

32 bestaande etagewoningen plan "Nieuwland" te Schiedam

Citation for published version (APA):

van Tuijn, J. T. J. M., Bakker, F. E., & Bergmans, M. J. C. (1988). *32 bestaande etagewoningen plan "Nieuwland" te Schiedam*. (Praktijkexperimenten NOVEM). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1988

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

32
BESTAANDE
ETAGEWONINGEN
PLAN "NIEUWLAND"
TE
SCHIEDAM

september, 1988

Het documenteren van dit project is ondersteund door de Nederlandse maatschappij voor energie en milieu (NOVEM) in het kader van het onderzoek- en demonstratieprogramma energiebesparing in de gebouwde omgeving.



Nederlandse maatschappij voor energie en milieu
postbus 8242 3503 RE Utrecht



Werkgroep Woningbouw en Energiebesparing,
Technische Universiteit Eindhoven

ir. J.T.J.M. van Tuijn
ir. F.E. Bakker
ing. M.J.C. Bergmans

VOORWOORD

Dit boekje bevat de documentatie van 32 bestaande flatwoningen uit het plan "Nieuwland" te Schiedam. Het betreft hier een renovatieproject waarin energiebesparende en comfortverhogende maatregelen worden toegepast.

De opdracht tot het documenteren van dit project is gegeven door de Nederlandse maatschappij voor energie en milieu (NOVEM).

Aan dit project dat als praktijkexperiment wordt uitgevoerd ligt een energieconcept ten grondslag. Een energieconcept is een optimale combinatie van (stede)bouwkundige besparingsmaatregelen en nieuwe (of verbeterde) installatie- en energievoorzieningssystemen die inspelen op voorwaarden vanuit het gebruik. Deze concepten zijn gericht op beperking van de woonlasten. Gedurende een praktijkexperiment wordt met zo'n concept ervaring opgedaan met betrekking tot energiegebruik, bewonersgedrag, technische aspecten en dergelijke. Op grond van deze ervaringen wordt het concept geëvalueerd. Is deze evaluatie positief, dan worden stappen ondernomen om het concept verder te ontwikkelen en in te voeren.

Op het moment van verschijning van dit boekje zijn nog geen resultaten bekend omtrent het functioneren van het toegepaste energieconcept over een geheel stookseizoen. De in dit boekje voorkomende besparingsmaatregelen en installaties mogen daarom nu nog niet als voorbeeld gehanteerd worden. Op grond van dit feit moeten de gegevens met betrekking tot het energiegebruik en de besparingen met enige voorzichtigheid worden gehanteerd. Deze zijn immers gebaseerd op verwachtingen.

Dit boekje is als volgt ingedeeld:

In hoofdstuk 1: "Energieconcept" wordt nader op het energieconcept ingegaan.

In hoofdstuk 2: "Planbeschrijving" worden op schematische wijze de genomen maatregelen opgesomd. Voor deze opsomming worden de maatregelen eerst geordend naar het bouwkundig niveau waarop zij genomen zijn, vervolgens naar hun werking.

In hoofdstuk 3: "Afzonderlijke maatregelen" wordt van elke maatregel een gedetailleerde beschrijving gegeven.

In hoofdstuk 4: "Kosten baten" wordt op de energiehuishouding en de financiële aspecten van het project ingegaan.

In het overzicht van maatregelen zijn de maatregelen, geordend naar bouwkundig niveau en werking, samengebracht.

In bijlage I: "Ruimtelijk plan" worden het ruimtelijk ontwerp en het toegepaste bouwsysteem beschreven.

In bijlage II: "Installatie" worden de totale installatie en de werking ervan beschreven.

In principe bestaat elke bladzijde uit twee delen: boven tekst, onder figuren. In de figuren wordt de belangrijkste informatie uit de tekst nog eens gevisualiseerd.

