsanlegt að spara megi stórar upphæðir ef fyrirbyggjandi viðhald getur dregið úr truflunum í starfsemi hans.

Mikilvægast er frá sjónarhóli notandans:

- Kostnaður vegna bráðaviðgerða sé innifalinn í leigusamningi og sé því ekki auka kostnaður fyrir notandann.
- Hluttur viðhaldskostnaðarins í leigunni er mikilvægur til lengri tíma litið. Vanrækt viðhald og of mikið hlutfall af bráðaviðgerðum hækkar að lokum leigugreiðslurnar.

Umhverfissjónarmið við viðhald

Gömlum húsum þarf að viðhalda eins og örðum og oft er þekking á þeim og skjöl slíkra bygginga (t.d. teikningar og efnislýsingar) ábótavant. Oft hefur þessum byggingum verið breytt á líftíma þeirra og getur verið mjög erfitt að uppfylla gildandi lög og reglugerðir í slíkum tilvikum. Það er einnig öruggt að kröfurnar munu vaxa enn. Einnig munu auknar kröfur til byggingarefna leiða til aukinna útgjalda.

Þegar hús er endurnýjað eða endurbyggt er mörgum tegundum byggingarefna skipt út. Eitthvað af því má endurnota, en miklu þarf að farga, t.d. vegna þess að það inniheldur efni sem ekki má, eða ekki er hægt að endurnota. Einhvers konar aðgreiningu þarf að gera á nýtanlegum efnum og ekki nýtanlegum, en gæta verður hófs svo að kostnaðurinn verði ekki of mikill við förgunina.

Rekstraráætlanir fasteigna sem grundvöllur viðhaldsstefnu

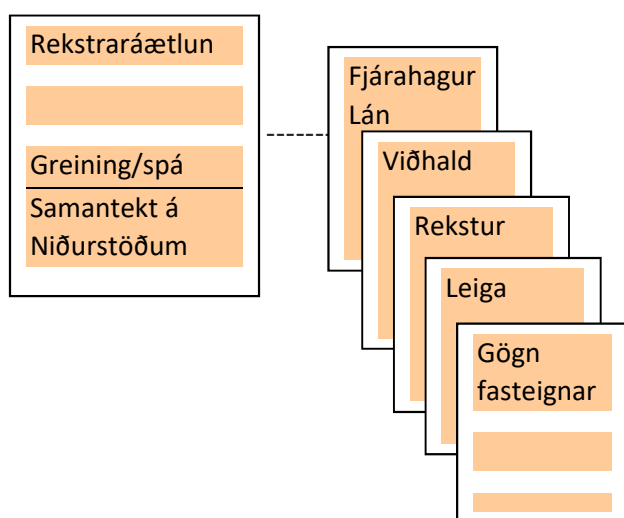
Áætlanir yfir rekstur bygginga innihalda tæknilegar og fjárhagslegar upplýsingar, greiningar, spár og tölur og einnig huglægt mat. Þetta er grunnur að ákvörðunum varðandi byggingar í víðasta skilningi þess orðs, svo sem:

- Hvaða hús eigi að eiga áfram og halda við, út frá langtíma sjónarmiðum, hver þeirra eigi að selja, hver að rífa, leggja í salt o.s.frv.
- Hvaða hús skuli endurbyggja eða byggja við.
- Hvenær viðhald er tímabært.

Grundvallarspurning í þessu samhengi er auðvitað tæknilegt ástand hússins og nýtingarmöguleikar þess. Áætlað viðhald á að vera órjúfanlegur hluti af áætlanagerð yfir rekstur bygginga og þar með hluti af fjárhagsáætlun yfir rekstur þeirrannar. Hlutverk rekstrar- og viðhaldsáætlunar er sýnt á eftirfarandi mynd.

Skýrsluhluti

Gagnasafn



Hér sést að hugmyndin er að hafa alla þá þætti í upplýsingakerfinu sem nota þarf þegar tekin er ákvörðun um tiltekna aðgerð. Ef t.d. á að skipta út glugga þá er krafist:

- Gagna um gluggann, svo sem gerð, stærð o.s.frv.
- Rekstrargagna, svo sem mati á áhrifum á orkutap.
- Gagna um kostnað og fjármögnun, til dæmis hvort taka skuli lán fyrir framkvæmdinni.

Upplýsingakerfið skapar grundvöll að því að þróa viðhaldsstefnu. Markmiðið er að stjórnkerfið virki án þess að taka þurfi í hverju tilviki, grundvallarafstöðu afstöðu til vandamála sem upp koma, ákveða aðgerðir og hafa eftirlit með þeim. Af eðlilegum ástæðum er markmiðið samt ekki að fyrirkomulag þetta innihaldi lausnir á öllum mögulegum vandamálum. Stefnan er að útbúa vel hugsaða og vel formaða viðhaldsstefnu sem virkar vel, en er ekki of dýr í framkvæmd og er jafnframt sveigjanleg.

Stefnumótun og áætlanagerð þýðir ekki að allt sé fyrirsjáanlegt til framtíðar, heldur að:

- Áætlanagerðin sjálf örvi sköpunargáfu og greiningu.
- Breytingar séu auðveldari ef vitað er hvað var fyrir breytingu.
- Dregið sé úr hættu á röngum skyndiákvörðunum, þegar neyðartilvik koma upp.

Mikilvægt er að skilgreina upphafsstöðu þess sem á að breyta og lokamarkmiðið ætti að liggja verulega langt í burtu. Margar af þeim breytingum sem gera á krefjast örugglega þekktra forsendna, t.d. hvað varðar þekkingu þess sem sér um breytingarnar, viðhaldskröfur, kröfur um nýjan búnað, form á samvinnu við notanda, o.s.frv. Langtímasjónarmið eru einnig nauðsynleg til þess að forðast sóun fjármuna. Miklir fjármunir eru yfirleitt bundnir í byggingum sem hægt er fara illa með ef teknar eru rangar skammtímaákvörðanir um nýtingu, viðhald, o.s.frv. Það má finna mörg dæmi um ákvarðanir sem teknar hafa verið um að loka skólum, sjúkrahúsum o.s.frv., þar sem langtímaviðhald hafði verið í gildi fram að því. Stór hluti af viðhaldskostnaði er í slíkum tilvikum sóun, sem hefði verið hægt að koma í veg fyrir með góðu skipulagi.

Draga má úr þessari áhættu með því að taka fram í leigusamningi að notandinn greiði fyrir það viðhald sem snýr að hans starfsemi. Ef illa er staðið að rekstri og/eða viðhaldi byggingar í slíku fyrirkomulagi, er hættu á að notendinn festist í óhagkvæmu húsnæði.

Þróun viðhaldsstefnu

Grunnur að viðhaldsstefnu er m.a. að hafa hæfilega vitneskju um núverandi og komandi húsnæðisþarfir. Mikið viðhald bygginga sem eru ekki lengur þörf fyrir eða bygginga sem eru óhagkvæmar getur varla verið skynsamlegt. Fara þarf vel yfir hvað skuli gera og hvað ekki, út frá ávinningi og kostnaði.

Reynsla liggur fyrir af þeirri aðferð við stefnumótunarvinnu að ræða skilyrðin sem byggja á, bæði við húseigandann og notandann. Niðurstaðan úr því er að mikilvægustu þættirnir þegar kemur að hagkvæmni bygginga séu sem hér segir:

- Notkunarmöguleikar (skipulag, stærð rýma, tæknistig).
- Öryggi og vinnuvistfræði.
- Þægindi og hreinlæti.
- Rekstraröryggi.
- Varnir búnaðar.

Grundvallarspurningin er auðvitað hvaða húsnæði starfsemin þarf, hvað er nauðsynlegt, æskilegt, eða óþarft til skemmri og lengri tíma. Þar sem breytingar eru almennt dýrar þá er líka mikilvægt að átta sig á hvað þær muni endast lengi. Hér þarf að hafa í huga þá staðreynd að húsnæði er stöðugt að verða fljótar úrelt. Skoðunin eða matið á húsnæðinu ætti að vera bæði til skamms og langs tíma. Langtímasjónarmiðið ætti að ná til 10-15 ára á meðan skammtímasjónarmiðið ætti að gefa mynd af viðhaldi í næstu framtíð og þörfum á nútímavæðingu á þeim tíma.

Stöðugt verður að hafa í huga að í lokin eru það aðallega peningarnir sem skipta máli. Þrjú dæmigerð tilfelli geta sýnt mismunandi aðferðir:

- Viðhald - án meiri háttar endurgerðar og með óbreyttum tæknibúnaði. (Sum nútímavæðing er óhjákvæmileg þegar efni og íhlutum er skipt út.)
- Áframhaldandi þróun – nútímavæðing, til dæmis til að mæta nýjum kröfum frá kjarnastarfseminni eða nýrri starfsemi.
- Niðurlagning á starfsemi, niðurrif eða sala í fyrirsjáanlegri framtíð.

Bæði fyrri tilvikin krefjast einhvers konar viðhalds og jafnvel stærri breytinga. Í tilvikum breytinga er nauðsynlegt að fara vel yfir hvaða undirkerfum skal haldið, og hvað skuli endurnýja. Niðurlagning á starfsemi, óhagkvæmt og óþarft húsnæði er sérstakt vandamál. Frá sjónarhorni gagnsemi er ekki lengur nein ástæða til viðhalds. Það sem skiptir máli er hvort það er val um aðra notkun, í eigin rekstri eða með sölu. Það er þá það sjónarmið sem ákveður viðhaldið. Niðurstaðan getur verið að leggja út í dýrar viðhaldsaðgerðir ef þær leiða til betra söluverðs á eigninni.

Fyrir eignir sem þarf að halda við í ákveðnu ástandi af menningarlegum ástæðum, eru viðhaldskröfurnar gefnar og spurningin bara um það hvað efnahagurinn leyfir. Þörfin fyrir skýra viðhaldsstefnu er mest fyrir eignir sem, út frá langtíma sjónarmiði, á að halda í tiltölulega óbreyttri notkun. Fyrir þær byggingar er viðhaldið lykilatriði, bæði til að þær haldi verðgildi og virkni.

2. Kafli

Að stýra viðhaldinu

Þessi kafli hefst á lýsingu á þeim þremur þáttum sem hafa áhrif á viðhaldið. Viðhald er nauðsynlegt, ekki síst frá sjónarmiði rekstraröryggis. Ástandsskoðun og rekstrar- og viðhaldsleiðbeiningar, eru mikilvægir þættir viðhaldsstýringar. Taka þarf afstöðu til þess hvort leggja eigi áherslu á fyrirbyggjandi viðhald eða viðgerðarviðhald.

Ákvörðun um stjórnun viðhalds má taka út frá eftirfarandi þáttum:

- Hvaða þættir hafa áhrif ?
- Jafnvægið á milli fyrirbyggjandi og viðgerðarviðhalds
- Aðferðir við viðhaldsáætlanagerð
- Rekstraröryggi og viðhaldsáætlanagerð
- Viðhaldsáætlanagerð og eftirlit
- Viðhaldsöryggi og leiðbeiningar

Áhrifaþættir

Það eru margir mismunandi þættir sem hafa áhrif á viðhaldið og um leið eru valdar margar mismunandi aðferðir til að stjórna því. Gróft má flokka þær þannig:

- Byggingartæknilegar.
- Rekstrarlegar.
- Notendalegar.

Mismunandi byggingarhlutar hafa mismunandi endingu. Tvö mismunandi ferli má nefna, hægt versnandi og skyndilega bilun.

Oft má sjá ástand byggingarhluta á yfirborði þeirra. Það má t.d. sjá hvenær tímabært er að mála, en það er háð mati á tækni, fagurfræði, hagkvæmni og fleiri þáttum. Rafmagn og búnaður ýmiskonar virka oft lengi án mikilla aðgerða, eða þar til bilun verður. Það er þannig mikill munur á milli hreyfanlega hluta byggingarinnar annarsvegar og yfirborðs hennar hins vegar.

Mismunandi viðhaldsaðferðir ættu þar af leiðandi að gilda fyrir mismunandi byggingarhluta. Frá tæknilegu sjónarmiði er valið á viðhaldsstefnu mjög háð mati á hversu mikil hætta er á alvarlegum bilunum. Með reglulegu eftirliti og þjónustu er dregið úr hættu á stórtjóni. Fyrirbyggjandi viðhald getur þess vegna borgað sig fyrir rafmagns- og vélbúnað, á meðan fyrirbyggjandi viðhald annarra byggingarhluta, sem smá saman láta á sjá, er hins vegar oft óhagkvæmt. Þess vegna er þarfastýrt viðhald oft eðlilegra fyrir yfirborðsviðhald og skal það þá vera tengt viðhaldsstaðali fyrirtækisins sem segir til um hversu langt slit má ganga áður en gripið til aðgerða. Ef beðið er of lengi þá eykst venjulega viðhaldskostnaðurinn, þar sem ástandið verður þá verra. Ef gengið er út frá sjónarmiði endingarinnar þá er beðið eins lengi og mögulegt er, og er þá gert ráð fyrir að viðhaldskostnaðurinn aukist hægar en hlutfallsleg lenging á tíma. Þá er einnig gengið út frá því að ekki verði aðrar skemmdir vegna frestunarinnar.

Meðal byggingartengdra þátta, finnum við til dæmis:

- Form byggingarinnar.
- Byggingarefni.
- Aldur byggingarinnar.
- Stærð byggingarinnar.
- Magn lagna og tækja.
- Tæknilegt flækjustig .

Eðlileg tilgáta er sú að nútíma byggingar, með háu hlutfalli lagna, búnaðar og innréttinga sem hafa styttri efnislega og fjárhagslega endingu, kalli á hærri viðhaldskostnað en einfaldari byggingar, jafngamlar.

Nútíma skrifstofu- og iðnaðarhúsnæði er hannað með breytingar í huga, sem þýðir að viðhald er þar víkjandi þáttur við fjárfestingar. Hvar byggingin er stödd í líftíma sínum hefur mikla þýðingu fyrir viðhaldið og þar með viðhaldsútgjöldin.

Notendatengdu þættirnir eru til dæmis:

- Markmið með eigninni.
- Valið þjónustustig í rekstrinum.
- Skipulag og framkvæmd stjórnunar.
- Launakostnaður og afköst.
- Arðsemi, lausafjárstaða, fjármögnunartækifæri og skattalegt umhverfi.

