



0 Generelt

01 Innhold

Bladet definerer sentrale begreper innen området vedlikehold for bygninger, tekniske installasjoner og utendørs anlegg. Det gir et teoretisk grunnlag for å planlegge vedlikehold, og er bakgrunnsstoff for detaljerte blad i Byggforskserien om praktisk utførelse av vedlikehold.

02 Motivasjon for vedlikehold

Drivkraften for å holde en bygning ved like kan ha utspring i flere ulike hensyn.

021 *Lover og forskrifter.* Plan- og bygningsloven pålegger eier ansvaret for å holde bygningen forsvarlig ved like. Paragraf 89 sier: "Bygning, konstruksjon eller anlegg ..., skal holdes i slik stand at fare eller vesentlig ulempe ikke oppstår for person eller eiendom, og at innretningen ikke virker skjemmende i seg selv i forhold til omgivelsene." For byggearbeider som omfattes av plan- og bygningslovens paragraf 93 skal Bygningsrådet søkes om byggetillatelse.

Eier av en fredet bygning må også forholde seg til kulturminnelovens bestemmelser. Denne loven innnskjerper vedlikeholdsansvaret for eieren. Eier må søke vernemyndigheter om tillatelse til å sette i gang arbeider som går utover vanlig vedlikehold. Kulturminnelovens definisjon av vanlig vedlikehold er snevrere enn den som praktiseres av bygningsrådet.

Flere andre regelverk kan også berøre vedlikeholdsarbeider, f.eks.:

Forskrifter om brannforebyggende tiltak og brannsyn
 Forskrifter for elektriske bygningsinstallasjoner m.m.
 Arbeidsmiljøloven

Bygningsmyndighetene, helsemyndighetene eller brannvesenet kan gi pålegg om å gjennomføre vedlikeholdsarbeider.

022 *Sikkerhet.* Riktig vedlikehold kan bidra til økt sikkerhet for bygningen og virksomheten, f.eks. ved bedre brannsikring, økt motstandsevne mot konstruktive bruddskader m.m.

023 *Økonomi.* Uten vedlikehold vil en bygning etter hvert forfalle. Det kan bli dyrere å sette den i stand etter at forfallet har satt inn enn å koste på jevnlig vedlikehold. Aktivt og riktig vedlikehold kan forhindre små skader i å utvikles til større skader, med følgende kostbare reparasjoner. Riktig planlegging av vedlikeholdet kan totalt sett gi lavere vedlikeholdskostnader. Vedlikehold er dessuten nødvendig for å opprettholde bygningens økonomiske verdi.



024 *Helse.* Arbeidsmiljø og inneklima kan bedres gjennom vedlikeholdet og valg av materialer og vedlikeholdsmetoder.

025 *Miljø.* Bygninger og utendørs anlegg er en del av vårt miljø og våre omgivelser. Innvendig og utvendig vedlikehold virker inn på vår trivsel.

026 *Kultur.* Bygninger og bygningsmiljø er en viktig del av vår kultur og kulturarv. Godt vedlikehold bidrar til å ta vare på kulturverdier, også for framtida.

03 Henvisninger

Lover:

Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985 nr. 77

Lov om kulturminner av 9. juni 1978 nr. 50

Norsk Standard:

NS 3451 Bygningsdeltabell

NS 3454 Årskostnader for bygninger

NS 3456 Mønster for dokumentasjon og bruksanvisning for bygninger

Byggforvaltning:

612.012 Bygningsvern. Definisjoner, verneverdier og råd om bygningspleie

620.020 Edb-baserte systemer i bygningsforvaltning

624.008 Forvaltningskostnader. Renter, avskrivninger, administrasjon, drift og vedlikehold

624.012 Årskostnader for bygninger. Definisjoner og beregningsanvisninger

624.015 Intervaller og kostnader for drift og vedlikehold

1 Begreper

11 Bygningsdel

En bygning kan deles opp i bygningsdeler, f.eks. vegg, golv osv. Bygningsdelene er bygd opp av ett eller flere materialer. NS 3451 inneholder en tabell over alle bygningsdeler som fins i en bygning.

