

Tore Røsrud

Store marginalgevinster ved grundige helhetsanalyser av sanitærinstallasjoner

For en del år siden fant verkstedindustrien frem til et nytt verktøy som ble kalt verdianalyse. Bakgrunnen var at denne industriens produksjonsverktøy var meget sterkt utnyttet. Arbeidsstudier og produksjonsanalyser hadde gitt meget gode resultater. Men på tross av et veltrimmet produksjonsapparat var det økonomiske resultatet utilfredsstillende. I denne situasjonen begynte industrien en verdianalysering av sine produkter, og i løpet av kort tid var ofte den økonomiske situasjonen vesentlig forbedret [1]. Hvordan klarte man det?

rimelig. En motorfabrikk brukte kikkran som avtappingskran for kjølevannet. Kikkran brukes også til avtapping av varmtvannssystemer.

Hovedfunksjonen var å stenge for vannet. Det kan også en plugg gjøre. Prisen gikk ned til ca 10 % av prisen på kikkranen. Ulempen var at pluggen kunne mistes på ubeleilige steder. Et kjede ble festet til pluggen, og selv om dette doblet prisen, hadde produsenten spart 80 % av de opprinnelige kostnadene for funksjonen å tappe ut kjølevannet.

I andre tilfeller kan prisen være den



Norges byggforsknings institutt
1976
særttykk nr. 251

Praktiske eksempler

Støy fra WC-sisterner var tidligere meget plagsomt, særlig når WC ble brukt om natten. Man fant ut at støyen oppsto fordi vannet med stort trykk ble presset gjennom et trangt utløp til sisternen. Det trange utløpet kunne vanskelig endres, men det høye trykket kunne man dempe ved å øke friksjonen i vannsystemet. Friksjonen kunne økes ved å redusere dimensjonene i tilførselen. Dermed kunne tilførselen bli støysvak, samtidig som kostnadene ble lavere. Produsentene kunne selge en mer attraktiv vare og med en større fortjeneste.

Denne fremgangsmåten kan brukes på hele vanninstallasjonen. Tidligere brukte man store kobberordiametre og fikk sterk støy under tapping, f.eks. til badekar. Støyfunksjonen (være støysvak) førte gjennom analysen til øket friksjon i ledningen for å unngå det store trykket på vannet når det ble presset gjennom tappeventilen.

De små diametre og store vannhastigheter på ledningen som måtte til for å oppnå tilstrekkelig friksjon, ga også andre funksjonelle fordeler: Varmtvannet står i rørene og blir kaldt mellom hver tapping. Vannmengden er imidlertid liten i de små diametre, og det koster mindre enn før å varme opp vannet. Samtidig strømmer vannet fort (8-10 meter pr sekund) fra vannvar-

Verdi er den laveste totalkostnad for å ivareta nødvendige funksjoner til rett tid og på rett plass og med ønsket kvalitet.

$$\text{Verdi} = \frac{\text{Bruksegenskaper; Attraktivitetsegenskaper}}{\text{Kostnad (eller Pris)}}$$

Med andre ord

$$\text{Verdi} = \text{God valuta for pengene}$$



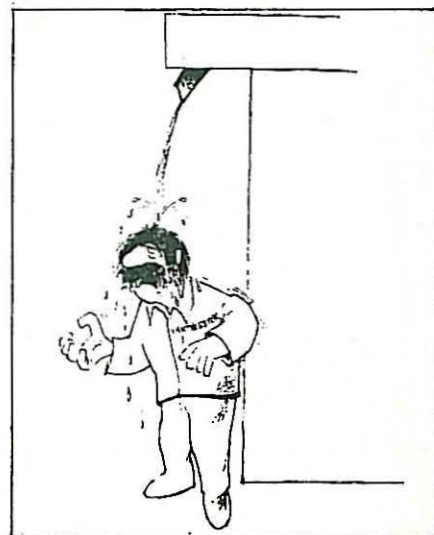
Produsentene sammenkalte en gruppe spesialister fra avdelingen for produksjon, innkjøp og salg, for å vurdere produktets egenskaper eller funksjoner og hva det kostet bedriften å få frem disse funksjoner i produktet. Først ble hovedfunksjonen fastlagt. Man søkte dernest å finne et nytt produkt til lavest mulig pris som kunne oppfylle hovedfunksjonen. Dette kunne ofte være et overraskende billig produkt, som var lett tilgjengelig. Produktene manglet iblant viktige tilleggsfunksjoner. Kanskje kunne disse også fås

samme, men funksjonene er blitt forbedret slik at salgsmulighetene og fortjenesten kan øke.

