

Werken aan details (slot): Bouwtijd beperken en improviseren voorkomen

Werkorganisatie zwaartepunt bij woningrenovatie

Zeker bij bewoond renoveren verdient de procesbeheersing van de uitvoering extra aandacht. De aannemer krijgt vaak letterlijk erg weinig ruimte. In dit afsluitend artikel van 'Werken aan details' wordt gedetailleerd bekeken waar de aannemer tijdens de voorbereidingen en de uitvoering op moet letten.

Een goede uitvoeringskwaliteit in de renovatie staat niet op zichzelf, maar is het resultaat van een adequate plan- en werkvoorbereiding, een toegesneden organisatie en werkmethode, en de geëigende technieken met de daarbij behorende vakbekwaamheid. Renovatie of E'novatie in de na-oorlogse woningbouw wordt in de praktijk nog vaak gezien als een eenvoudig onderhoudsplan, dat samen met enkele onderaannemers tot stand komt. Niet alleen de complexiteit van bewoond renoveren wordt hierbij onderschat, ook blijven er kansen liggen om tot een optimale kosten/kwaliteit-verhouding te komen. Onvoldoende uitgewerkte oplossingen, onnodig lange duur van de renovatie en onduidelijke afstemmingen en verantwoordelijkheden zijn het gevolg. Allemaal factoren die de kwaliteit verstoren. In dit laatste artikel in de serie 'Werken aan details' besteden we aandacht aan het vroegtijdig inschatten van de bouwtijd, het zoeken naar optimalisaties in de techniek en de gerichte sturing van de kwaliteit. Deze hulpmiddelen bieden een mogelijkheid om in een vroeg stadium inzicht te krijgen in de bouwtijd totaal en per woning, en op grond hiervan de plannen uit te werken; om in stappen te zoeken naar de meest efficiënte uitvoeringswijze, en om bij de bewaking van de kwaliteit meer sturend te werk te gaan.

Organisatie van het werk

In renovatie en e'novatieprogramma's kom je drie verschillende organisatievormen tegen. De traditionele, waarin een hoofdaannemer een belangrijk deel van het werk zelf uitvoert en een deel uitbesteedt aan onderaanneming. De hoofdaannemer verzorgt de bouwplaatsinrichting en het materieel worden door de hoofdaannemer verzorgd.

De tweede vorm kent afzonderlijke aannemers, die ieder een deel van het

werk uitvoeren. Elk zorgt voor zijn eigen materieel. De opdrachtgever verricht de onderlinge afstemming.

De derde mogelijkheid is een organiserend bedrijf samen met onderaannemers. De eerste is verantwoordelijk voor afstemming en materieel.

In het E'novatieprogramma wordt meestal gewerkt met het eerste model (ruim 60 % van de projecten). Het tweede model is voor het uitvoeren van

beperkte maatregelen, waarbij de werkzaamheden onafhankelijk van elkaar worden verricht, zoals kozijnvervanging en installatievernieuwing. Het derde model geldt wanneer de afstemming van werkzaamheden een probleem vormt.

Bewoond renoveren

Bijna alle renovaties in de na-oorlogse woningbouw vinden plaats in bewoonde situatie. Voor bewoners betekent dit, dat zij 5 tot 15 werkdagen (20 kalenderdagen) in een tot bouwplaats omgevormde woning zitten. Een van de belangrijke uitgangspunten om tot acceptatie en goede verhoudingen te komen, is het minimaliseren van de overlast voor de bewoners: - de bouwtijd, met name binnenin de woning, beperkt houden; - voorzorgsmaatregelen treffen, zoals het voorkomen van vervuiling en de mogelijkheid voor de opslag van huisraad; - nakomen van dagplanning en afspraken met bewoners.

Kortom, (nood)voorzieningen treffen om te voorkomen dat het wonen onnodig ontregeld wordt. Werken onder moeilijke omstandigheden met een onduidelijke planning bevordert de kwaliteit niet.

Werkvoorbereiding en bouwtijd

Bij bewoond renoveren moet er in de werkvoorbereiding gericht aan gewerkt worden de verbouwtijd in de woning zoveel mogelijk te beperken. Zijn de verbeterkosten en de projectgrootte bekend, dan zijn de grenzen van de verbouwtijd aan te geven. Een eerste voorwaarde hierbij is dat men het gebouw goed kent, met name de maatafwijkingen en kwaliteit van de bouwdeelen waarop men moet aansluiten. De gekozen technieken dienen hierop afgestemd te worden.