12 Vedlikehold

Vedlikehold er arbeid som er nødvendig for å opprettholde kvaliteten til bygningen på et fastsatt nivå. Med andre ord er vedlikehold de tiltak som er nødvendige for å sikre at bygningsdeler skal fungere etter hensikten. Forbedring eller ombygging som hever bygningens standard, defineres ikke som vedlikehold.

Skillene kan være uklare mellom drift og vedlikehold. Det er vanlig å definere drift som aktiviteter som er nødvendige for at bygningen skal fungere som forutsatt i det daglige. Eksempler på driftsoppgaver er renhold, renovasjon, ettersyn av tekniske installasjoner og kontroll av bygningsdeler.

En bygning vil normalt brytes sakte ned til tross for jevnlig vedlikehold, men vedlikeholdet bidrar til å dempe nedbrytningsprosessen. Hver gang vedlikehold utføres, bringes kvaliteten opp et hakk. Figur 12 viser en skjematisk framstilling av bygningens livsløp fra nybygg gjennom bruksfasen til riving.

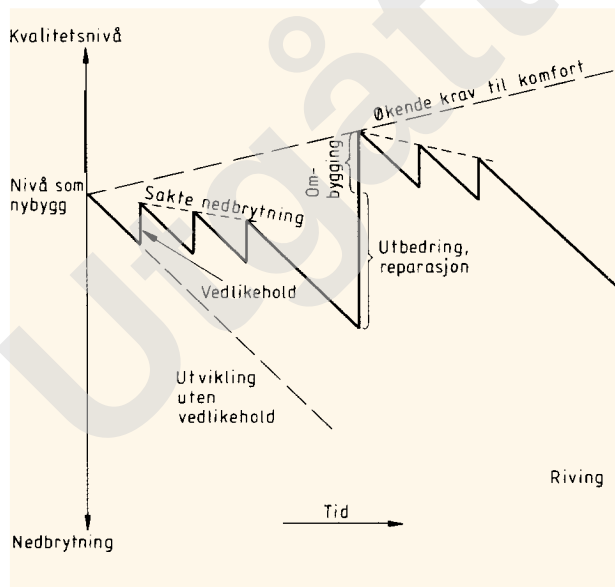


Fig. 12

Forenklet skisse av en bygnings livsløp. Dersom en bygning ikke vedlikeholdes, vil den etter hvert brytes ned. På kort sikt skjer fallet langsomt, på lang sikt akselererende. Selv med jevnt vedlikehold vil en bygning brytes langsomt ned. Etter en tid må nedbrytningen utbedres for å løfte bygningen opp til opprinnelig standard. Dersom bygningen skal løftes ytterligere opp til en standard over den opprinnelige for å tilfredsstille dagens økende komfortkrav, kreves ombygging. Fra dette punktet starter "syklusen" igjen med jevnt vedlikehold, sakte nedbrytning, utbedring og ev. ombygging. [322]

Det er vanlig å skille mellom løpende vedlikehold, periodisk vedlikehold og utskifting.

121 *Løpende vedlikehold* eller akutt vedlikehold er arbeider som må utføres for å rette opp uforutsette skader, og dermed løfte bygningen opp igjen til ønsket nivå. Skadene kan skyldes byggefeil, feilaktig utført eller manglende vedlikehold, hærverk e.l.

122 *Periodisk vedlikehold* eller intervallbundne arbeider er arbeider som må utføres på grunn av jevn, normal slitasje for å hindre forfall. Periodisk vedlikehold har en preventiv virkning og forebygger skade. Eksempel på periodisk vedlikehold er overflatebehandling.

123 *Utskifting* av bygningsdeler med kortere varighet enn bygningens brukstid, defineres også som vedlikehold. Enkelte materialer er umulige eller svært vanskelige å vedlikeholde på normalt vis og må skiftes ut. Slike materialer er ofte kalt vedlikeholdsfrie. Enkelte materialer kan ha en levetid som overgår normal brukstid av en bygning.