Það fer eftir hvaða markmið fyrirtækið setur sér fyrir viðkomandi eign, hvaða viðhaldsaðferðir eru viðeigandi. Gróft sagt má greina á milli samdráttar, óbreyttrar og vaxandi starfsemi. Með samdrætti mun viðhaldsstefnan yfirleitt takmarkast við úrbætur. Með óbreyttri starfsemi verður viðhaldsstefnan eðlileg, þ.e. að viðhalda með viðgerðum og einnig með fyrirbyggjandi aðgerðum. Með vaxtastefnu mun viðhaldið að mestu birtast í tengslum við fjárfestingu, nútímavæðingu og breytingar.

Notendapáttunum má skipta í:

- Eðli starfseminnar.
- Raunverulega og formlega skiptingu ábyrgðar.
- Færni.
- Viðhorf og markmið.
- Lengd leigutíma.
- Eftirspurn á leigumarkaði .

Eðli starfseminnar hefur áhrif á viðhaldsútgjöldin. Hugsum okkur t.d. skrifstofubyggingu og iðnaðarhús. Aðal viðhald skrifstofubyggingarinnar snýr oft að yfirborðsefnum, á meðan aðal viðhald iðnaðarhússins nær oft til lagna og búnaðar. Kröfur um framkvæmd viðhaldsins eru einnig mjög ólíkar í slíkum byggingum.

Fyrir íbúðir í fjölbýlishúsum er stundum beitt stöðluðum verklagsreglum um viðhald á meðan í öðrum byggingum er oftast notuð eftirspurnarálgun. Íbúðum er oft viðhaldið að miklu leyti í tengslum við brottflutning íbúa.

Raunveruleg og formleg ábyrgð (samkvæmt leigusamningi) verður að vera skýr. Auðveldast er að gera það með vönduðum lista, sem er viðauki við leigusamninginn, yfir það hvernig skuli standa að viðhaldinu.

Færni notandans, umgengni og markmið hefur hefur mest áhrif á slit bygginga.

Skýrslur um bráðar bilanir gegna mikilvægu hlutverki varðandi viðhaldið. Þannig getur tafarlaus skýrslugjöf um bilanir, þar sem hætta er á alvarlegum eftirköstum, takmarkað viðhaldsútgjöldin. Á sama hátt geta skýrslur um smávægileg atriði aukið mjög viðhaldskostnaðinn. Þekking notandans og viðhorf, vega þarna mikið.

Venjulega eru markmið notandans í meginatriðum önnur en eigandans. Eftirspurn á leigumarkaði hefur áhrif, bæði eðli og tíðni viðhalds. Í stöðu lítillar eftirspurnar á leigumarkaði getur viðhald orðið samkeppnisatriði. Virðisaukandi aðgerðir, svo sem endurnýjun mæta þá frekar kröfum markaðarins. Hins vegar er minna lagt í viðhald þegar mikil eftirspurn er eftir húsnæði, enda er þá hægt að leigja út hvort sem er.

Jafnvægið milli fyrirbyggjandi og viðgerðar viðhalds

Bilanir geta valdið stoppi á starfsemi og oftast auknum viðgerðarkostnaði. Þær geta einnig skemmt út frá sér, sem aftur skapa þörf á nýjum viðgerðum. Fyrir marga tæknilega þætti bygginga ber að velja fyrirbyggjandi viðhald í stað viðgerðarviðhalds.

Kostunum má lýsa í eftirfarandi fimm atriðum:

- Inngrip vegna bilana eru oft dýrari til lengdar en fyrirbyggjandi viðhald.
- Öruggeri rekstur og minni röskun á starfseminni.
- Aukið öryggi fyrir notandann og starfsfólk hans.
- Minni tíðni umfangsmikilla og dýrra viðgerða.
- Minni þörf á varahlutum á lager.

Það eru hins vegar takmörk fyrir því hversu langt fyrirbyggjandi viðhald getur náð. Fyrr eða síðar er komið að því að gripið er til ónauðsynlegra aðgerða eða yfirdrifins viðbúnaðar.

Mikilvægasta atriðið, fyrir utan kostnaðinn, er samkomulag um öryggi starfseminnar. Ef starfsemin krefst þess sem dæmi að innanhússshitastig sé að minnsta kosti 22°C, þá verður áreiðanleiki hitakerfisins að vera mikill. Engar úrbætur geta fljótt bætt upp of lágt hitastig.

Annað mikilvægasta atriðið er áætlunartímabilið. Ef óvissa ríkir um áframhaldandi notkun byggingarinnar, getur krafa um mikið öryggi starfseminnar orðið dýrara en réttlætanagerlegt er.

Hinir ýmsu hlutar hússins hafa augljóslega mismunandi vægi, hvað varðar áreiðanleika. Lekt þak getur t.d. fljótt orsakað tjón, bæði á byggingunni og á búnaði, á meðan slitinn gólfdukur veldur sjaldan alvarlegum skaða. Mikilvægt atriði er í þessu samhengi að auknar kröfur um þægindi og hröð tækniþróun, hefur leitt til þess að byggingar verða sífellt flóknari. Í upphafi aldarinnar var kostnaður af lögnum og búnaði aðeins nokkur prósent af stofnkostnaði hússins, á meðan hann er nú um 40-50 prósent (sjá fyrri kafla).

Æ erfiðara hefur orðið að stjórna vistkerfi í byggingum, vegna áhrifa skaðlegra efna frá byggingarefnum, hita frá lýsingu, tölvum og öðrum tækniþúnaði, þéttari veggja í samræmi við auknar kröfur um orkusparnað o.fl. Tengsl milli vistkerfa innanhúss og heilsuvandamála hefur verið sýnt fram á. Lagnakerfi og búnaður hefur reynst hafa styttri endingu og þurft meira viðhald en aðrir hlutar í byggingunni. Efnahagslegur líftími er oft mun styttri en sá tæknilegi. Það þýðir meiri kröfur til áætlanagerðar fyrir viðhaldið. Dæmi um mun er t.d. að fljótlegt er að finna bilanir í vélrænum búnaði, en langan tíma þarf til viðgerða á honum á meðan bilanaleit á rafeindabúnaði tekur hins vegar oft langan tíma en viðgerð stuttan.

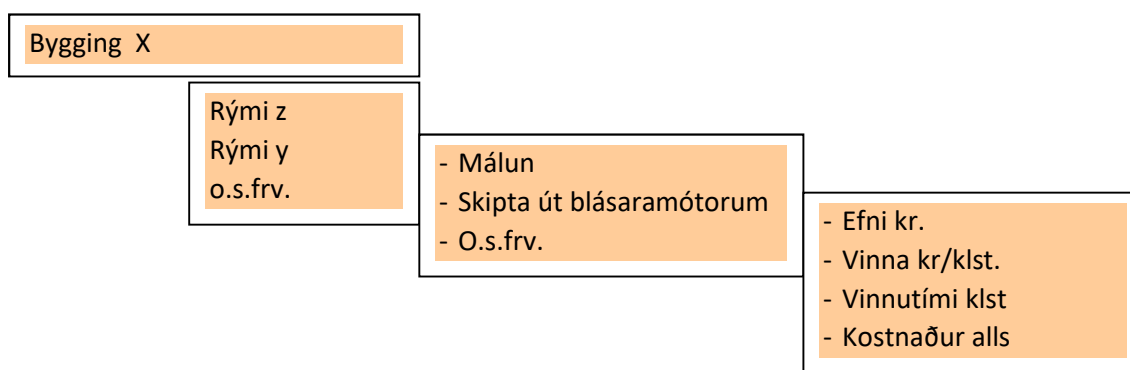
Viðhald bygginga mun því nálgast meira og meira véltæknilegt fyrirkomulag viðhalds með vel útfærðri áætlanagerð, nákvæmum rútinum og miklum forvörnum, eins og lýst er í næsta kafla.

Þetta þýðir verulega breytingu á hinu hefðbundna tæknilega fyrirkomulagi viðhalds sem hefur tíðkast til þessa.

Aðferðir við viðhaldsáætlanagerð

Hefðbundnar aðferðir við viðhaldsáætlanagerð er ein gerð langtíma fjárhagsáætlunar. Hún byggir á mati á hvað viðhald þurfi að fara fram á áætlunartímanum, sem er oft á bilinu 5 til 15 ár, eða lengri. Þetta mat er byggt á reynslugögnum, (t.d. frá REPAB) eða á stöðluðum gögnum sem sýna viðhaldstíðni.

Flest viðhaldskerfi leyfa nú mikið frelsi í ákvörðunum um tíðni mismunandi viðhaldsaðgerða. Í þeim eru staðlaðar tillögur um kostnað við mismunandi viðhaldsverkefni en með möguleikum á að bæta inn eigin mati. Eftirfarandi mynd sýnir meginatriði algengra viðhaldáætlana og eru kerfin venjulega byggð upp í þremur til fjórum mismunandi þrepum:



Viðhaldsáætlunin sýnir hvernig menn sjá fyrir sér viðhaldið fram í tímann. Áætluninni verður að sjálfsgöðu að halda við og endurskoða hana eftir þörfum. Eftirfarandi tafla er dæmi úr viðhaldsáætlun til fimm ára.

Hús	Aðgerð	Tíðni	Magn	Verð	Kostnaður					Samtals 1-5 ár
					1 ár	2 ár	3 ár	4 ár	5 ár	
A	Utanhússmálun	7	20	40	80	25	40	20	20	185
	Skipti á víftum		5	22		110				110
	Nýtt klósett	15	3	100					20	20
	Samtals				80	135	40	20	40	315

Þessi þáttur í viðhaldsáætluninni er sýndur í 3 stigi í myndinni, rekstrar- og viðhaldsáætlun, á síðu 13 hér á undan. Meginreglan er að spá fyrir um aðgerðir á grundvelli árlegrar könnunar (ástandsskoðunar) og í framhaldi af því að verðleggja þær á verðlagi spádagsins, þ.e. á ári nr. 1. Þannig er fenginn kostnaður á verðlagi þess árs næstu árin, t.d. næstu fimm árin eins og í dæminu hér á undan.

Hefðbundnar viðhaldsáætlanir ofmeta oftast viðhaldskostnaðinn, en þær eru ágætur grunnur í samningaviðræðum um leigu, aðgerðaráætlana, o.fl. en það sýnir sig oft á móti að breytingar, t.d. vegna breytinga á starfsemi verða dýrari en hinar hefðbundnu áætlanir gera ráð fyrir.

Meira þróað fasteignkerfi inniheldur tengingar við fleiri tegundir af aðgerðum fasteignafélagsins, t.d. við bilanatilkynningar, viðgerðarbeiðni, forsendur í húsaleigusamningi, rekstraráætlanir og fjármálastjórnun. Til að slíkt kerfi virki þarf að liggja fyrir mikið magn af upplýsingum, sem verður

einnig að vera byggð upp á hliðstæðan hátt og kerfið sjálft. Þessu er lýst í U.F.O.S. – ritinu "Fastighetsföretagets inforatíonsbehov" Mjög mikilvægt er fyrir rekstur byggingarinnar hvernig þessi þekkingarbanki er notaður, honum stjórnað og hvernig hann er þróaður.

Rekstraröryggi og Viðhaldsáætlanir

Það eru sjaldnast einhverjar augljósar kröfur um rekstraröryggi sem beri að uppfylla. Rétt rekstraröryggi er eitthvað sem hlýtur að vera skilgreint í viðræðum milli eiganda fasteignarinnar og notanda hennar. Frá sjónarhorni notandans gilda þrjú sjónarmiði um rekstraröryggið:

- Notagildið - að rýmið og búnaðurinn passi vel fyrir starfsemina.
- Öryggið - að sem minnst hættu sé á slysum eða bilunum.
- Heilsan og þægindin – að umhverfiskröfur séu ásættanlegar, svo sem raki, hitastig, osfrv.

Óhjákvæmilega setja bæði gerð fasteignarinnar og aðföng ramma í þessu tilliti. Umræðan verður því að beinast að gagnkvæmri málamiðlun og forgangsroðun. Hverjar eru kröfurnar og hverjar eru óskirnar. Hvaða truflanir á starfseminni er hægt að umbera og hverjar ekki. Æskilegu öryggi má ná með tvennum hætti, annars vegar með vaxandi öryggi tækniþátta og hins vegar með því að nauðsynleg viðhaldsúræði séu í boði, þegar þörf er á þeim, þ.e. að viðbragðstíminn og þjónustustigið standist þær kröfur sem eru gerðar.

Viðhaldsáætlanagerð og eftirlit

Fyrirbyggjandi viðhaldi þýðir ekki endilega að viðhald eigi að fara fram með reglubundnu millibili. Í flestum tilvikum er rangt að hægt sé að sjá hver er hinn rétti tími fyrir viðhald. Jafnvel þó að það fari fram með „réttu“ meðaltals millibili, þá mun helmingurinn af viðhaldinu vera gerður óþarflega snemma og að bilanir munu áfram koma upp í þeim hluta þar sem viðhaldstíðnin er undir meðaltalinu.

Reglubundið fyrirbyggjandi viðhald er samt almennt rétt að gera, af tveimur ástæðum: Annars vegar þar sem truflun má ekki koma fyrir og hins vegar þegar viðgerðarkostnaði er hægt að halda niðri með því móti. Dæmi um síðari kostinn eru peruskípti í íþróttasal, þar sem óbeinn kostnaður við skiptin er svo stórt, að það er skynsamlegt að skipta jafnvel út perum sem enn logar á. Viðgerðarviðhald hefur að markmiði að forðast viðhald sem gert er óþarflega fljótt en samt nógu snemma til að forða því að alvarleg vandamál komi upp. Þetta krefst þess að bilanir séu uppgötvaðir á byrjunarstigi og krefst þar af leiðandi virks eftirlits með tilheyrandi áætlanagerð.

Ávinningurinn af áætluðu viðhaldi er t.d.:

- Gefur tækifæri til hagkvæmra innkaupa.
- Tiltækir aðilar sjá um framkvæmdina.
- Dregur úr röskun á aðalstarfseminni.

Viðhaldsöryggi

og

viðhaldsleiðbeiningar

Viðhaldsöryggi er að hafa nauðsynlegan búnað (efni og vinnu) tiltækan til viðhalds þegar þörf er á. Þetta fjallar um skipulag, þekkingu, aðgengi að fólki til verksins, ákvarðanatöku og aðgang að verkfærum, hjálpartækjum og varahlutum o.fl. Sífellt flóknari tæknibúnaður kallar á auknar kröfur um færni þeirra sem stjórna rekstri og viðhaldi bygginga.

Allmargar rannsóknir hafa sýnt fram á að rekstrartruflanir og skortur á viðhaldi leiða oft til umhverfisvandamála og að skortur á tæknilegri kunnáttu leiðir oft til að stjórnunin verður

ófullnægjandi. Það mælir einnig með betri menntun að bilanaleit tekur oft meirihluta þess tíma sem röskun stendur yfir. Því háþróaðri sem búnaðurinn er, þeim mun erfiðara er að hafa nægilega sérþekkingu á eigin vegum. Valkosturinn er þá að ráða utanaðkomandi fyrirtæki til slíkra verkefna, það er verkefna sem krefjast sérstakrar þekkingar, en koma ekki oft fyrir.