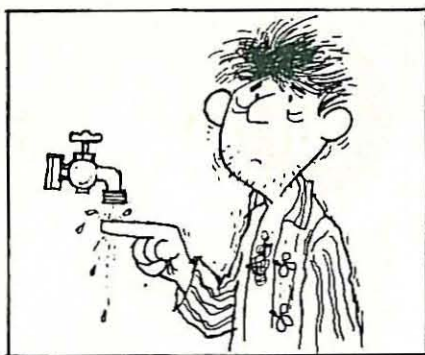
Verdianalyse kan prinsipielt også brukes på sanitærinstallasjoner.

Slike produkter er imidlertid mer komplisert enn mange industriprodukter, og det har vært nødvendig med en spesiell metodikk for å skille hovedfunksjoner og bifunksjoner. Muligheten for å få et bedre produkt til samme pris, eller endog lavere pris, er imidlertid tilstede.

Vi har hittil manglet den funksjonsanalyse som er det viktigste "verktøyet" i prosessen. Dette "verktøyet" er imidlertid nå under trykking i Norges byggforskningsinstitutt. Funksjonsanalysen har gitt enkelte forbløffende resultater og ført til nye teknikker i konstruksjonene. Det viktigste er imidlertid at arbeidet med utviklingen av funksjonskriteriene har bragt egenskaper frem i lyset som øker bruksverdien av sanitærinstallasjonen og som delprodusentene har vært meget glad for å samarbeide om. De har fått en serie nye salgsgreger og klarere oppfatning av hvilke forbedringer de kan gjøre, ofte med moderate kostnader.



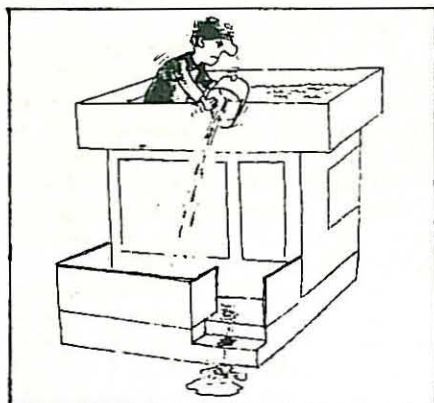
Overløpet skal munne ut i hodet på vaktmesteren.



Man slapp å vente på varmtvannet meren til badekaret. Man slipper å vente på varmtvannet.

Et annet eksempel er funksjonen å avlede regnvann. Tidligere konstruksjoner har hatt store avløpsdiametre for å lede vannet fort vekk fra flate tak slik at det ikke skulle oppstå lekkasje under intense regnvær.

Dimensjonerende regnintensitet for å unngå skade ble vurdert til det sterkeste 10 minutters regnskyll i løpet av 30 år. Dette gir 200 liter pr sek. pr hektar. Analysen viste at intense regnskyll er kortvarige, og de kommer sjelden sammen med jevnt regnvær. Uten avløp overheadet ville taket bli tilført 1 mm pr minutt, men det utgjør



Det skulle ikke oppstå lekkasje under intense regnvær

bare 10 mm høyde i løpet av de 10 minutter med intens nedbør.

Om vinteren blir taktekingen utsett for langt større påkjenninger, f.eks. store snølaster.

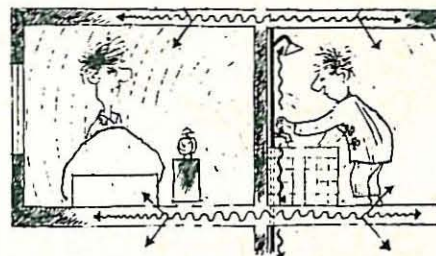
Praksis viser også at taksluket tettes med løv og urenheter, slik at vannet stiger helt til overkanten av takbelegget. Vannet trenger inn under overfalsen på gesimsen og ned i bygningen. Ofte bruker man to taksluk for å utsette tilstoppingen med løv. Dette gir imidlertid bare et par ukers utsettelse. Nedløpsdiametere fra taksluket har ingen virkning på tilstoppingen og er dermed uten betydning for avledningshastigheten av regnvannet, for å unngå skade på taket. Funksjonsanalysen viste at taket må sikres med et varselsystem når risten i taksluket blir tett. Den enkleste sikring er et overløp – som gjerne skal føre vannet i hodet på vaktmesteren.