13 Levetid

Levetid er den tiden det tar før bygningsdelen ikke lenger tilfredsstiller gitte minimumskrav. De enkelte bygningsdelene i en bygning har forskjellig levetid uavhengig av bygningens brukstid. Bygningens brukstid er total levetid for bygningen inntil riving eller større ombygging, og må ikke forveksles med bygningsdelenes levetid. Begrepet levetid har flere betydninger, og det er viktig å skille mellom estetisk levetid, økonomisk levetid, funksjonell levetid, teknisk levetid og anti-kvarisk levetid.

131 *Estetisk levetid* er tiden fram til en bygningsdel skiftes ut fordi den ikke lenger er estetisk tilfredsstillende. Den tekniske funksjonen kan likevel være intakt. Estetisk levetid er ofte relatert til overflater som f.eks. tapet, maling eller golvbelegg. Det kan være nødvendig å fornye en overflate fordi den er stygg eller skjemmende til tross for at den fremdeles oppfyller de rent tekniske kravene til beskyttelse.

132 *Økonomisk levetid* er optimal tid før utskifting er nødvendig basert utelukkende på økonomiske betraktninger. Det kan bety å utsette utskifting av en defekt bygningsdel, når utsettelse ikke gir følgeskader av økonomisk betydning. Valg av materialer og vedlikeholdsmetode kan gjøres ut fra hensyn til en optimal økonomisk levetid. Den økonomiske levetiden avhenger sterkt av gjeldende realrente.

133 *Funksjonell levetid*. En bygningsdel har nådd sin funksjonelle levetid når den ikke lenger fungerer etter hensikten eller ikke lenger tilfredsstiller gitte funksjonskrav. Bygningsdeler kan også skiftes ut fordi nye produkter tilfredsstiller nye funksjonskrav og dermed er mer formålstjenlige.

134 *Teknisk levetid* er den tiden det tar å bryte ned en bygningsdel slik at den ikke virker etter hensikten, og dermed må skiftes ut. Grunnlaget for bygningsdelens tekniske levetid ligger i materialeegenskapene, konstruksjonsløsningen/detaljutformingene og kvaliteten på utførelsen. Optimal teknisk levetid forutsetter derfor at bygningsdelen er brukt riktig. I bygningens brukstid er det miljøpåvirkningene, brukspåkjenningene og vedlikeholdet som har innvirkning på den tekniske levetiden. Men også typiske driftsoppgaver som for eksempel renhold har betydning. I vedlikeholdssammenheng er det teknisk levetid som har størst betydning for nødvendig vedlikehold. Målet er ikke maksimal levetid, men en fornuftig levetid med et riktig vedlikehold. Byggforvaltning 624.015 gir mulighet for å tallfeste forventet teknisk levetid for ulike bygningsdeler.

135 *Antikvarisk levetid*. I antikvarisk sammenheng er det ønskelig at bygningsdelens levetid er lengst mulig, fordi man ønsker å opprettholde bygningens autensitet. Dette kan medføre at man aksepterer skader på bygningsdelen og søker å fjerne skadeårsaken.

14 Vedlikeholdsintervall

Vedlikeholdsintervall er tiden mellom hver gang periodisk vedlikehold utføres. Overflatebehandling er den vanligste formen for vedlikehold som har kortere vedlikeholdsintervall enn levetiden til selve bygningsdelen. De samme faktorene som virker inn på bygningsdelens levetid (materialeegenskapene, utførelsen og påkjenningene), har betydning for vedlikeholdsintervallene. Teknisk levetid på overflatesjiktet er ikke ensbetydende med den tiden det tar før sjiktet er slitt bort, men den tiden det tar før sjiktet mister sin evne til å beskytte underlaget. På samme måte som bygningsdelens levetid kan vedlikeholdsintervallene være bestemt ut fra flere typer krav, f.eks. estetiske eller økonomiske krav.

15 Påkjenninger

Alle bygningsdeler, både innvendig og utvendig, er utsatt for påkjenninger som fører til nedbrytning av materialene og konstruksjonen, se tab. 15.

151 *Miljøpåvirkninger* er summen av klimapåkjenninger og forurensninger. Klimapåkjenninger er naturlaster som sollys, luftfuktighet, nedbør, temperatursvingninger og biologiske nedbrytere. Forurensning i luft, vann eller jord kan akselerere nedbrytningsprosessen. Miljøpåvirkningene varierer avhengig av beliggenhet og bruk.