Stjórn fyrirtækis er oft sýnd í formi skipurits. Þetta er oft einfölduð mynd og sýnir fyrst og fremst rammann að því sem raunverulega fer fram og skiptir máli. Rekstur fasteigna er þjónustustarfsemi og árangur rekstrarins birtist í því hvernig til tekst með hann.

Mikilvægast fyrir notandann er:

- Að auðvelt sé að ná í rekstraraðilann þegar eitthvað kemur upp á.
- Að nauðsynlegar ákvarðanir séu teknar fljótt.
- Að gripið sé til réttra aðgerða innan ásættanlegs tíma.
- Að hægt sé að ræða lausn vandamálsins og óskir á vitrænan hátt.
- Að viðkomandi sé látinn fylgjast með áætlunum og ákvörðunum.

Öllu þessu má lýsa með hugtakinu aðgengi. Gott viðhaldsöryggi er að mörgu leyti það sama og gott aðgengi. Í reynd krefst þetta að stjórnunin sé ekki miðlæg, þar sem best er að eins margar ákvarðanir og hægt er, séu teknar af notandanum. Það eru mismunandi gerðir af lykiltölum sem mæla aðgengið t.d.:

- Svartími við bilanatilkynningu.
- Fjöldi samskipta notandans á dag.
- MTR (Mean Time to Repair) = meðaltími aðgerða.

Mikilvægur hluti af aðgegninu er einnig að nota einföld og örugg tilkynningareyðublöð (form) vegna bilana. Ein leið til að auka aðgengið er að blanda notandanum í viðhaldsvinnuna. Því meira sem notandinn þekkir til byggingarinnar og kerfis hennar, því minni hætta er á að mistök valdi rekstrartruflunum. Fróðir og áhugasamir aðstoðarmenn notenda geta t.d. framkvæmt venjulegt viðhald og gert við einfaldari bilanir og aðstoðað við bilanaleitir. Hvatinn til að fá þá til að gera það, getur t.d. legið í föstum aukagreiðslum, sem venjulega borga sig mörgum sinnum til baka með sparnaði á mótí við eigin aðgerðir.

Byggingarreglugerðin krefst þess að skriflegar leiðbeiningar liggi fyrir um rekstur og viðhald ákveðinna þátta áður en ný bygging er tekin í notkun. Kröfur um innihald þeirra og umfang kemur fram almennri ráðgjöf á meðan nánari útfærslu má t.d. finna í riti sænsku sveitastjórnanna „Drift & underhållsinstuktioner“, sem er einfalt líkan fyrir áætlanagerð yfir rekstur og viðhald. Líkanið inniheldur gögn um hvað eigi að hafa eftirlit með, eða lagfæra og hversu oft það skuli gera. Við notkun á líkaninu er látið vita um þegar orðnar eða byrjandi bilanir (til dæmis í formi beiðna um aðgerðir). Aðgerðir og útkoma þeirra er skráð á rekstraryfirlitin til nota við áframhaldandi viðhaldsáætlunir.

Stór hluti af bilanatilkynningum og óánægja hjá notendum eru vegna ófullnægjandi þekkingar á því hvernig búnaður byggingarinnar virkar. Það ætti að vera regla, að hverri byggingu fylgdi leiðbeiningar fyrir notandann, sem lýsti búnaði byggingarinnar og hvernig hann hefur mismunandi áhrif á starfsemina, skýri hvernig þær hafa áhrif á vinnuumhverfið innandyra o.fl. Sérstaklega er að sjálfsögðu mikilvægt að skýra hvort krafist er einhverskonar sérþekkingar, eftirlits eða stillinga og hvernig þetta ætti þá að fara fram. Augljós kostur er einnig að fram komi við hvern skuli hafa samband þegar vandamál koma upp. Af hagnýtum ástæðum ættu leiðbeiningarnar að vera til á aðskildum blöðum fyrir mismunandi búnað.

Leiðbeiningar fyrir notendann getur ekki verið eins og leiðbeiningar eigandans. Notandinn hefur sjaldan sama markmið og þekkingu og starfsfólk eigandans. Það er mikilvægt að útskýra hvers vegna búnaðurinn er til staðar, hvað hann gerir og hvað gerist ef hann bilar. Texti og myndir verða að vera tiltæk hjálpargögn fyrir þá sem skortir tæknilega þekkingu.

Afgreiðslutími varahluta og annars búnaðar veldur oft áhyggjum, auk þess að kostnaður við bráðainnkaup verður auðveldlega hár. Eigin birgðir eru þess vegna almennt nauðsynlegar þegar bygging hefur náð lágmarksstærð. Efnislager og tækjæign binda mikið fé og er þess vegna mikilvægt að halda meðvituðu lágmarki við uppbyggingu þeirra þátta. Hæfilegur lager þeirra þátta ætti að byggjast á eftirfarandi atriðum:

- Kröfum um rekstraröryggi.
- Bilana- og endurnýjunartíðni.
- Fjölda í notkun.
- Innkaupskostnaði.
- Kostnaði við rekstur lagersins.

Stöðlun á þessum þáttum er æskilegt í því skyni að spara peninga og pláss. Í staðinn fyrir, eða sem viðbót við eigin lager, getur lagerinn legið hjá birgjum. Forðast ætti óþarfa meðhöndlun en virkur lager ætti að innihalda eftirfarandi:

- Afhendingarreglur.
- Birgðaskráningarkerfi (að minnsta kosti á stærri lagerum).
- Reglur um innkaup.

Stórt vandamál er skortur á stöðlun á byggingarhlutum. Það kemur meðal annars fram í að ekki finnast samsvarandi hlutir á markaðnum við útskipti. Oft leiðir þetta til meira eða minna víðtækra breytinga (oft fullkomlega óþarfra). Auk þess leiðir þetta til vandamála við innkaup á samsvarandi hlutum og á möguleikanum til að viðhalda gæðainnkaupum.

Grunnur að árangursríku byggingarviðhaldi er áætlanagerð sem kerfisbundið nýtir fyrri reynslu, t.d. um ástæður fyrri rekstrartruflana, fyrri bilana og aðgerða gegn þeim. Slíkt lærdómsferli hvetur til umbóta og betri ákvarðana um kaup, útskipti, viðgerðir og eftirlit.

Reynsluskráning ætti að innihalda allar nauðsynlegar upplýsingar um hvað hafi komið í ljós varðandi viðhaldspörfina, hvað hafi verið gert, hvenær það var gert og hversu langan tíma aðgerðirnar tóku.

Vel virkt upplýsingakerfi verður að uppfylla að minnsta kosti þrjár kröfur:

- Einfalda meðhöndlun - bæði við innfærslu og uppflettingu.
- Skilvirkni – uppflettingar nýtist beint rekstrinum.
- Fjölhæfni - bæði fjárhagslega og tæknilega, bæði í rekstri og viðhaldi.

Mismunandi viðhaldsmarkmið

Útgjöld vegna viðhalds bygginga og byggjahluta hefur verið greind á margvíslegan hátt og eru t.d. til hefðbundnar skilgreiningar á slíkum útgjöldum. Í þessum kafla er lýst svokölluðu „Baðkarsferli“ og svokölluðu „Úlfaldaferli“ slíkra útgjalda.

Fyrstu viðhaldskerfin voru hönnuð fyrir íbúðarhúsnæði. Síðar hafa komið fram önnur kerfi svo sem kerfi sem hentar betur fyrir byggingar og byggjahluta af vélrænum eða hreyfanlegum karakter.

Áðurnefnd tvö ferli miða að því að mæta á besta hátt, en frá efnahagslegu sjónarmiði eingöngu, hagkvæmasta viðhaldinu annarsvegar og því ódýrasta hins vegar. Viðhald sem tekur tillit til fleiri markmiða svo sem menningarverðmæta eru einnig rædd hér. Yfirskriftirnar eru eftirfarandi:

- Eðlilegt ferli viðhaldsútgjalda.
- Viðhaldsmarkmiðið fyrir íbúðarhús
- Viðhaldsmarkmiðið fyrir atvinnuhúsnæði
- Viðhaldsmarkmiðið út frá líftímahagkvæmni
- Viðhaldsmarkmiðið út frá líftímakostnaðinum (LCC)
- Sögulegar byggingar

Eðlilegt ferli viðhaldsútgjalda

Vilji maður gera yfirlit yfir yfir þróun viðhaldsútgjalda byggingar, eða nákvæmari útreikninga, er byggt á viðhaldsáætlun sem gerð hefur verið og raunkostnaður borinn saman við áætlunina. Kostnaður vegna viðhalds hefur sögulega séð hækkað hraðar en byggingarkostnaður almennt og eru erfiðleikar við hagræðingu við viðhaldsframkvæmdir helsta ástæðan fyrir því.

Ýmislegt sem hingað til hefur verið kallað daglegt viðhald og rekstur bygginga er nú, samkvæmt Evrópustaðli flokkað undir viðhald. Vegna aukinna krafna notenda, eykst þörfin á viðhaldi og þar með viðhaldskostnaðurinn. Svo nefnt baðkarsferli byggir á þessum forsendum. Í því ferli er litið á viðhald fyrstu árin eftir byggingu sem viðbót við upphaflega fjárfestingu. Viðhaldsáætlunin ætti síðan að gera ráð fyrir árlegri aukningu útgjalda um nokkur prósent á ári.

Fyrir áætlað eða reglubundið viðhald ætti að byrja á að velja viðhaldsmarkmið. Mismunandi einfaldaðar aðferðir má þá nota, til dæmis:

- Parfastýrð.
- Viðgerðarstýrð.
- Fyrirbyggjandi.

Parfastýrðra markmiðsstefnu má kalla samsetta markmiðsstefnu. Viðhaldsviðleitnin er þá undir áhrifum frá mörgum ólíkum atriðum, tæknilegum, markaðslegum, o.s.frv. Þörfin er alltaf huglæg. Mismunandi byggingarfélög forgangsraða með mismunandi hætti. Þær ráðleggingar sem gefnar eru um viðhald byggja á reynslusafni og markmiðum viðkomandi. Þetta má vel nota sem grunn að þarfastýrðu viðhaldsmarkmiði. Auðvitað er ekki hægt að fylgja tillögunum blint, aðlögun þarf að fara fram, til dæmis, vegna frávika í byggingartækni eða breyttrar viðhaldsábyrgðar.

Viðgerðarstyrð markmiðsstefna byggir á þekkingu á bilunum/göllum í mismunandi tegundum af byggingum og byggjarhlutum. Slík þekking er varla til staðar nema fyrir algengustu bilanir/galla. Þetta nær oft til lagna og slíkra þátta innanhúss (sérstaklega í blautrymum), vélræns búnaðar og glugga og hurða. Þessir þættir mynda oft stóran hluta af viðhaldskostnaðinum. Gera má líkan af öðrum hluta viðhaldsins út frá ráðgjöf eða staðli.

Fyrirbyggjandi viðhaldsaðgerðir verður að byggja á þekkingu á bilanatíðni og á áhættumati. Líkurnar á rekstrarstoppi eða rekstrartruflunum verður að meta við ákvarðanir um viðhaldsaðgerðir. Þetta samband er langt í frá því að vera augljóst hvað varðar yfirborðsmeðhöndlun. Fyrir rafmagnsíhluti og vélrænan búnað getur ending verið grundvöllur að mótun fyrirbyggjandi viðhaldsstefnu. Ef útreikningarnir ná til þessarar tegundar af byggingarhlutum, er oft auðvelt að móta fyrirbyggjandi viðhaldsstefnu. Fyrir byggingu, byggingarhluta eða íhluta er fullkomlega fyrirbyggjandi viðhald ekki aðeins ómögulegt vegna skorts á marktækum upplýsingum, heldur einnig mjög dýr aðferð, vegna þess magns af hlutum sem þá er skipt út of snemma.

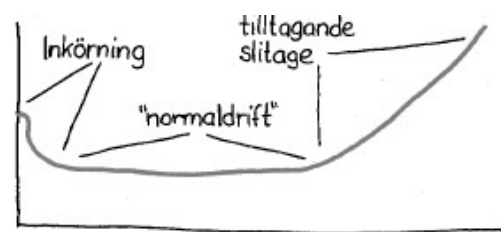
Ráðlegt er að gera ráð fyrir stígandi viðhaldsútgjöldum en sem síðan fara minnkandi undir lok líftíma þeirra. Venjulega ættu útgjöldin þó ekki að aukast meira en um eitt eða tvö prósent á ári. Hvaða val á viðhaldsstefnu verður ofan á, er minna mikilvægt en að vanda til framkvæmdarinnar. Óraunhæfar tillögur geta leitt til alvarlegra spáskekkju.

Eðlileg ályktun er að með tímanum verði æ erfiðara að reka bygginguna, hitakerfið tapar virkni, loftrásir lokast o.fl. Kostnaðurinn við reksturinn ætti því stöðugt að aukast, að vísu í hægum takti, þó má nefna að vel viðhaldin bygging sýnir oft aðra þróun. Umhverfiskerfi er yfirleitt hægt að þróa með útskiptum, uppfærslu, betri stillingum o.s.frv. og krefjast þau þar með minni orku. Í ljósi þessa er líklegt að rekstrarkostnaðurinn fylgi að mestu almennri kostnaðsþróun.

Í tengslum við endurbyggingu virðast viðhaldsútgjöld oft lækka. Í stórum dráttum er þetta bókhaldsblekking. Viðhaldið verður hluti af því sem kallað er endurbygging eða „modernisering“. Til lengri tíma litið munu viðhaldsútgjöldin ná a.m.k. kosti sama hlutfalli og áður en endurbyggt var. Þetta er vegna þess að hlutfall skammvinnra byggingahluta eykst oft við endurbyggingau.

Viðhaldsútgjöldin geta í ljósi þess sem að framan segir, virst vera erfitt að sjá fyrir. Mögulegar aðgerðir ætti því að draga fram þannig að meta megi óvissuna. Áhrif óvissunnar ætti samt ekki að ýkja.

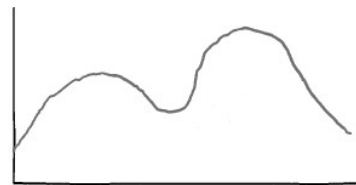
Algengt er að sjá svokallaða baðkarslínu þegar kostnaðurinn er skoðaður. Hún efnendurspeglar í raun bilanartíðni véla. Í upphafi koma fram vandamál sem fylgja gangsetningu, síðan fækkar þeim mikið og er þannig mestan notkunartímann. Undir lok líftímans aukast síðan bilanir tiltölulega hratt.