INHOUD

VOORWOORD	1
INHOUD	3
INLEIDING	5
1 ENERGIECONCEPT	7
2 PLANBESCHRIJVING	
- inleiding	9
- woningniveau	10
- detailniveau	11
- transmissieverlies beperken	12
- ventilatieverlies beperken	14
- passieve zonbijdrage vergroten	15
- gebruiksrendement verhogen	16
3 AFZONDERLIJKE MAATREGELEN	
- inleiding	17
- isolatie gevel	18
- isolatie dak	22
- isolatie vloer boven bergingen	23
- dubbel glas	24
- vervangen glas door dichte delen	25
- kierdichting bewegende delen	26
- serre	28
- warmteterugwinunit	32
- afvoerlucht als verbrandingslucht	34
- zoneverwarming	35
4 KOSTEN BATEN	
- inleiding	37
- energiebalans	38
- exploitatie	40
OVERZICHT	43
BIJLAGEN	
I RUIMTELIJK PLAN	
- buurt	45
- woningen	46
- bouwsysteem	52
II INSTALLATIE	53
- ventilatie	54
- verwarming	57

INLEIDING

Veel van de woningen die in de vijftiger en zestiger jaren gebouwd zijn, zijn nu reeds aan een ingrijpende renovatie toe. Enerzijds vanwege bouwtechnische gebreken als houtrot, aantasting beton, schimmelvorming en vochtbezwaren anderzijds vanwege woontechnische veroudering en de hoge stookkosten.

In 1984 is, op gezamenlijk initiatief van de gemeente Schiedam, Architectenbureau Kristinsson en bureau voor ruimtelijke ordening en architectuur Kuiper Compagnons een onderzoek gestart met als doel "het op een rij zetten van de verschillende mogelijkheden van energetische renovatie bij portiek-etagewoningen en het aangeven van de consequenties daarvan". Dit onderzoek, financieel ondersteund door de Stichting Projectbeheerbureau Energieonderzoek, werd gestart met de verwachting dat renovatie gepaard gaande met vergaande energiebesparende maatregelen zou leiden tot lagere woonlasten dan bij renovatie zonder energie besparende maatregelen het geval zou zijn.

De keuze van de portiek-etagewoningen is gelegen in het feit dat het merendeel van de vroeg na-oorlogse flatwijken in dit type zijn gebouwd en dat juist deze woonwijken de komende jaren aan meer of minder ingrijpend herstel toe zijn.

Om het onderzoek zo praktisch mogelijk op te zetten werden de bevindingen en veronderstellingen toegepast in een concrete situatie. Hiervoor werd gekozen voor de wijk Nieuwland in de gemeente Schiedam. Het verslag van het vooronderzoek vond zijn neerslag in het rapport "Vooronderzoek energetische renovatie van portiek-etagewoningen te Schiedam".

In de wijk Nieuwland staan 448 portiek-etagewoningen van het Gemeentelijk Woningbeheer. Deze flats, in 1952 gebouwd, zijn aan renovatie toe. Besloten werd te beginnen met de renovatie van 32 van deze woningen. In volgende fasen zouden dan de overige 416 gerenoveerd worden.

In een vroeg stadium werden de bewoners betrokken bij de planontwikkeling. Voor tot renovatie van de 32 woningen werd overgegaan was er eerst een proefwoning gerealiseerd. Deze woning werd voorzien van een prototype van een door Stork ontwikkelde luchtverwarmingsinstallatie. De werking van deze Combiduct-installatie werd door TNO getest.

De problemen die aanleiding gaven om de flats te renoveren zijn zowel van woontechnische als van bouwtechnische aard;

Woontechnisch:

- Een laag thermisch comfort (alleen lokale verwarming in de woonkamer);
- Matige bruikbaarheid van de kleine keukens;
- Ontbreken van een wastafel in de douche;
- Ontbreken van een fonteintje in het toilet.

Bouwtechnisch:

- Plaatselijk betonaantasting;
- Plaatselijk houtrot in ramen en kozijnen;
- Slechte thermische isolatie van de omhulling (o.a. enkel glas);
- Koudebruggen ter plaatse van de balkons;
- Slechte kierdichting.

Het gemeten energiegebruik voor₃ruimteverwarming is gemiddeld 1585 m³ gas per jaar.

De veranderingen met een energiebesparend effect worden in deze documentatie uitvoerig beschreven. Een deel van deze maatregelen heeft comfort verhoging tot gevolg. Eveneens comfortverhogend zijn de volgende maatregelen:

INLEIDING

- Vergroten van de keuken (met het aangrenzende balkon);
- Aanbrengen zeembalkon.

De renovatie zorgt voor een verhoging van het comfort en de gebruikskwaliteit en geeft het uiterlijk een ingrijpende "facelift".