152 *Andre påkjenninger* er statiske og dynamiske laster og brukspåkjenninger. Innemiljø og bruksbelastning har for eksempel betydning for levetiden til innvendige bygningsdeler.

Tabell 15

Oversikt over nedbrytningsfaktorer som påvirker levetiden for bygningsmaterialer og -komponenter [322]

Klimapåkjenninger	Stråling Sol Varme Temperatur Høy Lav Vann Fast form Flytende Sjøvann Damp/gass/tåke Luftforurensning Gasser som nitrogenoksider (NO _x) og svoveldioksider Partikler oppløst i vann, som aerosoler, salter, syrer og alkalier Partikler, som sand og støv Frysing/tining Vind
Biologiske påkjenninger	Mikroorganismer Sopper Bakterier Insekter Dyr
Mekaniske påkjenninger	Vedvarende belastninger Periodiske belastninger Fysiske påkjenninger fra vann, som regn, tåke, snø Kombinasjon, vann/vind Påkjenning fra kjøretøyer og Setninger
Samvirkeproblemer	Kjemiske Fysiske
Brukspåkjenninger	Konstruksjonens utforming Installasjons- og Vedlikeholdsprosedyrer Normal slitasje Misbruk

16 Tilstandskontroll

Planlegging av økonomisk gunstig vedlikehold fordrer en vurdering av tilstanden og nødvendige tiltak. Med jevne mellomrom, gjerne en gang i året, bør bygning og installasjoner kontrolleres ved en tilstandsbefaring. En tilstandskontroll har to hovedfunksjoner:

1. å registrere skader og mangler
2. å vurdere behov for periodisk vedlikehold for kommende år

Målet med jevnlig tilstandskontroller er å minimalisere de totale vedlikeholdskostnadene for å opprettholde bygningen på et gitt kvalitetsnivå. Vedlikeholdsintervallene gjøres optimale, og skader oppdages på et tidlig tidspunkt før skaden får uheldige konsekvenser for bygningen eller virksomheten i bygningen.

Tilstandskontrollen bør utføres som en systematisk gjennomgang av alle bygningens deler, og visuelle observasjoner bør kombineres med enkle undersøkelser. Det kan også være aktuelt å benytte enkle målemetoder for å bestemme hvor langt nedbrytningsprosessen er kommet.

Dersom man oppdager større skader, bør man foreta en skadeundersøkelse som kan danne grunnlag for å vurdere tilstand, valg av utbedringsmetode, arbeidets omfang og kostnader.

2 Planlegging og gjennomføring av vedlikehold

2.1 Kunnskap om vedlikehold

Ved planlegging og gjennomføring av vedlikehold er det viktig å ha kjennskap til:

- bygningsdelenes levetid
- vedlikeholdsintervaller
- hvordan vurdere vedlikeholdsbehov
- signaler og symptomer på skader
- typiske skadeårsaker
- materialer og byggeteknikk

2.2 Manglende eller feilaktig vedlikehold

221 *Manglende vedlikehold.* Periodisk vedlikehold virker forebyggende for skader og forlenger bygningsdelens og bygningens levetid. Utsettelse av nødvendig vedlikehold kan skape et akkumulert behov. Mange skadetyper har i tillegg en akselererende utvikling, og kan gi alvorlige følger i form av skader på andre bygningsdeler eller på virksomheten i bygningen. Vedlikeholdsoppgaver som normalt er enkle, periodiske oppgaver, kan gi akutte vedlikeholdsbehov og behov for utskifting.

222 *Feilaktig utført vedlikehold.* Konsekvensene ved feilaktig utført vedlikehold kan være meget store. Valg av feil materialer eller en feilaktig utførelse kan introdusere nye, skjulte skader med omfattende og dyre reparasjoner som konsekvens.