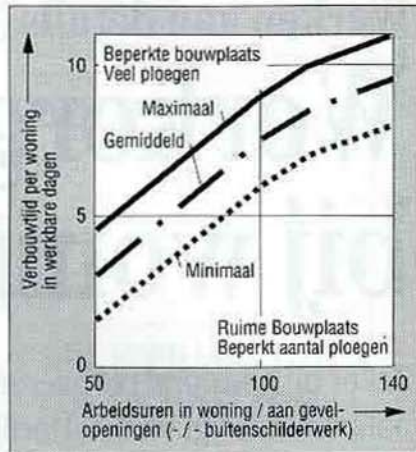
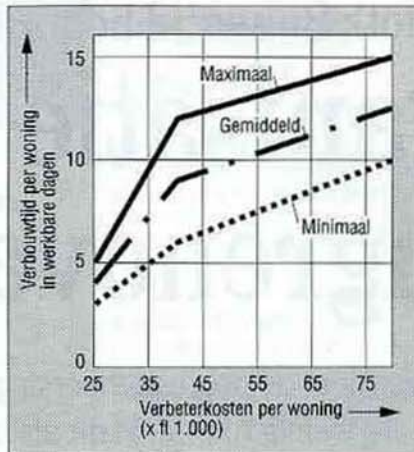
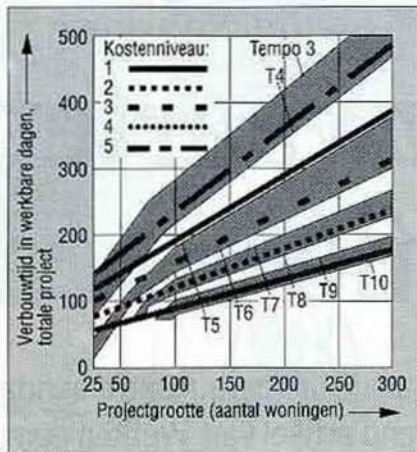
Daarna kan men ploegsamenstelling en globale materieelinzet gaan bepalen. De E'novatiepraktijk heeft aangetoond

Tekst en grafieken: Ir. M. Liebrechts, ir. C. Nobel en ir. J. Persoon

Dit artikel is gebaseerd op de renovatiepraktijk van Bureau Bouwhulp uit Eindhoven, dat bij E'novatieprojecten de uitvoeringskwaliteit beoordeelde. Ir. Liebrechts en ir. Persoon zijn werkzaam bij het architecten en raadgevend ingenieursbureau. Ir. Nobel is werkzaam bij Aannemingsbedrijf Van Straaten BV uit Eindhoven.

Top 10 van aandachtspunten

1. Maatvastheid en puiconstructies.
2. Luchtdichtheid gevels, daken en aanbouwen.
3. Lekdichtheid ventilatiekanalen (en verloop van kanalen).
4. Funktioneren mechanische ventilatie (inregeling).
5. Geluidisolatie tussen woningen.
6. Aansluiting nieuwe gevelkozijnen en bestaand werk, vooral ter plaatse van hoeken. Letten op tocht, geluid en waterkering.
7. Dampdichtheid van de begane grondvloer.
8. Geluidoverlast door en gebruiksvriendelijkheid van installaties.
9. Afwerking: timmerwerk en tegelwerk.
10. Kwaliteit spouwmuren.



Totale projecttijd in relatie tot projectgrootte en kosten. De totale uitvoeringsduur in de renovatie van na-oorlogse woningen is afhankelijk van:

- De projectgrootte, dat wil zeggen het aantal woningen;
- Aanlooptijd en produktietijd van de opeenvolgende bouwfasen.

- Het niveau van de ingreep in de woning:
Niveau 1: Onderhoudsplan met kosten van f 20.000 tot f 40.000 per woning (30% nieuwbouw). De werkzaamheden richten zich vooral op de schil en de installatie. Verder worden op beperkte schaal keukens vervangen.