Taksluket skal stoppe alle urenheter som kan sette seg fast i nedløpet. Taksluket kan gjerne slippe igjennom løv hvis nedløpsledningen har liten diameter, for da blir vannhastigheten meget stor og selvrensingen god.

Rør med store diametre, som er vanlige i dag, er ikke bare kostbare i anskaffelse. Plassen de krever i bygningen er et vesentlig større problem. De binder ofte planløsningen, samtidig som de krever tillegg i konstruksjonen, for å få en smakfull innkledning av ledningsnett.

Funksjonsanalysen stopper ikke med dette. Regnvannet fra intense regnvær er meget kostbare for samfunnet. Store hovedkloakker anbringes for å lede vekk vannet, slik at en skal unngå oversvømmelser i lavtliggende distrikter.

Regnvannet ledes sammen med kloakkvannet fra WC og kjøkken. Miljøvernmyndighetene har planer om milliardbevilgninger til transport og



Tidligere brukte man store kobberordiametre og fikk sterk støy under tapping til badekar.

rensing av dette vannet. Funksjonsanalysen vår behandler også dette spørsmålet. Enn om vi ledet regnvannet frem til grunnvannet i distriktet?

Enkelte steder har man problemer med synkende grunnvannstand. Det fører til setninger i byggfundamentene. Vi kan imidlertid lede regnvannet fra taket inn i en kultgrøft og la det sige over i grunnvannet på beleilige steder. hjelpemidler og det

Også hele sanitærinstallasjonen er analysert etter samme fremgangsmåte og med lignende hell som eksemplene ovenfor viser.

Samfunnet har ellers lagt opp til lignende arbeidsrutiner for dem som vil bruke de hjelpemidler og det verktøy som finnes. Byggeforskrifter og sanitærreglement fastlegger funksjonskrav som kriterier for at helse og sikkerhet er ivarettatt av dem som bygger. Bestemmelsene kan suppleres med den funksjonsanalyse som Byggeforskningen nu sender ut på markedet. Dermed skulle alle produksjonsledd kunne delta i utviklingen av sanitærinstallasjoner som blir mere verd, det vil si bedrer funksjonene i forhold til kostnadene.

Litteratur:

[1] Eidsvig, B. *Verdianalyse: Kreativ problemløsning på alle plan.* Oslo, Tanum, 1971, 30 s.

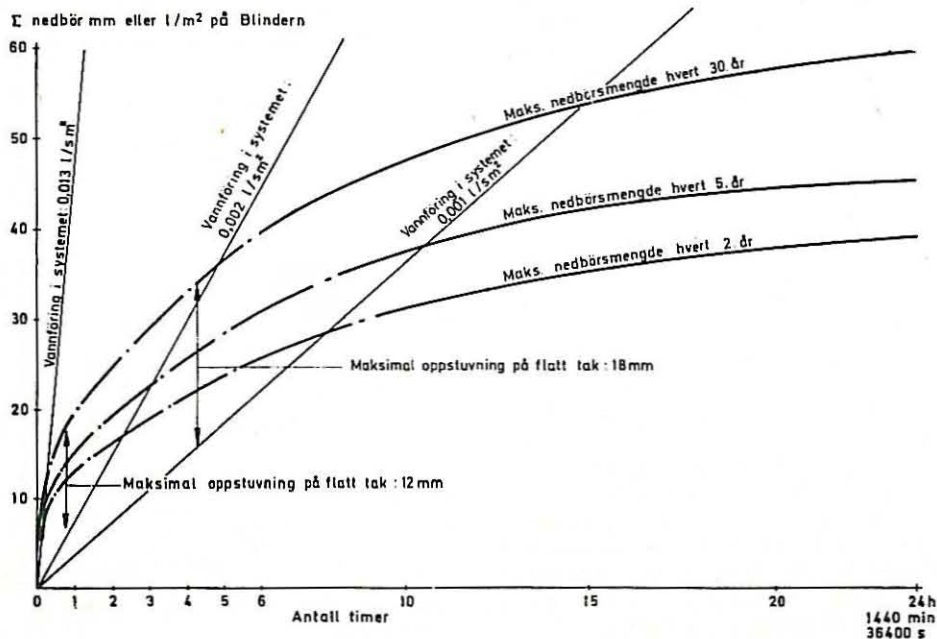


Fig. 1. Kurver for summering av nedbøren i intense regnskyll, sammenlignet med vannføringen i taknedløpet. Differensen mellom nedløpskurven og avløpskurven viser de vannhøyder man kan vente på et flatt tak.