2.3 Dokumentasjon

For å lette vedlikeholdsarbeidet bør man systematisk samle informasjon som kan være relevant for planlegging og gjennomføring av vedlikeholdsarbeider. Behovet for dokumentasjon varierer etter hva slags arbeid det skal danne utgangspunkt for. Fullstendig dokumentasjon forutsetter stor nøyaktighet og tidkrevende oppdatering. Det kan derfor være rasjonelt å ha en viss basisdokumentasjon for langsiktig planlegging tilgjengelig til enhver tid, mens mer detaljert dokumentasjon for planlegging og utførelse av selve arbeidet kan utarbeides rett forut for arbeidet. Arbeidsbeskrivelser for periodisk vedlikehold med relativt korte intervaller kan inngå som en del av dokumentasjonen.

I nye bygg burde det være enkelt å anskaffe den nødvendige dokumentasjonen med utgangspunkt i det som foreligger fra byggearbeidene. I eksisterende bygg er det ofte nødvendig å foreta en registrering for å anskaffe nødvendig basisdokumentasjon.

Det er viktig å ha orden på følgende:

- fasade-, plan- og detaljtegninger
- tekniske tegninger
- byggebeskrivelser/beregninger
- produktopplysninger og spesifikasjoner for bygningsdeler og materialer og anvisning for hvordan vedlikeholdsarbeidene skal utføres
- plan over når forskjellig vedlikehold skal utføres
- eventuelle servicekontrakter for vedlikehold
- egne erfaringsdata for intervaller og priser

2.4 Vedlikeholdssystem

Det kan være rasjonelt og effektivt å benytte et system for planlegging og gjennomføring av vedlikehold. Spe-

sielt eiendomsforvaltere med ansvar for store bygningsmasser kan ha nytte av et slikt system. Et vedlikeholdssystem inneholder nødvendig informasjon til å utarbeide tidsplaner, arbeidsbeskrivelser og økonomiske oversikter. Systemet må være lett tilgjengelig og tilrettelagt for praktisk og aktiv bruk. Det bør også inneholde et opplegg for å loggføre utførte arbeider.

Ved hjelp av systemet kan man utarbeide kortsiktige og langsiktige vedlikeholdsplaner. For å kunne korrigere en langtidspan bør en tilstandskontroll være en fast del av den årlige vedlikeholdsplanleggingen. Nødvendigheten av å utføre vedlikehold kan da vurderes før arbeidet settes i gang. Noe vedlikehold gjøres imidlertid etter definerte intervaller, selv om nedbrytning eller slitasje ikke kan registreres. Gjennomføringen av større vedlikeholdsarbeider bør planlegges spesielt for å redusere ulemper og merkostnader for virksomheten i bygningen.

Tabell 24 viser hvilke funksjoner et vedlikeholdssystem kan ivareta. Byggforvaltning 624.015 og 620.020 behandler spesielt vedlikeholdsplanlegging, årskostnadsanalyser og edb-systemer for byggforvaltning.

Tabell 24

Tabellen viser hvilke funksjoner et vedlikeholdssystem kan ivareta som en del av et større "FDV-system"

Administrasjon	Drift	Vedlikehold
Økonomi Budsjettering Regnskap Prisberegning Årskostnadsberegninger Husleieberegninger	Bygning Renholdsplanlegging Drift av installasjoner Sentral driftskontroll Enøk-kontroll	Bygning Vedlikeholdsplaner Anbudsgrunnlag Installasjoner Vedlikeholdsplaner Anbudsgrunnlag Utendørs Vedlikeholdsplaner Anbudsgrunnlag
Dokumentasjon Eiendomsregister		
Planleggingsdata Vedlikehold Renhold Energi		
Lagerstyring Artikkelregister Lagerstyring		

3 Referanser

3.1 Forfatter og redaksjon

Dette bladet er skrevet av Håvard Christiansen og Anne-Cathrine Flyen. Redaksjonen ble avsluttet i november 1991.

3.2 Litteratur

- 321 Årskostnader for bygninger. Beregningsanvisninger. 3B prosjektrapport nr. 24. Oslo, 1988.
- 322 Bøhlerengen, Trond, m.f. NILU for NTNF. Miljøvirkninger på bygningsmaterialer. Foreløpig rapport. Oslo, 1990.