- Niveau 2: Verbeterplan met kosten van f 40.000 tot f 60.000 per woning (50% nieuwbouw). De meeste E'novatieprojecten liggen op dit niveau. De schil en installaties worden volledig aangepakt en op onderdelen zijn er kleine aanpassingen (keuken/sanitair).
- Niveau 3, 4 en 5: Uitgebreide verbeterplannen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen drie (sub-)niveaus, uitgedrukt in de omvang van de verbeterkosten. De kosten van het hoogste niveau zijn gelijk aan die van vervangende nieuwbouw en de maatregelen zijn te vergelijken met die van hoog-niveau-renovaties van voor-oorlogse woningen. De ingreep in de woning neemt verder toe.

- Op niveau 3 belopen de kosten f 60.000 tot f 80.000 per woning (60%-80% nieuwbouw).
- Op niveau 4 bedragen de kosten f 80.000 tot f 100.000 per woning (80%-100% nieuwbouw).

- Op niveau 5 zijn de kosten f 100.000 tot f 120.000 per woning (100% nieuwbouw). De afbouwfase, oftewel de werkzaamheden in de woning zijn bepalend. Het aantal woningen dat per week wordt opgeleverd drukt het tempo uit. Het tempo neemt af bij de toename van de investering en de afname van de projectgrootte (kleiner dan 100 woningen). In de bijgevoegde figuur neemt het tempo af van 10 naar 4 woningen per week, bij oplopende verbeterkosten en afnemende projectgrootte.

Verbouwtijd per woning in relatie tot kosten en arbeidstijd

Voor de overlast van de bewoners is het aantal dagen dat men in de woning bezig is mede bepalend. De invloedsfactoren zijn:

- De omvang van de werkzaamheden in de woning en aan die delen van de schil, die van invloed zijn op het wonen. Te denken valt vooral aan de werkzaamheden aan ramen en deuren;
- Natte of droge bouwmethode;
- De aard van de bouwplaats, die bepaald wordt door al of niet bewoond renoveren, grootte van de woning, concentratie werkzaamheden in een deel van de woning, aanwezigheid van huisraad;
- Aard van de planning, dat wil zeggen het ter beschikking hebben van een dagplanning (per ploeg, per woning) en aantal woningen gelijktijdig onderhanden;

- Personeelinzet. Hierbij valt te denken aan het aantal ploegen en de grootte van de ploegen. Gemiddeld bedraagt de ploeggrootte 1,5 persoon en varieert per project tussen 1,2 en 1,8 personen. Dit geldt voor de installatie en overige werkzaamheden in de woning. Voor kozijnvervanging en buitengevelisolatie worden grotere ploegen ingezet, die variëren van 2 tot 5 mensen.

De verbouwtijd per woning is op twee manieren globaal te bepalen:

- De relatie tussen de verbeterkosten van de totale renovatie per woning en het aantal werkbare dagen dat men in de woning bezig is;

- De relatie tussen het aantal arbeidsuren in de woning en aan de gevelopeningen, en het aantal werkbare dagen dat men in de woning bezig is.

Bij de planvoorbereiding bepaalt men in eerste instantie de aard en omvang van de ingreep, zowel aan de woning totaal als in de woning. Als men een globaal beeld heeft van de werkzaamheden in de woningen en de consequenties ervan voor de bewoning, kan men de stap zetten om de overlast voor de bewoner te reduceren door de keuze van de juiste techniek en vervolgens in de werkvoorbereiding door gerichte planning en ploeginzet.

Praktijkvoorbeeld verbouwtijd

In de praktijk komen natuurlijk afwijkingen voor van welk geschetst model of bedachte indeling dan ook. Twee voorbeelden met projecten op resp. niveau 2-3 en 3. De voorbeelden illustreren dat door het inzetten van materieel en prefab bouwdelen het bouwtempo fors omhoog kan.

Project 1 omvat 67 woningen. De verbouwtijd volgens ervaringsgegevens: Tussen 100 en 125 werkbare dagen, met een tempo van 5 tot 6 woningen per week en 10 dagen per woning (gemiddeld).

Gerealiseerd: ongeveer 100 werkbare dagen en een tempo van 10 woningen per week.

Verklaring: Gekozen is om gevelpuien prefab uit te voeren.

Hiervoor was groot materieel nodig. Het belang is daarmee duidelijk om de bouwtijd zo kort mogelijk te houden. Het hoge tempo kan gerealiseerd worden door met betrekking tot de gevel drie ploegen in te zetten: sloopploeg, montageploeg en aftimmer-/afwerkploeg.