Baðkarslínan getur sýnt bilanatíðni einstakra byggingarhluta, svo sem eins og á viftum, lyftum og þess háttar. Hún hefur hins vegar í sumum tilvikum verið notuð órýnd fyrir heilu byggingarnar og þá einnig til að lýsa röð viðhaldsútgjalda í stað tíðni. Gangsetningarkostnaðinn má líta á sem viðbót við upphaflegu fjárfestinguna.

Líklegasta myndin af viðhaldsútgjöldunum, í ljósi þess sem að framan er sagt, eru vaxandi útgjöld sem síðan minnka undir lok líftímans, vegna niðurrifs eða endurbyggingar. Kostnaðurinn er oft lítill fyrstu tíu árin, þar á eftir eykst kostnaðurinn að fyrsta toppi. Þetta er vegna meiriháttar viðhaldsútgjalda fyrir bæði yfirborð og búnað. Milli 15 og 25 árána kemur oft tímabil með tiltölulega lágum útgjöldum, á árabílinu 35 til 50 ára kemur til viðhald á grunnkerfum byggingarinnar, t.d. stofnum lagna og rafmagns og undir lok nýtingartíma byggingarinnar er síðan rökrétt að minnka viðhaldið.

Flestar viðhaldáætlanir leiða til viðhaldsútgjalda eins og kamellínan sýnir og er andstaða við það karslínuna, en hún getur gilt fyrir einstaka byggingarluta en ekki fyrir byggingun a í heild.



Viðhaldsmarkmið fyrir íbúðarhús

Elstu viðhaldskerfin hafði rætur sínar bæði í ensku kerfi sveitarfélaga og einnig í rannsóknum brautryðjandans Knut Bildmark frá 1940 til 1950. Hann vann út frá þeirri hugmynd að það ætti að búa til gagnagrunn, byggðan á reynslu, fyrir mismunandi viðhaldsaðgerðir með tímafresti á aðgerðum og áætluðum kostnaði. Hugmyndin var sú að með vel úthugaðri viðhaldsáætlanagerð væri hægt að viðhalda búnaði, gæðum og verðmætum byggingarinnar.

Þar sem gagnasafn var ekki til fyrir viðhaldsaðgerði þá var í staðinn framkvæmd svokölluð Delphi könnun, þ.e. skipulögð voðu viðtöl við reynda fasteignaeigendur.

Á grundvelli spurninga um t.d. væntanlega endingartíma frárennslislagna úr steypujárni, (sem er á bilinu 30 til 75 ár) var búið til kerfi til að meta meðaltalkostnað og meðaltalendingu fyrir viðhald hinna ýmsu byggingarluta. Þetta varð grundvöllur þess kerfis sem notað er til viðhaldsáætlanagerðar sem er nú á markaðnum.

Í kafla 4 hér á eftir er gerð grein fyrir meðaltalsendingartíma mismunandi byggingarluta.

Um þetta má lesa nánar t.d. í viðhaldsstaðli K blocket, SABO:s og í viðhaldsáætlanakerfi REPAB:s.

Tilgangurinn með þessu viðhaldsmarkmiði er hefðbundinn, þ.e. að viðhalda verðgildi byggingarinnar og notagildi. Eigandinn ákveður á grundvelli skoðunar og tillagna hvað skuli gera og hvenær. Um getur verið að ræða tíðar viðhaldsaðgerðir eða eingöngu viðgerðir, eða blöndu af þessu hvorutveggja, sem er algengast.

Leigusali íbúða sér oftast um að mála með hæfilegu millibili og grípa til annarra venjulegra viðhaldsaðgerða í samræmi við eðlilegar kröfur um endingu. Hvað er sett sem eðlilegar kröfur, getur verið samningsatriði leigusala og leigjanda en hér í töflunni á eftir, eru nokkur dæmi um tíðni viðhaldsog samanburður á ráðlagðri tíðni viðhalds og raunverulegri tíðni.

Aðgerð	KBS mín.	KBS meðal	KBS max	Sabo	HSB	Raunveruleg
ÍBÚÐIN						
Málun, veggfóðrun	8	11	16	10-13	10	15-20
Skipti á hreinlætistækjum	15	25	33	30-35	20	30-35
Skipti á eldavél	10	15	20	15-20	15	20-30
Skipti á ísskáp	12	15	17	12-15	15	15-25
HÚSIÐ						
Pvottavélin	10	12	15	10-12	10	12-25
Olíukyndingin	15	23	30	16-20	20	10-31
Málun járn	5	10	20	7-10	7	6-18
Málun sameignar	7	11	25	10-15	10-15	10-15
Málun glugga	2	6	9	7-10	7	3-8/11-17

Auðvelt er að sjá að raunveruleg tíðni er verulega mikið minni en sú sem mælt er með en þar hafði grunnviðhald verið byggt á reglulegum skoðunum. Aðgerðir innanhúss voru aðallega gerðar þegar leigjendur óskuðu, eða í tengslum við breytingu á leigjendum. Við skoðun á þessum húsum kom í ljós að þau voru "eðlilegu" ástandi. Ef stranglega hefði verið fylgt fyrirfram ákveðinni tíðni viðhalds, hefði niðurstaðan verið verulegt "yfir viðhald".

Tíðni endurnýjunar mismunandi lagna í íbúðarhúsum:

Kerfi	Min	Meðal	Max
Frárennslislagnir	20	35	50
Kaldavatnslagnir	20	27	35
Hitavatnslagnir	30	42	50
Raflagnir	20	35	50

Hér eru tillögurnar um viðhaldstíðni mjög misjafnar, en munurinn er enn meiri í raunveruleikanum. Niðurstöður þessar eru ekki góðar fyrir þá sem trúa á áætlanagerðir.

Staðlað viðhaldskerfi þarf að byggjast á ábyggilegum upplýsingum. Fyrir suma vélræna byggjarhluta getur fyrirbyggjandi viðhald verið það besta, en almennt séð er viðhald sem byggir þörfum besta fyrirkomulagið. Þá getur notandinn ákveðið hvaða kröfur um viðhald hann vill gera og hvað hann er tilbúinn að borga fyrir viðhaldið. Eigandinn getur þá ákveðið grunnviðhaldskröfur byggingarinnar, þ.e. hversu langur notkunartíminn á að vera, með tilliti til endingar og hagkvæmni. Þessi nálgun gildir jafnt fyrir opinberar byggingar og íbúðarhús.

Viðhaldsmarkmið fyrir atvinnuhúsnæði

Starfsemin í slíkum húsum stjórnar því hvað á að gera og hvenær í viðhaldi hússins og byggist á fyrirbyggjandi viðhaldi sem tekur mið af starfseminni og ástandi byggingarinnar.

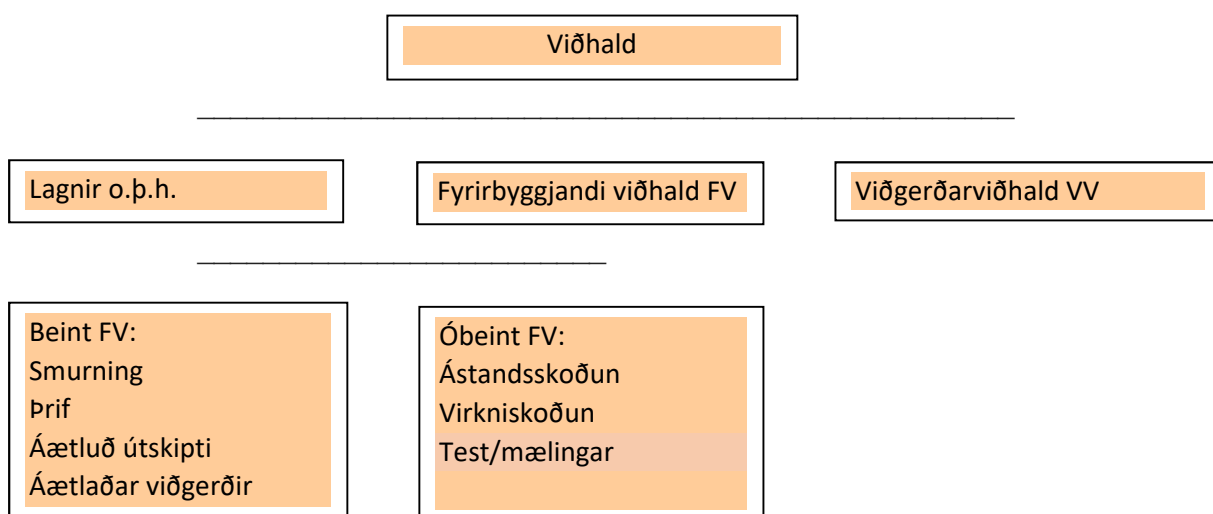
Litið er á bygginguna og búnað starfseminnar sem eina heild.

Ávinningur aðalstarfseminnar á að vega mest, nema þegar um er að ræða opinberar byggingar þá á kostnaðurinn að lágmarkast miðað við heildarávinninga þeirrar starfsemi og skilgreind gæði á viðhaldskröfunum.

Í opinbera geiranum, er það aðallega sjúkrahús og stofnanir með mikinn tæknibúnað sem eru lík aðstæðum í framleiðsluáætlun. Kostnaður vegna stoppa í starfsemi vegna skorts á viðhaldi er yfirleitt áætlaður jafn mikill eða meiri en raunverulegur viðhaldskostnaður. Sennilega er þetta töluvert vanmat miðað við hvernig kostnaður sjúkrahúsa kemur út. Rekja má óþarfa kostnað til stoppa og endurgangsetningar ýmissa ferla. Að auki má oft rekja gæðavandamál til truflunar í starfsemi, sem leiðir til svokallaðs gæðakostnaðar, þ.e. kostnaðar við að leiðrétta gallaða vöru eða gallað ferli.

Iðnaðarmódelið byggir á að viðhaldið sé fyrst og fremst fyrirbyggjandi, til að koma í veg fyrir tapaða framleiðslu. Aðferðirnar við fyrirbyggjandi viðhaldið geta verið breytilegar, en þeim er sameiginlegt að vera einhvers konar stöðu- eða ástandseftirlit.

Viðgerðarviðhald má út frá þessu líta á sem neyðarlausn til að mæta skorti á möguleikum til að koma á fyrirbyggjandi viðhaldi. Rétt er að undirstrika að þessi viðhaldsstefna verður að byggjast á traustri þekkingu á bilanatíðni og endingartíma ýmissa byggjarhluta og hagkvæmri endingu. Annars getur fyrirbyggjandi viðhald leitt til mikils óþarfa kostnaðar.



Huglægt mat

Skoðun

Áætlaðar aðgerðir

Bráða aðgerðir

Í hugtakinu viðhald felst rekstur fasteignarinnar, eftirlit, þrif, osfrv. Skipta má viðhaldsmarkmiðum í þrjá hluta gerða á grundvelli tilgangs með viðhaldsstarfseminni:

1. Breytingar
2. Fyrirbyggjandi viðhald (FV)
3. Viðgerðarviðhald (VV) .

Í flokki 1 er það sem í Evrópustaðlinum kallast uppfærsla (modifíering), t.d. viðbætur eða breytingar á búnaði, í því skyni að ná fram bættum aðferðum.

Flokkur 2 , fyrirbyggjandi viðhaldi (FV) má skipta í:

- Óbeint FV, sem felst í óbeinu eftirlitskerfi með virkni svo sem á huglægu mati (td skoðun).
- Beint FV , sem er viðhald sem felst t.d. í smurningu, þrifum, áætluðum útskiptum eða endurnýjun .

Flokkur 3 , viðgerðarviðhaldi (eða viðgerðum), VV, má skipta í skipulögð og óskipulögð inngrip. Skipulagt viðgerðarviðhald verður að byggjast á traustri þekkingu á bilanatíðni og mjög tíðu eftirliti. Óskipulagðar aðgerðir eiga samkvæmt iðnaðarviðhaldsmódelinu vera í lágmarki. Þétt eftirlit er til að draga úr hættu á rekstrarstoppi sem leiðir til viðhaldsaðgerða .

Samandregið getum við sagt að viðhald á grunnþáttum bygginga ætti í mörgum tilvikum að vera stjórnað af þessu líkani, einkum hvað varðar búnað og hreyfanlega þætti. Þetta krefst hins vegar góðrar þekkingar á mismunandi efnum, bilunartíðni og ekki síst að til staðar sé þekking og tækni til gæðaeftirlits. Hvernig notendakerfum er hins vegar viðhaldið, þ.e., yfirborðsaferð, innréttingar, osfrv. stjórnast oftast af hagnýtum og samningsbundnum sjónarmiðum.

Tæknihlaðnar byggingar, svo sem sjúkrahús svipar til iðnaðarhúsnæðis hvað varðar tengsl þeirra við starfsemina. Þar á móti er erfitt að sjá að iðnaðartilvísunin passi við skóla, leikskóla eða öldrunarheimili. Í þeim tilvikum þarf allt aðra aðlögun að starfseminni, bæði hvað varðar hagnýt atriði við framkvæmd viðhaldsins og hina efnahagslegu umgjörð.

Hættan með því að nota fullkomlega sambærilegt viðhaldslíkan bygginga í opinberri eigu og iðnaðarhúsnæðis er að kostnaðurinn verður allt of mikill í lengdina. Þetta er vegna þess að sá sem stjórnar viðhaldinu getur auðveldlega sannfært pólitíska forystu um of mikilar kröfur hvað varðar fyrirbyggjandi viðhald. Stuttur afskriftartími rafeindatækja getur t.d. ýtt undir þetta ferli.

Í stjórnunarfræðum er oft víðari sýn á þetta málefni, þar sem t.d. er litið á breytingar á húsnæðinu sem öfluga leið til að ná fram hagkvæmari starfsemi.

Viðhaldsmarkmið út frá líftímahagkvæmni

Ferlið sem veldur því að byggingar verða með tímanum óáhugaverðar, kallaðst öldrun og stafar að hluta til af sliti og að hluta til af tísku, þ.e. að þær falla ekki lengur að gildandi kröfum um útlit eða form. Ein leið til að lýsa ástandinu er minnkandi áhugi á að starfa í rýminu samanborið við önnur nútímalegri rými. Að rýmið sé ekki lengur nútímalegt er oft áhugaverðasti þátturinn í

líftímahagkvæmninni. Á sama tíma, er erfitt að skilja það ferli, þar sem það er huglægt mat hvers og eins að skortur sé á að rými sé nútímalegt.