Bij dit project zijn de volgende instanties betrokken geweest:

Oprichtgever en beheerder:

- Gemeentelijk Woningbeheer te Schiedam;

Architect:

- Architecten en ingenieursbureau Kristinsson te Deventer, directievoering;
- Bureau voor ruimtelijke ordening en architectuur Kuiper compagnons te Rotterdam, projectcoördinatie;

Aannemer:

- Aannemingsbedrijf SSN bouw b.v. te Schiedam;

Onderzoek:

- TNO te Delft, metingen;
- Erasmus Universiteit te Rotterdam, bewonersonderzoek;

Subsidiegevers:

- Nederlandse maatschappij voor energie en milieu b.v. (NOVEM) te Utrecht, financiering meerkosten en onderzoekbijdrage;
- Gemeente Schiedam.

1. ENERGIECONCEPT

Het energieconcept is zo gekozen dat tegelijkertijd het wooncomfort verhoogd wordt, het energiegebruik voor verwarming beperkt wordt en een aantal bouwtechnische gebreken verholpen worden.

Dit heeft geleid tot een concept waarmee warmteverlies door transmissie en ventilatie is teruggedrongen en warmtewinst door zoninstraling is vergroot. Tevens is voorzien in de mogelijkheid alle vertrekken te verwarmen. Dit concept ziet er als volgt uit: Door rondom een dik isolatiepakket toe te passen, de ramen te voorzien van dubbel glas, het glasoppervlak te verkleinen, een serre, en door toepassing

van kierdichting en warmteterugwinning wordt het warmteverlies teruggedrongen.

Een serre vergroot de hoeveelheid zonnewarmte die de woning kan binnenkomen.

Door de woningen te voorzien van een centrale luchtverwarmingsinstallatie is het mogelijk alle vertrekken te verwarmen en tegelijk gebalanceerd te ventileren en warmte terug te winnen.

2. PLANBESCHRIJVING

De illustraties hierbij zijn fragmenten uit het overzicht van maatregelen. Voor de verklaring van de gebruikte symbolen: zie dat overzicht.

inleiding

In dit hoofdstuk worden de energiebesparende maatregelen opgesomd, eerst geordend naar het bouwkundige niveau waarop zij genomen zijn, vervolgens naar hun werking. Elke maatregel is voorzien van een symbool.

Ordering naar bouwkundig niveau maakt de relatie van de maatregelen met het ruimtelijk ontwerp duidelijk. Volstaan wordt met twee niveaus: het woningniveau en het detailniveau.

Bij de ordering naar werking wordt een onderscheid gemaakt tussen de maatregelen die de energiebehoefte, in dit geval alleen de stookbehoefte, beperken en maatregelen die bij gegeven energiebehoefte het brandstofverbruik beperken. De eerste groep maatregelen wordt gevormd door bouwkundige voorzieningen. Deze maatregelen zijn onderverdeeld naar de posten uit de warmtebalans die zij beïnvloeden. Zo zijn er in dit project maatregelen die:

- het transmissieverlies beperken;
- het ventilatieverlies beperken;
- de passieve zombijdrage vergroten.

De maatregelen die het brandstofverbruik beperken zijn maatregelen op het gebied van de installatietechniek. Het betreft hier maatregelen die:

- het gebruiksrendement verhogen.

Waar de maatregelen geordend worden naar werking wordt van de groepen maatregelen die zo ontstaan aangegeven (indien van toepassing):

- de belangrijkste bijeffecten en de maatregelen die genomen zijn om ongewenste bijeffecten te voorkomen of te beperken (zogenaamde secundaire maatregelen);
- de onderlinge samenhang;
- de kosten;
- de afwegingen die gemaakt zijn bij de keuze van een groep maatregelen.

2. PLANBESCHRIJVING

woningniveau

Op woningniveau zijn de volgende energiebesparende maatregelen genomen:

Met betrekking tot de gevel:

- serre.

Met betrekking tot de installatie:

- warmteterugwinunit;
- zoneverwarming en
- afvoerlucht als verbrandingslucht.



maatregelen op woningniveau

2. PLANBESCHRIJVING

detailniveau

Op detailniveau zijn de volgende energiebesparende maatregelen genomen:

Met betrekking tot het omhullend oppervlak:

- isolatie gevel;
- isolatie dak;
- isolatie vloer boven bergingen;
- dubbel glas;
- vervangen glas door dichte delen.