Verder heeft men een lange aanlooptijd gehad, waarbij geëxperimenteerd is met de wijze van inzetten van groot materieel. Met dit hoge tempo is toch een lange bouwtijd per woning gerealiseerd. Aanvankelijk 18 dagen per woning, later 13 dagen per woning.

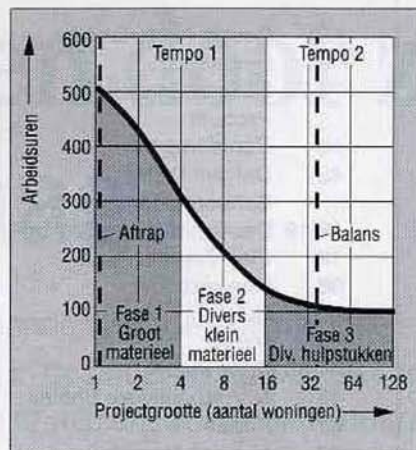
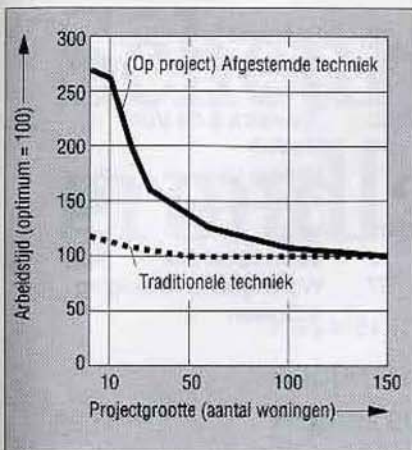
Traditionele (natte) werkzaamheden in de woning, zoals vervangen tegelwerk, vormden een beperking en de aandacht voor de produktietijd was vooral gericht op de gevel.

Project 2 omvat 77 woningen. Verbouwtijd volgens ervaringsgegevens: Tussen 125 en 140 werkbare dagen, met een tempo van 5 woningen per week en 12 dagen per woning.

Gerealiseerd: 125 werkbare dagen en een tempo van 5 woningen per week.

Verklaring: Ook hier is gekozen voor vervangen van de puien door prefab puien. De werkzaamheden zijn door één ploeg verricht, met behulp van klein materieel (handlier).

De verbouwtijd per woning was 12 dagen.



Arbeidstijd

De gemiddelde noodzakelijke arbeidstijd aan een bouwdeel neemt tijdens het bouwproces af en is afhankelijk van de techniek, de aard en omvang van de repetitie en de mogelijke verstoringen. De inleerkromme verschilt sterk tussen die van een traditionele techniek en die van een specifieke montagetechniek. De te realiseren arbeidsnorm is hier ook sterk van afhankelijk.

Optimaliseren productie

Het optimaliseren van de productie verloopt in fasen. Aan de hand van een voorbeeld is dit goed duidelijk te maken: De montage van een nieuw aluminium kozijn in een gemetselde gevel van drie-hoog, waarbij het bestaande stalen kozijn verwijderd wordt.

Fase 0: De modelwoning. Aan de hand van de proefwoning is de definitieve detaillering vastgesteld. De volgende wijzigingen werden aangebracht:

- aansluitdetail en dichting. Het houten omrandingsprofiel is gewijzigd in PVC (timmerlatten moet je niet laten schilderen);
- aftimmerlatten zijn prefab geworden.

Fase 1: De inzet van groot materieel en logistiek. Er werd in verband met de beschikbare breedte een rolsteiger in plaats van een renovatiesteiger ingezet. Daarnaast was er een klein liftje dat met de hand voortbewogen werd.

Fase 2: Verbetering klein materieel, afstemming handeling en kwalificatie benodigd vakmanschap. In dit geval minder gekwalificeerde timmerlui inzetten voor repeterende handelingen in een strak tempo. Voorts was er een reductie van het aantal zaagsneden om de stalen raamkozijnen te verwijderen, van 8 naar 3 per kozijn. Het gebruik van een hardere slijpschijf bracht het aantal vervangingshandelingen met de helft terug. Aanwezige kit werd verwijderd met een stopverfmes en is als aparte handeling opgevoerd.

Fase 3: Diverse maatregelen om de werkwijze te verbeteren, zoals de bestaande beglazing breken achter schotten en niet uithalen en insnijden. De werkkleding moest daarop aangepast worden. In plaats van het doortransporteren van werkschotten van verdieping naar verdieping, werden om aan- en afloopverliezen te reduceren per verdieping extra schotten ingezet.