Slit á byggingu má sjá, á meðan sambandið á milli notkunar og slits getur verið flókið að reikna. Tölfræðilega greiningu á sliti og bilanaáhættu má einkum beita gagnvart raf- og vélbúnaði.

Sliti má vinna gegn með viðhaldi. Viðhald er strangt til tekið ráðstafanir sem miða að því að varðveita upprunalegan staðal þannig að það felur ekki í sér að bæta úr skorti á nútímalegu umhverfi. Að gera húsnæði nútímalegt er aðeins gert með breytingum á því. Umfangsmeiri aðgerð er að rífa húsið og byggja nýtt, sem er aðlagð að nútíma kröfum.

Ef mönnum tekst að aðlaga húsið að breyttum kröfum, þá er um leið hagkvæmur líftími þess framlengdur.

Viðhaldsaðgerðir ætti að líta á sem fjárfestingu án skarpra aðgreiningar frá endurbyggingu sem eykur yfirleitt gæði byggingarinnar.

Með sjóðstreymi í huga verður þessi aðferð auðveldari í framkvæmd, viðgerðir og endurbætur verða þá jafnrétt háar. Síðan er það meira bókhaldsspursmál hvað eigi að gjaldfærða sem rekstrarútgjöld og hvað sem fjárfestingu. Það getur t.d. farið eftir því hvaða tegund fasteigna verið er að fjalla um, af skattalegum ástæðum.

Líftímahagkvæmnin (LCP = Life Cycle Profit) hefur bæði tekju- og gjaldahlið. LCP líkaninu má t.d. lýsa á eftirfarandi hátt:

Líftímahagnaðurinn = núvirði (leiga – rekstur – viðhald) + hrakvirði við sölu – upphafleg fjárfesting

Á myndinni hér til hliðar sést greiðsluflæði módelis yfir líftímahagkvæmni (LCP).

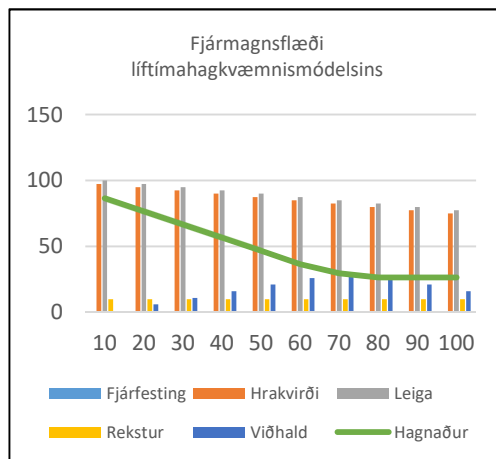
Upphafleg fjárfesting liggur í kaupverði lands/lóðar og byggingu. Í líkaninu er reiknað með að leigan lækki með tímanum og er það af teimur ástæðum, önnur er að byggingin slitnar vegna notkunar og hin er að húsið eldist og stenst af þeim sökum verr nútíma kröfur, samanborið við annað nýrra húsnæði á markaðnum. Þessu fylgir að áhugi leigjenda minnkar á húsnæðinu þegar það eldist og ef til staðar er virkur leigumarkaður þá lækkar leigan með hækkandi aldri húsnæðisins. Áhrifin af staðsetningu hússins getur reyndar haft mikil áhrif á þetta til hækunar eða lækkunar á leigunni.

Ferli rekstrarkostnaðarins getur í einhverjum tilvikum verið óbreytt yfir tímabilið. Breytingar í rekstrarkostnaði verður í mörgum tilvikum í stökum, sem aðallega stafar af mismunandi efnahagslegu ástandi í þjóðfélaginu svo sem vegna hækunar á kaupmætti, launakostnaði eða orkuverði án breytinga á þjónustustigi.

Í hlutfalli við vaxandi aldur byggingarinnar og byggingarhlutanna, geta tæknilegar kröfur aukið rekstrarkostnaðinn umtalsvert.

Rekstrarkostnaðurinn er samsettur úr mörgum mismunandi undirliðum, en í áætlunum byggðum á líftímaefnahagnum er ekki algengt að áætla undirliðina hvern fyrir sig.

Í góðri stjórnun á rekstri byggingar ættu menn stöðugt að leitast við að vega á móti hækkun á verðlagi með ýmsum hagræðingaraðgerðum. Til lengri tíma litið, getur það verið sanngjarn að



gera ráð fyrir að þetta leiði til lítilla minnkandi rekstrarkostnaðar, en vegna tæknilegra kerfa í húsinu má þó gera ráð fyrir smáhækkandi rekstrarkostnaði undir lok lífsftíma byggingarinnar. Með tilliti til þessa hvorutveggja má e.t.v. gera ráð fyrir óbreyttum rekstrarkostnaði að raungildi yfir líftímamann.

Viðhaldsmarkmiðið á að vera það sem gefur mestu líftímahagkvæmnina. Það er að hámarka núvirði rekstrar, viðhalds og hrakvirðis að frádreginni upphaflegri fjárfestingu eins og áður er sagt. Sá tímunktur sem gefur hámarks líftímahagnaðinn er einnig sá sem gefur hagkvæmasta endingartíma byggingarinnar. Þetta finnum við þegar:

Nettó útkoman < vextir á söluverði í lokin + árleg breyting á virði byggingarinnar

Venjulega verður að leita að efnahagslegum líftíma með röð (endurtekningu) útreikninga. Nota má t.d. formúlur í Excel til að gera slíka útreikninga (sjá t.d. UFOS –ritið Kalkylhandboken).

Viðhaldsmarkmið út frá líftímakostnaðinum (LCC)

LCC módelið (Life Cycle Cost) er einnig núvirðislíkan, þó að það sé algengt að setja það upp þannig að það sýni árlegan kostnað. Grunnspurningarnar sem á að svara, eru þær sömu í öllum aðstæðum, þ.e. hvernig getur heildar líftímakostnaðurinn orðið eins lítil og mögulegt er? Er það gert með því að leggja til mikið af peningum í fjárfestingu, í því skyni að ná lágum rekstrar- og viðhaldskostnaði, eða öfugt?

LCC módelin eru aðallega notuð þegar maður getur ekki metið hagnaðinn af viðhaldsverkefni, t.d. þegar skipt er um þak efni eða lagnir. Auk þess skortir oft einstök lokavermæti bygginga, en nálgast má slíkar upplýsingar á netinu með því að skoða þar verð svipaðra bygginga á sama svæði. Einnig þarf að taka tillit til umhverfiskostnaðar í útreikningum, en þar er vandamálið að í upphafi er erfitt að átta sig á hver umhverfisáhrif byggingarefna verður í lok tímabilsins, eða kostnaðurinn við endurbyggingu á húsinu.

Líftímakostnaðurinn = núverandi rekstrarkostnaður + viðhald + fjárfesting í upphafi

Önnur leið er að reikna sig fram til þess möguleika sem hefur lægsta árlega kostnaðinn. Þetta er gert með eftirfarandi útreikningi:

Árlegur kostnaður = árlegur rekstrar- og viðhaldskostnaður + árlegur fjármagnskostnaður

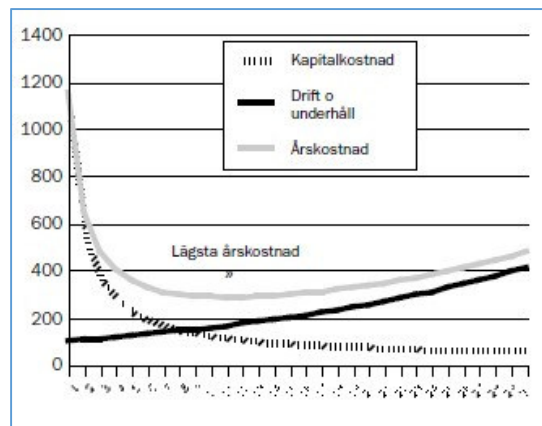
Það fylgja því sérstök vandamál að reikna árlegan fjármagnskostnað. Vandamálið er að meta það hvernig verðmæti mismunandi þátta breytist. Upphaflegri fjárfestingu þarf að breyta í árlegan

kostnað, en þeir samanstanda af vöxtum, hrakvirði og afskriftum. Hið síðastnefnda á að lýsa virðisrýrnuninni á eins trúverðugan hátt og mögulegt er.

Sú viðhaldtíðni sem hefur í för með sér lægstan árlegan kostnað er sú besta, sé litið til líftímakostnaðar. Í línuritinu hér á til hliðar er tíðnin 11 ár.

Þegar gengið er út frá árlegum kostnaði verður að ákveða endingartímann, að því marki sem ekki er leitað að bestu lausninni. Sé gengið út frá að hægt sé að meta líklegasta endingartímann, má nota ýmsar breytur í árlegum kostnaðarútreikningum. Gert er ráð fyrir að virðisrýrnunin eða afskriftirnar fylgi einhverjum af eftirfarandi ferlum:

- Framsæknum afskriftum
- Línulegum afskriftum
- Flýti afskriftum



Framsæknar afskriftir þýða að afskriftirnar hækka með lengingu notkunartímans. Línulegar afskriftir þýða að rýrnunin er jöfn á hverju ári út notkunartímann. Flýti afskriftir fela í sér að afskriftirnar lækka eftir því sem líður á notkunina.

Framsæknar afskriftir eru heppilegar fyrir byggingarluta þar sem gagnsemi þeirra minnkar hægt í upphafi notkunartímans. Því lengur sem líður á notkunartímann eykst hættan á alvarlegum vandamálum eða algjöru stoppi. Ferli rafmagns- eða rafeindabúnaður er þessi t.d. þvottvélar og loftræstibúnaður.

Línulegar afskriftir er auðvelt að skilja og nota. Oft er þessi aðferð mikil einföldun á veruleikanum. Flýti afskriftir eru notaðar t.d. við afskriftir bíla með tíðum breytingum á milli ársmódelna eða þar sem tækniframfarir eru tíðar. Í byrjun notkunartímans er lækkunin mikil en síðan dregur úr henni. Líkleg dæmi um kerfi með flýti afskriftir eru tölvur og netkerfi fyrir gögn og fjarskipti, stjórn-, reglugerðar- og eftirlitskerfi og jafnvel þróaðri stjórnkerfi bygginga. Í þeim tilvikum er það ekki hættu á bilunum sem leiðir til að verðmætið lækkar, heldur tæknileg þróun sem gerir það að verkum að kerfi eru talinn vonlaus og úrelt eftir þrjú, fimm eða tíu ár.

Neikvæð virðisrýrnun verður þegar eldri tækni er metin meira en nýrri tækni. Sögulegar byggingar sýna svipaða þróun, en af öðrum ástæðum. Þegar í menningarhús voru byggð voru þau örugglega afskrifað á hefðbundinn hátt. Mörg þeirra voru rifin og nýrri byggingar byggðar í staðinn. Þegar lítið var eftir af þeim, varð skorturinn til þess að kröfur um að varðveita eldri byggingar varð ofan á, í stað þess að byggja nýjar. Þetta þýðir að virðisbreytingar (hrakvirði) slíkra bygginga verður U-laga.

Sögulegar byggingar

Menningarsögulega mikilvægar byggingar eru margar til og flestar beint eða óbeint í opinberri eigu, kirkjur er gott dæmi um slíkar byggingar. Sérstaklega þarf að meta og ákveða viðhald þeirra bygginga. Fylgja þarf lögum við viðhald þeirra, bæði verndunarlögum og skipulags- og byggingarlögum eftir því sem við á.

Í umjöllun um byggingar með menningarvernd, er gerð grein fyrir eftirfarandi fjórum mismunandi markmiðum.

- Verndun á forsendum safns, sem í stuttu máli þýðir að allt á að varðveita og geyma

óbreytt, fyrir afkomendurna, eða skal færa aftur til upphaflegs ástands með lagfæringu og/eða varðveislu.

- Verndun á forsendum upplýsinga, sem í stuttu máli þýðir að byggingin sjálf er varðveitt, en leyfð eru inngrip til að áframhaldandi notkun sé möguleg, svo sem að setja upp nýan búnað í kirkjum
- Aðlöguð endurnotkun, sem í stuttu máli þýðir að byggingin er löguð að nýjum þörfum sem geta átt sér stað án að mikilla breytinga á húsinu.
- Frjáls endurnotkun, sem þýðir að húsið er varðveitt en leyfð er endurbygging sem hægt er að réttlæta út frá starfsemi eða með efnahagslegum rökum.

Hvað þýðir þetta fyrir viðhaldsmarkmiðin ?

Fyrir það fyrsta þá getur þessu fylgt aukakostnaður vegna mikils efnis- og vinnukostnaðar. Kostnaður vegna hönnunar og áætlanagerðar er oft einnig hærri af þessum ástæðum. Enn fremur, getur komið upp viðbótarkostnaður eða lægri tekjur vegna óhagkvæms húsnæðis. Eftir því hvaða leið er farin af þeim sem áður eru nefndar verður viðhaldskostnaðurinn mjög mismikill.

Á hinn bóginn, er hægt að fá hærri leigu ef um er að ræða hagstæða legu byggingarinnar eða áhugaverðs arkitektúrs. Þetta á við ef það finnst leigjendur sem eru viljugir til að borga fyrir slík umhverfisgildi. Þetta gefur tækifæri til leggja meira í viðhaldsaðgerðirnar. Verðmætarýrnun slíkrar byggingar getur einnig orðið lítil, eða jafnvel neikvæð.

Það eru hins vegar til fjölmargar byggingar með menningarsögulegu gildi sem hafa ekki áhugaverða staðsetningu eða útlit. Margar kirkjur eru af þessum toga. Það eru takmarkaðir möguleikar til annars konar notkunar vegna staðsetningar og kirkjulegs útlits, ef því á að halda. Valið verður þá á milli hægfara hnignunar eða niðurrifs. Hnignunin felur í sér hægfara en stöðuga hnignun, en sem gæti verið mælt með, ef því er trúað að það gæti fundist notkun fyrir bygginguna í ekki allt of langri í framtíð. Það sama á við um margar gamlar byggingar þar sem notkun hefur verið hætt, að komið hefur í ljós mikil þörf á að finna aðrar notakunarmöguleika ef varðveita á bygginguna.

Sérkenni sögulegra bygginga er að það krefst oft sérstakrar færni við að viðhalda þeim. Það þýðir oft að þessi sérþekking verður tiltölulega dýr, þar sem hún er takmörkuð. Kennsla í viðhaldi gamalla bygginga er til en er varla næg ef á að varðveita mikinn fjölda þeirra.

Umönnunar- og viðhaldsáætlun ætti að vera til fyrir slíkar byggingar, til verndar menningarverðmætum og ætti að vera innifalin í rekstraráætlunum byggingarinnar. Þar ætti að vera lýsing á öllum mikilvægum viðhaldsatriðum viðkomandi byggingar.