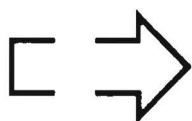
Met betrekking tot de aansluitingen:

- kierdichting bewegende delen.



maatregelen op detailniveau

2. PLANBESCHRIJVING



transmissieverlies beperken

Door de maatregelen

- isolatie gevel;
- isolatie dak;
- isolatie vloer boven bergingen;
- dubbel glas;
- vervangen glas door dichte delen;
- serre

wordt de warmtetransmissiecoëfficiënt van de verschillende constructies kleiner waardoor er minder warmte door die constructies naar buiten verdwijnt.

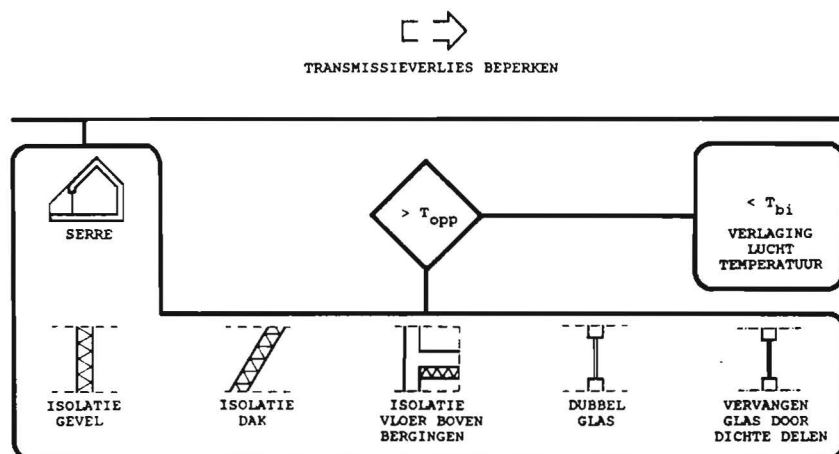
BIJEFFECTEN

verlaging luchttemperatuur

De temperatuur die men in een vertrek ervaart, wordt globaal bepaald door het gemiddelde van de luchttemperatuur en de gemiddelde temperatuur van het binnenoppervlak. Alle hier genoemde maatregelen hebben een hogere temperatuur van het binnenoppervlak van de woning tot gevolg. Om de zelfde behaaglijkheid te bereiken kan men in de nieuwe situatie met een lagere luchttemperatuur volstaan. Dit betekent weer een beperking van het transmissie- en van het ventilatieverlies.

Koudebruggen

In een woning waar, door het terugdringen van het transmissie- en het ventilatieverlies, de warmtebehoefte laag is, wordt het voorkomen van koudebruggen relatief belangrijk. Naast energiebesparing geldt als argument hiervoor het gevaar van condensatie. Een koudebrug is een deel van de constructie waar de warmtestroomdichtheid aanmerkelijk hoger is dan in de rest van de (omringende) constructie.

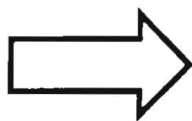


transmissieverliesbeperkende maatregelen

2. PLANBESCHRIJVING

Door het binnen de isolatiegrens houden van de balkons zijn hier koudebruggen vermeden.

2. PLANBESCHRIJVING



ventilatieverlies beperken

Het ventilatieverlies is afhankelijk van de luchthoeveelheid die ongewild door kieren, naar binnenkomt (infiltratieverlies) en gewild via geopende ramen en/of het ventilatiesysteem de woning binnenkomt.

Om het ventilatieverlies te beperken zijn de volgende maatregelen genomen:
De maatregelen

- serre en
 - kierdichting bewegende delen
- beperken de hoeveelheid koude lucht die de woning binnendringt en daarmee het infiltratieverlies.

Door de maatregel

- warmteterugwinunit
- wordt de toevoerlucht opgewarmd door

warmte onttrokken aan de naar buiten af te voeren lucht en rookgassen.