Projectgerichte kwaliteitsbewaking

De kwaliteitsbewaking bij renovatie kent net als de optimalisering van de productie meerdere fasen.

Fase 0: De modelwoning en de afttrap. Deze dienen om de normen t.a.v. de technische kwaliteit scherper te formuleren. De uitvoering wordt volledig op dia's vastgelegd.

Naar aanleiding van de modelwoning, die ook door de bewoners bezocht wordt, worden er werkinstructies per ploeg en een keuringsplan opgesteld. Vóór de start van de uitvoering vindt er een bijeenkomst van alle betrokkenen plaats, de afttrap, waarin aan bod komen:

- doelstellingen;
- de technische kwaliteit;
- de informatiestromen;
- taken en verantwoordelijkheden;
- de organisatie van de bouwplaats.

Het hele uitvoerend personeel krijgt een toelichting op het plan.

Fase 1: Afstemming. In deze fase worden de informatiestromen zowel qua soorten documenten als qua tijdsvolgorde op elkaar afgestemd. Tevens dienen de eerste opleveringen voor het krijgen van eenduidigheid over de kwaliteit.

Fase 2: Tussenbalans. Als 1/5 tot 1/4 van het werk gereed is, vindt er een tussenbalans plaats. Met alle betrokkenen wordt er gekeken of de doelen, die gesteld zijn, ook gerealiseerd worden.

Fase 3: Vervolg uitvoering. In deze fase vinden er kleine correcties plaats.

Fase 4: Evaluatie. In een bijeenkomst met alle betrokkenen wordt de uitvoering afgesloten en worden lessen getrokken.

dat de slechte afstemming van gebouw en techniek veel improvisatie en dus verstoringen tijdens de uitvoering opleveren. Beperken van de sloopwerkzaamheden, het zoveel mogelijk inzetten van 'droge' montagetechnieken en het beperken van het aantal ploegen in verband met afstemmingsproblemen zijn bij de techniekkeuze de uitgangspunten, wanneer men de bouwtijd wil beperken.

Het uitvoeren van een proefwoning is een middel om de gekozen techniek uit te proberen en nader vast te stellen.

Na het vaststellen van de techniek en de daarbij behorende kwalificatie van de ploegen kan ploegvolgorde en materieel inzet nader ingevuld worden. De bouwplaats en vooral de ruimte binnen de woningen en de eisen aan de bruikbaarheid van de woning tijdens de uitvoering zijn nu bepalende factoren. Met de duur van de afsluiting van voorzieningen als gas, elektra en water, moet rekening worden gehouden. Door combineren en/of zoneren van werkzaamheden en inzet van op de omstandigheden afgestemd hulpmaterieel kan de aannemer de overlast en bouwtijd beperken, bij voorbeeld door het tijdelijk aanbrengen van stofschotten ter bescherming van de inventaris.

Kwaliteit stelt eisen

Bij de renovatie gaat het niet alleen om een goede technische kwaliteit, maar ook het proces moet zo beheerst worden, dat alle betrokkenen tevreden zijn (Dat lijkt me in alle gevallen van productie duidelijk). In de praktijk hangen deze twee aspecten nauw met elkaar samen.

De ontwikkelingen in de na-oorlogse renovatie staan nog in de kinderschoenen. Men is al zeer blij als de planning zowel totaal en per dag gerealiseerd wordt en er tijdens het proces tijdig informatie is over de gerealiseerde kosten. Natuurlijk zijn de beheersing van de tijd en kosten een voorwaarde voor een goed uitvoeringsproces, maar de goede renovatiekwaliteit stelt meer eisen. De plannenwerkvoorbereiding moet zich in de toekomst meer richten op het minimaliseren van de verbouwtijd en overlast. De vereiste hulpmiddelen zijn hier globaal aan bod gekomen. Verder zullen die technieken verder ontwikkeld moeten worden, die de bouwtijd reduceren.

Daarnaast moet de renovatie uit de improvisatiesfeer, gangbaar bij de aanpak van het onderhoud, gehaald worden. Bij voorbeeld het werken met verschillende (onder-)aannemers zonder een professioneel management, leidt tot onnodige afstemmingsverliezen, geringe kwaliteit en hogere kosten. Goedkoop wordt zo duurkoop. Gezien de context waarbinnen gebouwd moet worden, verdienen plan- en werkvoorbereiding extra aandacht.