Gerð hússins

Bygging er samsett úr ýmsum byggingarhlutum og kerfum með mismunandi endingartíma. Kerfi þessi og hlutir eru sambyggð á mismunandi hátt í hverri byggingu. Þegar hanna á viðhaldskerfi er nauðsynlegt að skipta húsinu niður í flokka og hafa í huga að þekking á endingartíma og lífslengd hinna mismunandi hluta og kerfa er oft ábótavant. Flokkum þessum má lýsa með eftirfarandi yfirskriftum:

- Byggingarhlutar
- Flokkun vegna viðhaldskostnaðar
- Byggingarhlutar, lífslengd og notkunartími

Byggingarhlutar

Tilbúin bygging samanstendur af landi og byggingu. Byggingin sjálf er samsafn ýmissa byggingarhluta, tæknilegra kerfa og íhluta, svo sem veggja, lagna og samskiptakerfa. Flokkunina ætti að gera út frá skiptingu notkunarinnar (helst út frá sjónarhóli notandans). Hurð eða þakrenna er dæmi um byggingarhluta. Sem dæmi um nauðsynlegt smáatriði, má síðan nefna hurðarhún.

Byggingarhlutar mynda oft grundvöll mismunandi flokkunar og hafa þá tilvísun í uppbyggingu byggingarinnar, þó að finna megi meira hreinræktaða rekstrarlega og nútímalega flokkun. Ómissandi útgangspunktur við flokkunina er að miða við að viðhaldsaðgerðir sé gerðar fyrir ólík tæknileg undirkerfi.

Þetta er lítað af því að byggingarhlutar samstanda af einingum með stöðugt styttri líftíma sem þarf að skipta út nokkrum sinnum á líftíma hússins. Slíkar staðreyndir þurfa að vera grundvöllur að viðhaldsáæltunum. Gögn yfir viðhaldskostnað byggingarinnar í heild hefur í þessum skilningi litla þýðingu.

Hverjir eru þá þessir byggingarhlutir? Það sem er ákvarðandi um hvaða byggingarhlutir skipta máli í þessu samhengi er að þeir gegni tæknilegu hlutverki og að notkunartíminn sé samfelldur. Loftræstikerfi gegnir t.d. tæknilegu hlutverki sem hefur það hlutverk að veita fersku lofti inn í bygginguna og að fjarlægja notað loft. Sumum hlutum kerfisins er skipt út á meðan aðrir endast lengi, víftumótorar endast stutt og síur þarf að hreinsa eða skipta um tiltölulega oft. Á meðan stökkarnir endast mjög lengi. Tæknilega þarf því að skipta loftræstikerfinu í að minnsta kosti þrjá viðhaldsflokka.

Að skipta byggingunni í flokka er ekki bara tæki fyrir stjórnendur hvers tíma, það gerir einnig mögulegt að meta tæknilegan og efnahagslegan ávinning til að styðjast við þegar endurnýja skal, eða byggja nýtt. T.d. hversu vel mismunandi útfærsla hentar með tilliti til endingartíma, viðhalds o.sfrv.

Flokkun vegna viðhaldskostnaðar

Hefðbundnar reikningsskilareglur fyrir viðhaldskostnað fer ekki út í smáatriði. Fyrir nánari greiningu þarf ítarlegri bókhaldsuppbyggingu. Slík uppbygging verður að uppfylla fjórar grunnkröfur:

- Sveigjanleika - kerfi með uppbyggingu sem aðlagar sig að rekstrarlegum þáttum. Uppbyggingin verður að endurspeglar raunveruleg viðhaldsvandamál.
- Fylgni með væntum líftíma/notkunartíma og tíðni viðhaldsaðgerða. Hætta er á tapi fjármagns ef þetta passar ekki við áætlanagerðina og raunveruleikann.

- Möguleikann á að tengja viðhaldið útleigðum einingum. Sérstakt bókhald á að vera fyrir hverja útleigða einingu. Annars er erfitt að fylgjast með hvort leigan/leigjandinn stendur undir kostnaði.
- Takmörkuð sundurliðun. Skipting verður að vera næg en má þó ekki vera meiri en hagkvæmt er, með tilliti til vinnu í kringum skráningu og bókhald.

Stjórnun viðhalds byggir oft á völdum tíma til viðhalds í stað tæknilegs líftíma byggingarhluta. Innveggir geta dugað án vandræða í marga áratugi, á meðan hjúpur þeirra, í formi veggfóðurs og málunar o.þ.h. dugir í verulega styttri tíma. Þetta vekur upp spurningar um það hvernig byggingarhluti eigi að flokka út frá viðhaldssjónarmiði. Þar sem yfirborðslagið reynist vera tiltölulega skammlíft og viðhaldið dýrt, þá virðist vera eðlilegt að líta á það sem sjálfstæðan byggingarhluta.

Oft er talað um lagnir sem eitt kerfi í þessum skilningi. Sú skilgreining hefur hins vegar augljósa veikleika. Raflagnir fela t.d. í sér stýringar annarsvegar og lagnakerfi hins vegar sem dreifir orku um húsið. Þessir þættir hafa mismunandi endingartíma, auk þess sem stýringum þarf oftast að skipta út ef breytt er um notkun á rýminu, á meðan lagnakerfið getur haldið sér að miklu leyti.

Til að byggingarhlutirnir verði ekki allt of margir, þarf auðvitað töluverðar málamiðlanir. Það er mikilvægt í því sambandi að þessar málamiðlanir feli ekki veruleg kostnaðarliði. Sem dæmi má taka loftræstikerfið, þar sem loftrásir og tilheyrandi, getur enst í 50 ár á meðan blásurum og stýringum þarf að skipta út eftir 20 ára notkun og síum o.þ.h. einu sinni eða oftár á ári. Sé tekið tillit til dreifingar kostnaðar á milli þessara þátta, gæti sanngjarnt meðaltal verið 30 ár. Ef hins vegar kemur í ljós endurtekið viðhald á einhverjum þessara atriða, t.d. á blásurum og filtum, þá verður meðaltalið alls ekki góð viðmiðun. Góð kerfisuppbygging getur litið út eins og sýnt er í töflu hér á eftir.

Fyrir sérstakar byggingar getur þessi kerfisuppbygging litið dálítið öðruvísi út og fer það eftir því hvað er í húsinu. Ef við hugsum okkur t.d. kirkju sem byggð var fyrir nokkur hundruð árum síðan vantar í hana trúlega fjölmarga af þessum þáttum svo sem (B1) Lyftu, (B4) Bílskúr, (B8) Rúllustiga og færíbönd, (F2) Gas og þrýstiloftskerfi.

Ef við hins vegar hugsum okkur nútíma sjúkrahús, þá er þetta þar að finna og allt annað sem nefnt er í þessum lista. Það er sem sé ekki svo margt sem greinir á milli í grunnþáttum mismunandi tegunda af byggingum.

Niðurstaðan er að flestar byggingar eru tiltölulega svipaðar hvað varðar notagildi, en ekki hvernig þessum gildum er fylgt eftir, t.d. hvað varðar val á td byggingarefnum, skipulag og möguleikum á að breyta notkuninni. Fræðilega er hægt að koma til móts nútíma þarfir í yfirgefni kirkju. Hins vegar gætu orðið nokkrir örðugleikar fyrir þá sem vinna og búa þar að meta menningarverðmæti hússins.

Byggingarhlutir, líftími og notkunartími

Að ákveða notkunartíma fyrir mismunandi byggingarhluta hússins er ekki auðvelt verk. Nánast hvern byggingarhluta er hægt að útfæra á mismunandi hátt og ný efni og nýjir efnishlutir eru stöðugt að koma inn.

Mjög fáar rannsóknir hafa verið gerðar af hinum mismunandi byggingarhlutum. Tæknileg ending sumra hluta hefur þó verið rannsökuð í rannsóknarstofum eða með prófunum. Þetta er hins vegar ekki nægur grunnur, þar sem fleira hefur áhrif á notkunartímann, eins og veðurfar, umhirða og notkun. Fyrir suma byggingarhluta má bæta við fagurfræði og efnahagslegar takmarkanir. Ísskápur getur sennilega haldið getu til að halda mat köldum í nokkra áratugi, en löngu áður mun notandinn upplifa ísskápinn sem úreltan vegna upplitar, slits eða aðeins vegna gamaldags útlits. Einnig getur hann komist að sömu niðurstöðu ef viðgerðarkostnaðurinn eykst of mikið eða

orkukostnaðurinn verður of hár. Ennfremur geta eldri vörur orðið úreltar vegna aukinna krafna í umhverfismálum. Í öllum þessum tilvikunum er notkunartíminn styttri en tæknilegur endingartími.

Notkunartíminn er einnig metinn út frá notkun. Báujárnsklæðning á þaki geymslubyggingar er t.d. venjulega ásættanlegt á meðan þakið lekur ekki. Ef í geymslunni eru dýrar efnavörur, munu hins vegar litlir gallar á klæðningunni vera nóg til að réttlæta útskipti, vegna þess að leki getur orðið mjög dýr. Á sama hátt getur ryð á klæðningu útveggja verið dæmt mjög mismunandi eftir staðsetningu húsa og notkun.

Í reynd er hagkvæmur endingartími áhugaverðari en sá tæknilegi. Þetta hefur þann kostinn að þá er hægt að treysta á reynsluna. Ef mikill fjöldi notenda skiptir t.d. út eldavélum á fimmtán ára fresti þýðir það að þeim finnst það vera passlegur tími fyrir eldavélaskipti.

Það er auðvitað ekki til nákvæm lífslengd byggingarhluta. Hér á undan hefur verið bent á rmuninn á lífslengd og notkunartíma þar sem notkunartíminn ræðst af efnahagslegum og fagurfræðilegu mati. Auk þess geta tvö eintök af sama hlut verið með mismunandi endingartíma og mismunandi endingartími getur verið á milli mismunandi vörumerkja. Mismunur á sliti og rekstrarformi geta einnig orsakað mikinn mun.

Hér á eftir má sjá meðaltalstíma á milli viðhaldsaðgerða í íbúðarbyggingum. Þetta er auðvitað enginn nákvæmur sannleikur, frekar meðaltals viðmið. Hér er verkefnið að skapa forsendur fyrir mati á viðgerða- og viðhaldspörf og sem slíkar, veita þessar tölur góða leiðsögn. Árs- eða nokkurra ára breytileiki í notkunartíma hefur yfirleitt ekki veruleg áhrif á þetta.

Metinn notkunartími fyrir byggingarþætti í árum.

	Notkunartími		Notkunartími
RÝMISMYNDUN		LAGNAKERFI	
Yfirborð veggja og lofta	12	Lagnakerfi	40
Yfirborð gólfa	20	SÉRSTÖK KERFI	
Innréttingarsar	40	Sprinkler kerfi, viðvörðun	20
Hreinlætisbúnaður	20	Gas- og þrýsilofskerfi	20
Rafbúnaður	15	Rafstýring á hurðum o.fl.	20
Ofnar	40	BURÐARVIRKI	
Aðrar innréttingar	40	Grunnur	80
Rýmisumgerð	50	Burðarvirki	80
AUKARÝMI		Þak	80
Lyftur	30	UMHVERFISVARNIR	
Inngangur og stigahús	50	Opnanleg fög og hurðir	80
Gangar	50	Gluggar	35
Bílskúr	50	Svalir	50
Háaloft og kjallari	50	Yfirborð útveggja	80
Sorp	30	Þak	50
Skrár og lykjar	13	Þakrennur og þakniðurföll	35
Rúllustigar og fl.	20	Skyggni o.fl.	50
Þvottahús	20	LÓÐ	
RAFMAGNS- OG FJARSKIPTAKERFI		Yfirborð	
Lagnir	40	Fyllingar	
Rafmótorar ofl.	25	Umferðasvæði	50
IT-kerfi	10	Gróður	50
Tengivirki	20	Búnaður	15
UMHVERFISKERFI			
Hitakerfi	25		
Skorsteinn	50		
Brennari	10		
Vélar	20		
Varmadælur og kælingarbún.	20		
Lagnir	45		
Stokkar o.t.h.	50		
Stjórnunar- og eftirlitskerfi	20		

Fjárhagsleg áhrif af viðhaldi ásamt útreikningsdæmi

Fjárhagsleg áhrif af viðhaldi er oft erfitt að sjá til skamms tíma. Ekki er eftir því tekið þó að viðhaldi sé frestað um eitt ár eða tvö. Núverandi og áætluð notkun hússins ætti að stjórna viðhaldsútgjöldunum. Mörg dæmin í þessum kafla sýna það að oft ætti að "byggja dýrt" og „reka ódýrt“. Þessu ber hins vegar að taka með miklum fyrirvara þar sem hið gagnstæða gildir yfirleitt. Hvernig á að finna fjármagn til endurbóta bygginga til lengri tíma lítið? Möguleikunum er lýst í síðasta kaflanum af eftirfarandi þremur köflum:

- Hagræn áhrif viðhaldsins
- Útreikningsdæmi
- Að skapa úrræði fyrir endurnýjun .

Fjárhagsleg áhrif viðhalds

Þegar rætt er um viðhald bygginga, er í raun verið að tala um viðhald ýmissa byggingaþátta, búnaðar, yfirborðs, vél/tækjabúnaðar o.s.frv. Þessum byggingaþáttum má viðhalda með mismunandi aðferðum svo sem með fyrirbyggjandi viðhaldi eða viðgerðarviðhaldi. Samkvæmt því sem áður er sagt er blanda af mismunandi aðferðum venjulega heppilegust. Þar sem bæði markmið starfseminnar í húsinu og fasteignafélagsins breytast með tímanum verður að yfirfara viðhaldsaðferðirnar og breyta þeim, þegar aðstæður krefjast þess. Að viðhalda byggingu er ekki endanlegt markmið, heldur verður að skoða það út frá efnahagslegum veruleika. Samræma verður langtímasjónarsmið eiganda hússins og skammtímasjónarsmið þeirrar starfsemi sem er í húsinu, með því móti verður viðhaldið unnið á hagkvæmasta hátt.

Byggingar eru tæknilega mismunandi. Hlutur ýmiskonar búnaðar er t.d. mjög hár í nútíma sjúkrahúsi samanborið við gamla lagerbyggingu og endurspeglast það í viðhaldsþörfinni. Breytingar á kröfum til starfseminnar og nútímavæðing bygginganna stjórna því hvort eytt sé peningum í viðhald eða fjárfest í endurnýjun/breytingum. Almennt álit er það að sé ekki fjárfest í viðhaldi þá fái menn það til baka í formi aukins kostnaðar við rekstur og umhirðu.