Door de maatregel

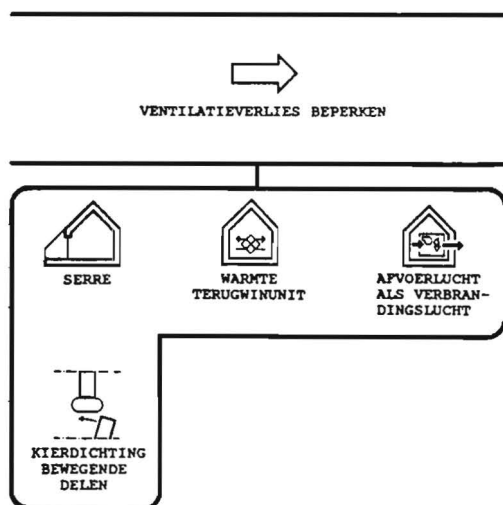
- afvoerlucht als verbrandingslucht.
- hoeft aan de op stellingsruimte van de installatie geen extra ventilatielucht te worden toegevoerd.

AFWEGING

Gebalanceerde ventilatie

Door de maatregel "kierdichting bewegende delen" wordt het ventilatievoud ten gevolge van infiltratie beperkt. Zonder mechanische ventilatie zou dit tot gevolg kunnen hebben dat te weinig verse lucht de woning binnenkomt en dat luchtverontreinigingen en vocht onvoldoende worden afgevoerd. In de noodzakelijke ventilatie wordt voorzien door gebalanceerde ventilatie.

Tevens is het systeem nu beheersbaar en niet afhankelijk van winddruk en buitentemperatuur. Gebalanceerd ventileren maakt het mogelijk warmte terug te winnen.



ventilatieverliesbeperkende maatregelen

2. PLANBESCHRIJVING



passieve zonbijdrage vergroten

Door de noord-west/zuid- oost oriëntatie van de flat is het mogelijk de passieve zonbijdrage te vergroten.

Door de maatregel

- serre

verandert het balkon in een serre.

De lucht in deze ruimte wordt door de zoninstraling opgewarmd. Deze warmte komt gedeeltelijk via transmissie en ventilatie in de woning.

BIJEFFECT

Warmte-overlast in de zomer

Gedurende de zomer kan warmte-overlast ontstaan in de serre. Deze warmte-overlast kan men voorkomen door het openen van de ramen in de serre.



passieve zonbijdragevergrotenende maatregelen

2. PLANBESCHRIJVING



gebruiksrendement verhogen

Het gebruiksrendement van de installatie wordt gedefinieerd als de hoeveelheid nuttig gebruikte energie gedeeld door de hoeveelheid aan de installatie toegevoerde energie, gerekend over een gedefinieerde tijdsperiode.

Om het gebruiksrendement te verhogen zijn de volgende maatregelen genomen:

Door de maatregel

- warmteterugwinunit
wordt een gedeelte van de warmte uit de afvoerlucht en uit de rookgassen van de luchtverhitters en de geiser teruggewonnen.

Door de maatregel

- zoneverwarming

wordt in ruimtes met een kleinere warmtebehoefte lucht met een gemiddeld lagere temperatuur ingeblazen. Hierdoor wordt de hoeveelheid overtollig ingeblazen warmte beperkt.

Door de maatregel

- afvoerlucht als verbrandingslucht hoeft aan de opstellingsruimte van de installatie geen extra ventilatielucht te worden toegevoerd.

SAMENHANG

De hier genoemde maatregelen zijn genomen als gevolg van de toepassing van het Combiduct verwarmingssysteem. Deze maatregelen worden daar namelijk samen met de maatregel "gesloten verbrandingskast" geïntegreerd in toegepast en zijn daardoor onlosmakelijk met elkaar verbonden.

Zie bijlage II: installatie.



GEBRUIKSRENDEMENT VERHOGEN



gebruiksrendementverhogende maatregelen

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELLEN

inleiding

In hoofdstuk 2 zijn de maatregelen geordend naar bouwkundig niveau en naar werking. Van de zo ontstane groepjes maatregelen zijn steeds de belangrijkste gegevens vermeld. In dit hoofdstuk wordt op alle maatregelen afzonderlijk ingegaan. Van elke maatregel wordt een beschrijving gegeven. Indien van toepassing, worden verder bij elke maatregel aangegeven:

- bijeffect;
- samenhang;
- kosten;
- afweging.

BESCHRIJVING

Onder "bestaande situatie" wordt de situatie beschreven zoals die is voor het aanbrengen van de energiebesparende maatregel. Onder "nieuwe situatie" volgt de beschrijving van de energiebesparende maatregel. De gegeven warmtedoorgangscoefficienten zijn berekende waarden.

BIJEFFECT

De bijeffecten en de belangrijkste maatregelen die genomen zijn om ongewenste bijeffecten te voorkomen of te beperken (zogenaamde secundaire maatregelen).

SAMENHANG

De onderlinge samenhang van maatregelen.

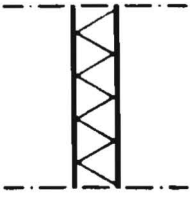
KOSTEN

Van de afzonderlijke energiebesparende maatregelen worden vermeld (indien bekend) : de aanneemkosten per woning exclusief BTW.

AFWEGING

Afwegingen die gemaakt zijn bij de keuze van de maatregelen.

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



isolatie gevel

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

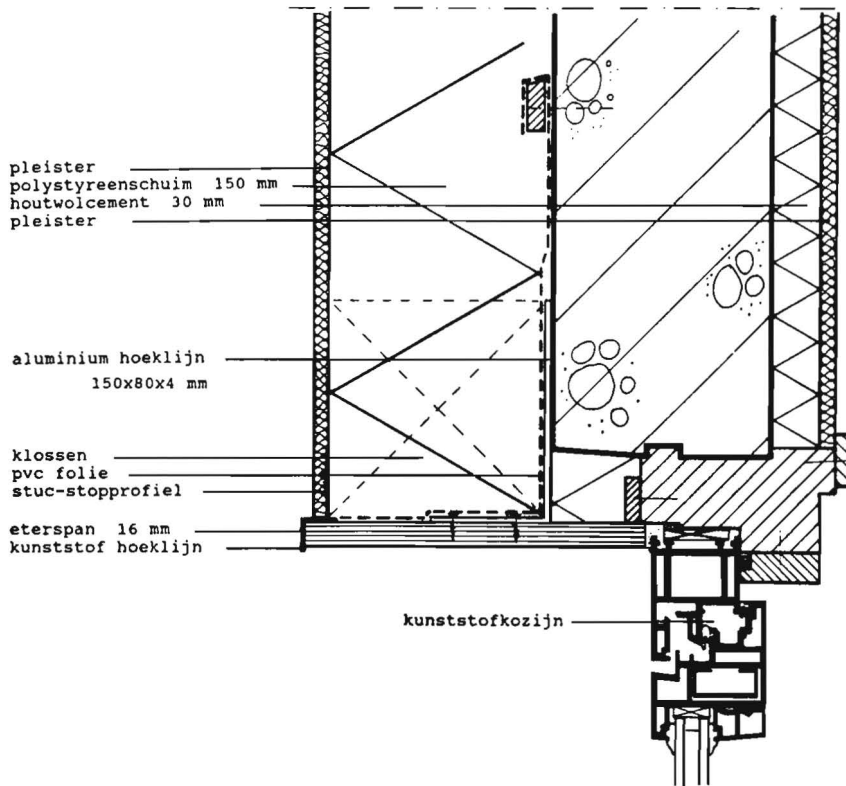
De gevels bestaan uit in het werkgestort beton, dik 150 mm. Ze zijn aan de binnenzijde voorzien van een laag houtwolcement, dik 30 mm. De binnen- en buitenafwerking bestaat uit een pleisterlaag. De k-waarde van deze constructie bedraagt $1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Nieuwe situatie

Om het transmissieverlies te beperken zijn de gevels geïsoleerd. De langs- en kopgevels zijn aan de buitenzijde voorzien van isolatieplaten van polystyreen, dik 150 mm, met een warmtegeleidingscoëfficiënt van $0,035 \text{ W/mK}$. De

isolatieplaten zijn met behulp van een hechtmortel en kunststof pluggen tegen de gevel bevestigd. Uitsparingen in de polystyreenplaten worden gedicht met PUR-schuim. Een gaasnet $\varnothing 0,6 \text{ mm}$, maaswijdte 13 mm, is tegen de platen aangebracht als wapening voor een 12 mm dikke pleisterlaag. Deze bestaat uit een laag van 8 mm en een toplaag van 4 mm. De k-waarde van deze constructie bedraagt $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

De keuken is uitgebreid met het balkon. Hiertoe is het balkon met een pui omsloten. Deze pui bestaat uit een houten stijl en regelwerk, $45 \times 125 \text{ mm}$, h.o.h. 400 mm. Binnen deze constructie zijn kunststof kozijnen geplaatst. De hoogte van de borstwering is gelijk aan die in de bestaande gevel. Binnen het stijl en regelwerk is een laag minerale wol aangebracht, dik 100 mm. Aan de binnenzijde bestaat de afwerking uit een dampremmende folie en een gipsvezelplaat, dik 9 mm. Aan de buitenzijde is de constructie afgewerkt met Trespa, dik 8 mm. De



detail gevel 1:5

doorsnede verticaal

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN

k-waarde van deze constructie bedraagt
0,24 W/m²K.