Hér þarf að hafa í huga hvað er talinn hagkvæmur líftími hússins. Ef hann er stuttur þá er engin þörf á að fjárfesta í fyrirbyggjandi viðhaldi, heldur láta duga að gera það nauðsynlegasta. "Að keyra húsið til botns" er stefna sem margir stjórnendur viðhalds með tæknilegan bakgrunn eiga erfitt með. Engu að síður það er oft hagkvæmast við aðstæður þar sem notkun viðkomandi húss mun brátt hætta og önnur úrræði til notkunar eru ekki til staðar.

En jafnvel í öðrum meira hefðbundnum aðstæðum, geta útreikningar bent til þess að það sé best að veðja á hægfara hrörnun byggingarinnar. Það er til fræg ensk rannsókn á viðhaldsmarkmiði vegna glugga í skólum þar sem rannsakaðir voru mismunandi valkostir, málun samkvæmt viðhaldsáætlun með ákveðnu föstu millibili, málun þegar þörf væri talin á því og að lokum engin málun yfirleitt. Óvænt niðurstaða var sú að síðasti kosturinn var fjárhagslega hagkvæmastur ef skipt var um gluggakarma og pósta og settir í staðinn karmar og póstar úr ál, þegar fyrri trégluggarnir höfðu fúnað og voru orðnir ónýtir. Þessum valkosti fylgja auðvitað ókostir sem erfitt að mæla, svo sem fagurfræðilegir og orkutengdir. En skilaboðin eru skýr, þ.e. að fjárhagslegir útreikningar leiða oft til annarrar niðurstöðu en hefðbundin viðhaldsnálgun. Annar lærdómur getur verið sá að það geti verið arðbært að skipta yfir í búnað/efni sem hefur minna viðhald, þegar aðstæður eru þannig að gert sé ráð fyrir að byggingin verði notuð áfram í langan tíma.

Hvað þá um viðhald á ónotuðu/tómu húsnæði?

Samkvæmt fyrri umfjöllun, þá ætti í slíkum tilvikum ekki að kosta til meiru en því allra nauðsynlegasta, svo sem til að tryggja að þak og lagnir leki ekki. Að setja hús í bið þýðir venjulega að tryggja að í því sé lágmarkshiti sem kemur í veg fyrir að vatn frjós í lögnum og koma í veg fyrir að þakið leki. Þetta þýðir að rekstrar- og viðhaldskostnaði er haldið í lágmarki, eða til ca. 15-20 prósent af kostnaði við fullan rekstur. Þessu fylgir ákveðinn fastur kostnaður sem ekki er hægt að sleppa við, eins og tryggingar. Í sumum löndum sleppa menn við fasteignaskattinn ef þeir eiga laust húsnæði sem ekki er notað.

Um viðhald meira eða minna sérhannaðra húsa, þar sem oft er breytt um notkun, hefur verið fjallað hér á undan. Flokkun hússins í grunnkerfi og notendakerfi getur verið grundvöllur ábyrgðar á viðhaldi slíkra bygginga. Ef um er að ræða byggingu með litla möguleika til annarra nota en eru í húsinu, þá ætti ábyrgðin á breytingum á notendakerfinu að vera hjá notandanum. Í flestum tilvikum verða slíkar byggingar meira og minna verðlausar, til dæmis vegna þess að þær er ekki hægt að laga að nýrri notkun á hagkvæman hátt eða eru á röngum stað. Þá ætti að skera niður viðhaldið í lágmark, setja bygginguna á ís eða reyna að koma henni fljótt í notkun aftur.

Hins vegar er viðhald mikilvægt fyrir byggingar með mikla möguleikum í notkun, jafnvel hús þar sem örar breytingar eru í notkun þess, ekki síst ef viðhald og endurbætur eru þannig framkvæmdar að það auki möguleikana á notkun hússins. Staðsetning byggingarinnar, hefðbundið form og sveigjanleiki eru afgerandi þættir í því að það haldi verðgildi sínu. Það er til fullt af dæmum um vel heppnaðar breytingar yfir í nýja notkun húsa, t.d. fangelsis yfir í hótél og fræðslumiðstöð eða sjúkrahús yfir í skrifstofubyggingar og íbúðarhús. Nákvæm greining með mismunandi valkostum og markaðsgreiningu eru forsendur fyrir árangri á þessu sviði.

Líftímaútreikningum sem byggðir eru á fjárhagsafkomu er best lýst með tveimur einföldum dæmum. Alla slíka útreikninga ætti að gera á föstu verðlagi þar sem verðbólgu og breytilegan kaupmátt yfir lengri tíma er erfitt að áætla í slíkum útreikningum. Þessi tvö dæmi ná til fyrstu þriðjátu árána af líftíma byggingarinnar. Vegna lækkunar á framtíðar greiðslum er tilgangslítið að gera útreikninga sem ná til lengri tíma en 30-40 ára. Í dæmunum eru vextir reiknaðir 5 prósent og byggjast útreikningarnir á inn- og útgreiðslum. Ástæðan er sú að tekjur og kostnaður eru yfirleitt eru inn- og útgreiðslur sem hafa verið ákveðnar fyrir hver fjárhagsár. Ef tekjur og gjöld eru notuð í staðinn, þá getur viðkomandi tapað nákvæmninni og sveiflur í lausafjárstöðunni verða þá óljósar.

Útreikningsdæmi

Dæmi A. Líftíma hagnaðarútreikningur

Byggja á skrifstofubyggingu. Hana má byggja í tveimur útfærslum.

1. Dýrt hús með litlum rekstrar- og viðhaldskostnaði og hægfara virðisrýrnun
2. Ódýr hús með háum rekstrar og viðhaldskostnaði og hraðri virðisrýrnun.

Við gerum ráð fyrir (sem er nokkuð óraunhæft) að leigan verði ekki fyrir áhrifum af útfærslunni. Gert er ráð fyrir að leigan lækki um 2 prósent á ári og að árlegur rekstrar og viðhaldskostnaður verði stöðugur að raungildi, sem þýðir venjulega vanmat á viðhaldinu.

Eftirfarandi tölur eru notaðar:

	Version A – mkr.	Version B – mkr.
Byggingarkostnaður	12.000	8.000
Leigja	1200	1200
Rekstur og viðhald (RoV)	300	600
Hrakvirði á 30 ári	8000	2000

Líftíma Hagnaðarútreikningurinn gengur hér út á að sjá hvaða útfærsla gefur hæsta núvirðið. Þetta er gert með því að allar framtíðagreiðslur eru endurreiknaðar með vöxtum. Eftirfarandi þættir eru jákvæð (+) eða neikvæðir (-):

Byggingarkostnaður (-)
 Leiga (+)
 Rekstur og viðhald (-)
 Hrakvirði (+)

Byggingarkostnaðurinn verður til "í dag" og þarf því ekki að núvirða. Allar aðrar greiðslur þarf að núvirðisreikna með vöxtum. Niðurstaða útreikninganna verður sem hér segir:

	Útfærsla A - mkr.	Útfærsla B – mkr.
Byggingarkostnaður	-12.000	-8.000
Núvirði leigu	+14.979	+14.979
Núvirði RoV	-4612	-9223
Núvirt hrakvirði	+1851	+463
Núvirðið samtals	+218	-1781

Niðurstöðurnar sýna að Útfærsla A er arðbærari. Núvirði útfærslu A er dálítið yfir núlli, sem þýðir að hún gefur yfir 5 prósent ávöxtun. Núvirði útfærslu B er mjög neikvæð, sem þýðir að sá valkostur er greinilega óhagkvæmur. Útkoman segir ótvírætt að byggja skuli dýrt og reka ódýrt !

Dæmi B. Líftíma kostnaðarútreikningur.

Sá sem sér um rekstur byggingar getur sem dæmi, valið á milli tveggja mismunandi gólfefa, Flísa (Gerð C) eða teppa (Gerð D). Gerð C dugir í 30 ár á meðan Gerð D kallar á endurnýjun á 5 ára fresti. Rekstrarkostnaðurinn er svipaður og vaxtakostnaðurinn er 5 prósent.

Eftirfarandi tölur eru notaðar:

	Gerð C – kr.	Gerð D – kr.
Innkaupskostnaður	1000 000	200 000
Rekstur	20.000	60.000
Útskipti	0	200 000

Líftímakostnaðarútreikningurinn gengur hér út á að sjá hvaða útfærsla gefur lægsta núvirðið. Það fær maður með því að allar framtíðar greiðslur umreiknast með ávöxtunarkröfunni. Eftirfarandi þættir eru innifaldir - allir neikvæðir (-):

Innkaupskostnaður (-)
 Rekstur (-)
 Útskipti (-)

Innkaupskostnaðurinn er kostnaður dagsins og því þarf ekki að núvirða hann. Aðrar greiðslur, þ.e. rekstrar- og viðhaldskostnaður (og e.t.v. hrakvirðið) verður að núvirðisreikna, með vöxtum. Niðurstaða útreikninganna verður sem hér segir:

	Útfærsla C – kr.	Útfærsla D – kr.
Innkaupskostnaður	-100.000	-20.000
Núvirtur rekstur	-30.745	-92.235
Núvirðt útskipti	0	-51.013
Samtals núvirði	-130 745	-163 248
Árlegur kostnaður	-8.505	-10.620

Núvirðið af öllum kostnaðinum hefur einnig verið gert að árlegri jafn hárrí upphæð, „annunitets-“, eða árlegum kostnaði. Útfærslu C, þ.e. sú dýrari, með lægri rekstrarkostnað og ódýrari í viðhaldi (viðhaldfrítt flísagólf) gefur lægra núvirði en teppið (D). Útreikningarnir gefa hér ótvírætt þá niðurstöðu að dýrara gólfíð verður ódýrara til lengri tíma litið !

Niðurstöður þessara tveggja dæma benda til sömu niðurstöðu, en rétt er að benda á að við aðrar aðstæður getur útreikningurinn gefið gagnstæða niðurstöðu.

Mismunandi viðhaldsstefna.

Í útveggi skrifstofubyggingar koma stórar sprungur. Tveir valkostir eru til skoðunar A og B. Valkostur A felur í sér að múra veggina upp á nýtt, sem kostar um 50. milljónir króna og verður síðan að endurtaka eftir 15 ár. Kostnað múrunarinnar mun ekki breytast að neinu marki. Valkostur B felur í sér viðbótareinangrun og yfir hana múrsteinshleðslu sem kostar alls um 150 milljónir króna. Ekki er gert er ráð fyrir að sú aðferð kalli á meira viðhald. Með viðbótar einangruninni næst árlegur sparnaður í rekstrarkostnaði upp á 6 milljónir króna. Dagsvirði hússins er áætlað 1.200 milljónir kr. Vegna múrsteinnanna á útveggjum hússins eru afskriftir þess (línulegrar afskriftir) áætlaðar 2,5 prósent á ári á meðan áætlað er að það myndi lækka í verði um

3 prósent á ári ef útveggirnir væru múraðir. Útreikningstímabilið er ákvæðið 30 ár og ávöxtunarkrafan 5 prósent.

Vandamálið er skoðað með því að bera saman fjárstreymið á milli valkostanna. Þetta þýðir að eftirfarandi greiðslur eru reiknaðar:

	Valkostur A – mkr.	Valkostur B – mkr.
Grunnfjárfesting	-50	-150
Múrun, 15 ára ending	-50	-
Árlegur sprandur í rekstri	-	+6
Hrakvirði eftir 30 ár	120	300
Samtals núvirði	-33,8	11,6

Útreikningarnir (hér án leigugreiðslna, þar sem ekki er gert ráð fyrir mismuni á þeim) segir að velja eigi valkost B. Oft tengjast viðhaldsaðgerðir fjárfestingu þar sem það er talið hagkvæmt.

Að skapa úrræði fyrir endurnýjun

Vegna væntanlega aukinna krafna og þróunar tækninnar þarf stöðugt að auka gæði þeirra bygginga sem fyrir eru ef keppa á við nýjar byggingar. Fasteignafélag hefur mörg tækifæri til að tryggja slíka endurnýjun.

Fyrirtæki með hátt eiginfjárlutfall (Eigið fé í hlutfalli við heildareignir) eiga sjaldan í erfiðleikum með endurnýjunina, þar sem það getur fjármagnað slíkar ráðstafanir sjálft. Ef eigið fé nægir ekki, þá á slíkt fyrirtæki oftast góðan aðgang að lánsfé á góðum kjörum. Slíkt fyrirtæki þarf ekki að "eyrnamerkja" fjármagn til endurnýjunar eigna sinna. Ef eignasafnið er að auki samsett á þann hátt að endurnýjunarþörfunum sé dreift yfir tímann, svo sem með aldurssamsetningu, verða yfirleitt engir greiðsluferfiðleikar.

Jafnvel fyrir einstakar eignir gilda svipuð rök. Lágt veðsettar eignir mynda greiðslu“netto“ (Rekstrarniðurstaða að frádregnum vöxtum og afskriftum) sem er oftast nógu mikið til að fjármagna minniháttar endurnýjun. Stærri fjárfestingar má fjármagna með nýjum lánum.

Mjög skuldsettar byggingar geta átt í erfiðleikum með að fjármagna endurnýjunina á eigin spýtur og þá getur reynt á hvort fasteignafélagið eigi aðrar fasteignir sem nota má sem veð fyrir frekari lánum. Ef fyrirtæki á bara skuldsettar fasteignir, getur það ekki gripið til endurnýjunarráðstafana nema að mjög litlu leyti.

Venjulega er litið þannig á að hreinar viðhaldsaðgerðir skuli ekki fjármagna með lánum, vegna þess að viðhald auki ekki verðgildi eignarinnar, þannig að nýjar lántökur til viðhalds rýri á endanum eigið féð. Viðhaldssjóðir hafa því mikla þýðingu, þeir forða frá miklum sveiflum í húsgjöldum og tryggja að þeir sem nota húsnæðið borgi fyrir það viðhald sem tilheyrir þeirra notkun.

Afskriftir húsnæðisins eru afar mikilvægar til að losa um fjármagn. Hæfilega miklar afskriftir eiga að mæta lækkingu virði húsnæðisins. Ef afskriftirnar væru byggðar á sögulegu verði á markaði mundi reksturinn aldrei verða fær um að kaupa samskonar húsnæði að nýju, þegar verðbólga ríkir. Til að mæta þessu, er notuð sú aðferð að byggja afskriftirnar á skiptikostaði, þ.e. á því verði sem það myndi kosta á sama tíma að útvega húsnæðið sem um ræðir, eða sambærilegt.