BIJEFFECT

Verlaging luchttemperatuur

zie hoofdstuk 2:

transmissieverlies beperken.

Uiterlijk van de woning

Door de gepleisterde buitenisolatie en de omsloten balkons is het uiterlijk van het flatgebouw veranderd.

KOSTEN

isolatie gevel, excl. BTW:

	per woonblok	per woning
gevel-		
isolatie	f 192.000,-	f 6.000,-
omsluiten		
keukenbalkon	f 272.000,-	f 8.500,-

AFWEGING

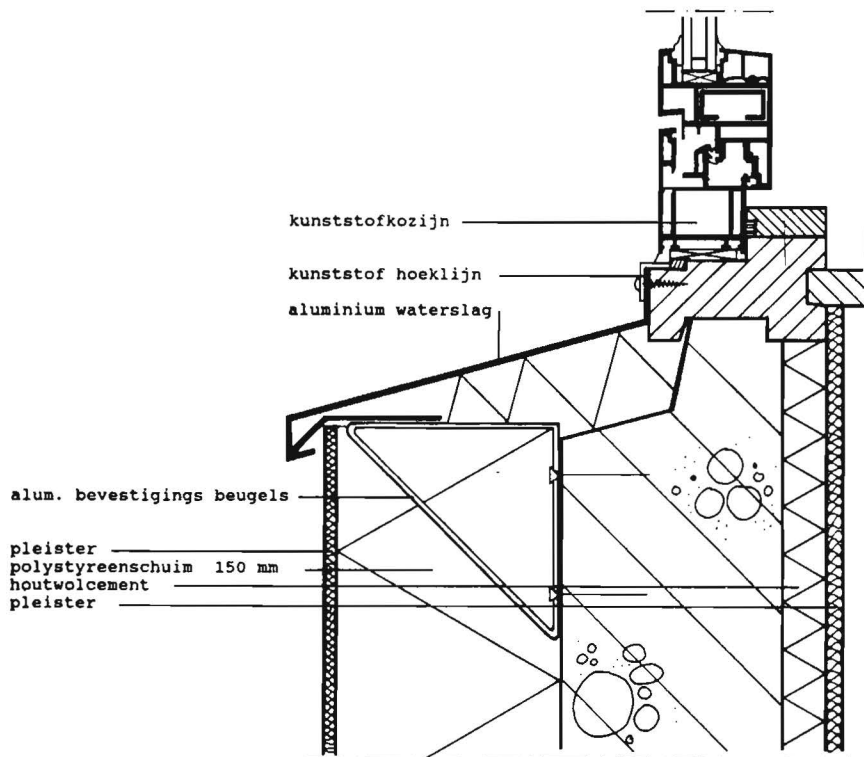
Keuze voor de toegepaste buitengevel- isolatie

De voordelen van een gepleisterde buitengevelisolatie zijn:

- De gevelconstructie wordt minder bloot gesteld aan temperatuurschom-

melingen.

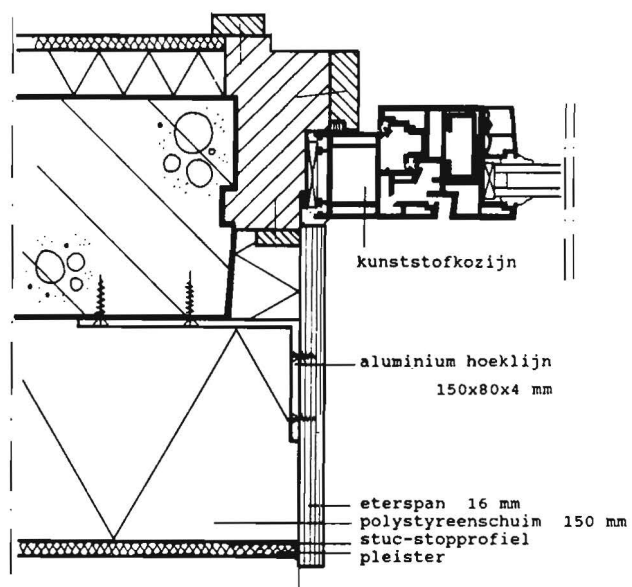
- Eliminering koudebruggen.
- Betonrot wordt tot stilstand gebracht.