Afskriftir eiga vera til að mæta fjármagnsþörf þeirri sem fylgir framtíðar endurnýjun. Um getur verið að ræða fyrirtæki eða fasteign, þar sem hið síðarnefnda er auðveldara að útfæra vegna þess að

Það er auðveldara að reikna. Útkoman og þarfirnar þurfa að vera nokkurn veginn eins. Í reynd ræður maður að sjálfsgöðu yfir fjármunum til afskrifta (viðhalds) í gegnum "lán" á milli fasteigna í sömu eigu. Lykilatriðið er þó að fjármunirnir séu til þann dag sem á þeim þarf að halda fyrir viðkomandi eign.

Spár og eftirfylgni viðhaldsaðgerðanna eru eitt af stefnumarkandi þáttunum til að undirbyggja ákvarðanatöku um viðhald bygginga. Aðalmálið út frá fjárhagslegri stjórnun er því að finna áreiðanlega og nothæfa aðferð til stjórnunar á viðhaldskostnaðinum. Í módeli fyrir það verður breytileiki yfir tímabil að reiknast yfir í ársmeðaltal eða samsvarandi, þ.e. yfir í fjármögnunarlíkan.

Þær sveiflur sem eru í raunverulegu viðhaldi gera það erfitt að spá fyrir um það fjármagn sem þarf til þess á hverjum tíma og einnig að gera samanburð yfir tímabil. Kostnaðaráætlanir fyrir viðhald sem jafnar út árlegar sveiflur má engu að síður nota fyrir lengri tíma áætlanir. Hlutur viðhalds í leigu skal setja í sjóð sem notaður er til viðgerða og útskipta þegar á þarf að halda.

Með slíkri nálgun ætti sjóðurinn að vera jafn kostnaðinum vegna viðhaldsins í til lengri tíma, upphæðirnar renta sig stöðugt og munu duga fyrir viðhaldskostnaðinum þegar þörfin kemur upp.

Jafnar greiðslur hafa þann ótvíræða kost að þær eru jafnar. Ef einnig er notaðar raungreiðslur þá er fengið einföld mæling fyrir langtíma mat, sem er óháð verðbreytingum og því viðhaldi sem fram fer á einstökum árum. Vandamálið er auðvitað að við þurfum að vita notkunartímann og útskiptakostnaðinn til að reikna greiðslurnar í sjóðinn. Þar sem þessir eiginleikar eru mismunandi eftir byggjarþáttum, komum við aftur hér að hugtakinu byggjarþættir.

Ef markmið er að halda byggingunni í sömu gæðum, eða vaxandi gæðum, þarft stöðugt að endurnýja alla hluta hússins í upprunalegt horf ásamt því að skaffa þá að nýju í lok líftímans. Viðunandi viðhaldsspá krefst þess að hver byggingarþáttur sé meðhöndlaður sérstaklega. Fyrir hverja þeirra er gefinn upp notatími og hugsanleg viðgerðartíðni og kostnaður fyrir hvora þessa aðgerð.

Út frá þessum gögnum eru reiknaðar árlegar greiðslur í viðhaldssjóðinn sem á að vera hluti af hreinum rekstrartekjum hússins. Jafnvel þó að viðhaldið sé lítið á meðan húsið er nýtt, þá felur notkunin í sér slit strax frá upphafi, sem síðan leiðir til kostnaðar. Meginástæðan fyrir því að leggja þer peninga í sjóðinn, er að þeir eiga að fjármagna nauðsynlegt viðhald í framtíðinni og eru þá tiltækir.

Nota má upprunalegan byggingarkostnað viðkomandi byggingar sem útgangspunkt og módel sem byggir á því að endurheimta á húsið í upphaflegu verðgildi. Áætluð ending og tíðni viðgerða er færð inn í viðhaldsspána og aðgerðum og kostnaði dreift á tímabilið. Þetta þarf ekki að fela í sér stranga viðhaldsáætlun, sem oft endar í óþarfa aðgerðum og um leið töpuðum peningum. Þvert á móti geta slíkar áætlanir komið í veg fyrir til skammtíma sparnað sem síðar kemur fram í auknum kostnaði vegna skorts á viðhaldi.

Fyrstu viðhaldsáætlunina ætti að gera á hönnunarstigi byggingarinnar og endurskoða hana hana síðan reglulega. Ef það er ekki gert, þarf að kafa í byggingarkostnaðsútreikningana, sem deilt er niður á byggingarþættina, helst með samanburði við reynslutölur frá öðrum byggingum.

Auðvitað getur það verið að útskipti séu talsvert dýrari eða ódýrari en nýbyggingin var og í slíku tilviki er útkoman röng ef byggt er á upprunalegum byggingarkostnaði. Í þessu verkefni hefur þó verið komist að þeirri niðurstöðu að munurinn skipti litlu máli í reynd fyrir flesta hluta hússins. Ef munurinn er til staðar, má bæta við viðgerðartilleggi með sama notkunartíma. Fyrir suma byggingarþætti verður að reikna með stöðugum viðhaldsaðgerðum umfram endurnýjun, til dæmis í formi endurmálunar eða útskipta á einstökum þáttum. Ef það kemur í ljós að raunviðhald einhvers byggingarhluta víkur verulega í tíma frá fyrra mati, þá kann að vera nauðsynlegt að breyta áætluðum notkunartíma. Þetta leiðir þá auðvitað til breyttrar niðurstöðu á viðhaldsþörfinni.

Hugtök

Hugtakarugl er algengt í fasteigabransanum og á það ekki síst við um viðhaldshugtökin. Í þessum kafla er hugtakið Viðhald skoðað eins og Evrópustaðallinn túlkar það. Í stórum dráttum þýðir það nýjan staðall yfir rekstur, umönnun og eftirlit sem allt er flutt undir viðhald. Samtímis eru sett upp ný óljósa mörk að virðisaukandi aðgerðum. Þessar breytingar hafa mikla þýðingu fyrir fjárhagsbókhald fasteignafélaga o.fl..

Mismunandi viðhaldstengd hugtök

Viðhald er yfirleitt skilgreind sem aðgerðir til að viðhalda verðmæti hússins, tæknilegri getu og ástandi. Þessi hefðbundna skilgreining er aðallega ættuð frá íbúðabyggingum. Það eru til margar skilgreiningar aðrar með nokkuð mismunandi áherslum. Evrópustaðallinn (prEN 13306, Maintenance terminology) hefur útvíkkað hugtakið um viðhald þannig að það felur einnig í sér það sem venjulega hefur verið flokkað sem rekstur, þ.e. umhirða, eftirlit, ljósaskipti o.þ.h. Þetta þýðir að hugtakið rekstur þýðir nú aðallega upplýsingagjöf, meðhöndlun sorps o.þ.h.

Viðhald bygginga er útfært á mismunandi vegu t.d. vegna mismunandi markmiða fasteignafélaga, en einnig vegna óljósra skilgreininga á hugtökum. Viðhaldskostnaður er mismunandi á milli mismunandi fyrirtækja og yfir líftíma húsa. Mörkin á milli viðhalds og fjárfestinga verða oft óljós, sérstaklega við nútímavæðingu og endurbætur húsa. Hvað er á ábyrgð húseigandans og hvað á ábyrgð notandans (leigjandans) er einnig mismunandi og kemur það fram í leigusamningi eða í viðhengi með honum, eða alls ekki.

Opinberar byggingar eru af ýmsum gerðum, hefðbundnar byggingar (td skrifstofubyggingar), svokallaðar sérssniðnar byggingar (t.d. sjúkrahús eða hús fyrir lífefnafræðilega starfsemi) o.fl. Í byggingum í opinberri eigu eru einnig fjöldi menningarhúsa og sögulegra bygginga (t.d. kirkjur). Viðhald þessara flokka bygginga er verulega mismunandi.

Í flestum húsum sem notuð eru í almannapágu eða í viðskiptalegum tilgangi, fer fram aðlögun að starfseminni og úrbætur með reglulegu millibili. Þegar um er að ræða skrifstofur eða verslanir er það nánast regla að eigandinn verði að gera slíka aðlögun til að geta leigt út húsnæðið að nýju. Hið sama gildir um starfsemi þar sem breytingar eru miklar, svo sem í heilbrigðisþjónustu. Þetta þýðir venjulega endurfjárfestingu og breytingar á byggingunni og er nátengt viðhaldskostnaðinum.

Evrópustaðallinn inniheldur alhliða orðalista yfir viðhaldsmálefni. Markmiðið er að skilgreina viðhaldshugtök á öllum sviðum viðhaldsins, þó með undantekningu fyrir hugbúnað. Staðallinn leggur áherslu á að viðhaldsstefnan ætti alltaf að vera skilgreind með tilliti til eftirfrandi þriggja höfuðmælikvarða:

- Framboðs
- Öryggis (fyrir viðhaldsstarfsfólk, notendur og umhverfi)
- Endingar, þ.e. viðhaldsvirkni til lengri tíma.

Staðallinn inniheldur skilgreiningar á fjölda viðhaldshugtaka, raðað undir hugtök eins og grundvallarhugtök, huglæg hugtök, eiginleika hluta, bilanir og uppákomur, viðhaldflokkun, viðhaldaðgerðir o.s.frv. Alls um 120 mismunandi hugtök.

Í staðlinum er hugtakinu viðhald gefin víðtækari merking en áður. Útvíkkunin felur í sér að hluti af starfsemi sem fasteignabransinn flokkaði áður sem rekstur, er nú flokkað undir viðhald í staðlinum.

En staðallinn leggur einnig áherslu á að viðhald sé ekki aðeins tæknilegt, heldur einnig stjórnunarlegt. Þetta má orða þannig að bæði viðhald sem og stuðningsferlið er nú hluti af viðhaldshugtakinu.

Staðallinn leggur til flokkun í viðgerðar viðhald (bilun hefur orðið) og fyrirbyggjandi viðhald (bilun hefur ekki orðið og aðgerðirnar miða að því að koma í veg fyrir bilanir).

Það er einnig til afbrigði af viðhaldi sem kallast langtímaáætlað viðhald. Fasteignabransinn er í mikilli þörf fyrir að greina þessa tegund af viðhaldi, sem einblínir á að viðhalda verðmæti byggingarinnar til lengri tíma, en ekki að horfa bara á núverandi rekstur. Frá sjónarhóli eignastýringar skiptir þessi tegund viðhalds miklu máli, en það á sér oft stað samhliða fjárfestingum. Í lögum sumra landa segir að raunverulegt verðmæti eigna sveitarfélaga megi ekki skerða. Staðallinn skilgreinir viðhaldshugtakið í samræmi við eftirfarandi:

- Grunnhugtök ,
- Huglæg atriði
- Eiginleikar hlutarins
- Stopp og truflanir
- Bilanir og úrbætur
- Viðhaldstegundir
- Viðhaldsaðgerðir
- Tímtengd hugtök
- Viðhaldstuðningur og verkfæri
- Fjárhagslegar og tæknilegar vísbendingar .

Nánari skilgreiningar má síðan lesa í staðlinum

Það eru til fleiri hugtök yfir viðhald og má t.d. nefna tvö sem eru mikið notuð í þessu samhengi, þ.e. stöðugt viðhald og tímasett viðhald. Stöðugt (hlaupandi) viðhald er viðhald sem fer fram oftari en einu sinni á ári á meðan tímasett viðhald er viðhald sem fer fram sjaldnar en einu sinni á ári. Þessi skilgreining segir mjög lítið til um hvers konar viðhald er um að ræða. Tímasett viðhald á mikið sameiginlegt með hugmyndinni um langtíma áætlanagerð fyrir viðhald. Stöðugu viðhaldi má líkja við viðgerðarviðhald og eru mörkin á milli stöðugs viðhalds og rekstrar húsnæðisins oft fljótandi.

Hugtakið bráða - skipulagt viðhald er einnig notað. Bráðaviðhald er nánast það sama og viðgerðir, þ.e. ófyrirséð og óskipulögð inngríp til að takast á við bilanir. Skipulagt viðhald er sem næst því sem kallað er langtíma skipulagt viðhald, þ.e. aðgerðir sem falla undir margra ára viðhaldsáætlun. Mótsögnin við langtíma skipulagt viðhald er nærviðhald, sem felst í eftirliti, umönnun og hlaupandi viðhaldi.

Það eru einnig til fleiri áhugaverðar tímatengdar hugmyndir í þessu samhengi. Með tæknilegri eða stundum hagnýtri lífslengd, er átt við hversu lengi byggingu eða byggingarluta má nota með óbreyttri virkni. Með „fysiskri“endingu er átt við þann tíma sem hús eða byggingarluti dugir í óbreyttu formi.

Með efnahagslegri lífslengd getur verið um tvennt að ræða, í fyrsta lagi arðsemustu lífslíkurnar, sem er sá tími sem gefur mesta arðsemi, eða með öðrum orðum sá tímarammi sem gefur hámarks núvirðið frá rekstri auk hrakvirðis að frádreginni fjárfestingunni. Sjá módelið fyrir líftíma hagnaðinn í 3. kafla. Í öðru lagi ódýrustu lífslíkurnar, sem er tímabil sem gefur lægsta líftíma- kostnaðinn eða lægsta árlega kostnaðinn.

Með notkunartíma er átt við raunendingu byggingar eða byggingarluta. Afskriftartíminn ætti að mótswara áætlaðri hagkvæmri endingu þessara þátta og árlegar afskriftir ættu að jafngilda árlegri áætlaðri virðisminnkun þeirra. Í Kafla 3 er gerð grein fyrir mismunandi afskriftarferli.

Hreinar rekstrartekjur er ávöxtun eignarinnar þ.e. munurinn á heildartekjum (leigutekjum) og heildarkostnaði (rekstur og viðhald). Hrakvirðið er verðmæti eignarinnar eða byggjarhluta við lok útreikningstímans. Þegar hagkvæm lífslengd byggingar er á enda er hrakvirði húsnæðisins aðeins verð þess lands sem húsið stóð á.

Með árlegum kostnaði er átt við summuna af rekstrar-, viðhalds- og fjármagnskostnaði. Fjármagnskostnaðurinn samanstandur af árlegum vöxtum af öllu fjármagni (fengnu að láni og eigin fé), ásamt afskriftum á innkaupskostnaði. Fjármagnsgjöld er hins vegar eingöngu vextir af lánsfé og afborganir.

Viðhaldshugtakið kemur víða fyrir í efnahagslegu samhengi svo sem við skattlagningu, í bókhaldi, afskriftarreglum, reglum um leigumál o.fl. Í skattalögum er strax leyfður frádráttur fyrir öllum gjöldum vegna viðgerða og viðhalds, en hins vegar á að afskrifa svokallaðar virðisaukandi ráðstafanir sem gripið er til.