detail gevel 1:5

doorsnede verticaal

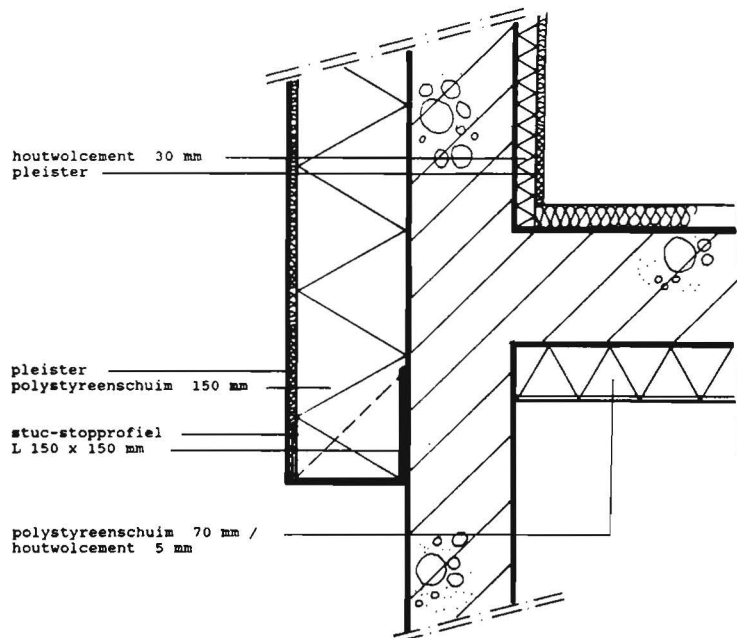
3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



detail gevel 1:5

doorsnede horizontaal

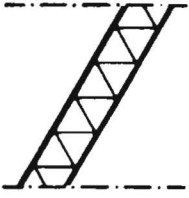
3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



detail gevel 1:10

doorsnede verticaal

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



isolatie dak

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

Het dak is flauw hellend en niet geïsoleerd. De dakconstructie bestaat uit gordingen met een dakbeschot van houten delen en een tweelaagse bitumen dakbedekking. De k-waarde van deze constructie bedraagt $3,57 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Nieuwe situatie

Om het transmissieverlies te beperken is het dak geïsoleerd. Op de bestaande bitumenlaag is een laag poly-urethaanschuim, dik 60 mm en een tweelaagse bitumen dakbedekking aangebracht. De k-waarde van deze constructie bedraagt $0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

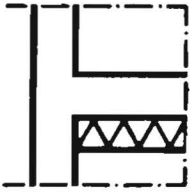
De serre en de keuken-uitbouw zijn voorzien van een plat dak. Deze dakconstructie bestaat uit houten balkjes met hierop een dakbeschot van triplex, dik 19 mm. Het dak is geïsoleerd met polystyreenschuim, dik 150 mm. Tussen het dakbeschot en het polystyreenschuim is een dampremmende folie aangebracht. De isolatieplaten zijn voorzien van een tweelaagse bitumen dakbedekking. De k-waarde van deze constructie bedraagt $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

KOSTEN

isolatie dak, excl. BTW:

	per woonblok	per woning
f	48.000	f 1.500,-

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



isolatie vloer boven bergingen

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

De flats bestaan uit vier woonlagen op een onderbouw van bergingen welke gedeeltelijk onder het maaiveldniveau ligt. De verdiepingsvloer boven de bergingen bestaat uit prefab-spanbetonbalkjes waartussen holle vullichamen van lichtbeton zijn aangebracht. De k-waarde van deze constructie bedraagt $2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Nieuwe situatie

Om het transmissieverlies te beperken is de vloer van de benedenwoningen geïsoleerd. Tegen de onderzijde van de vloer zijn isolatieplaten, dik 75 mm,

genageld. De platen bestaan uit polystyreenschuim afgewerkt met een laag houtwolmagnesiet. De k-waarde₂ van deze constructie bedraagt $0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$.

BIJEFECTEN

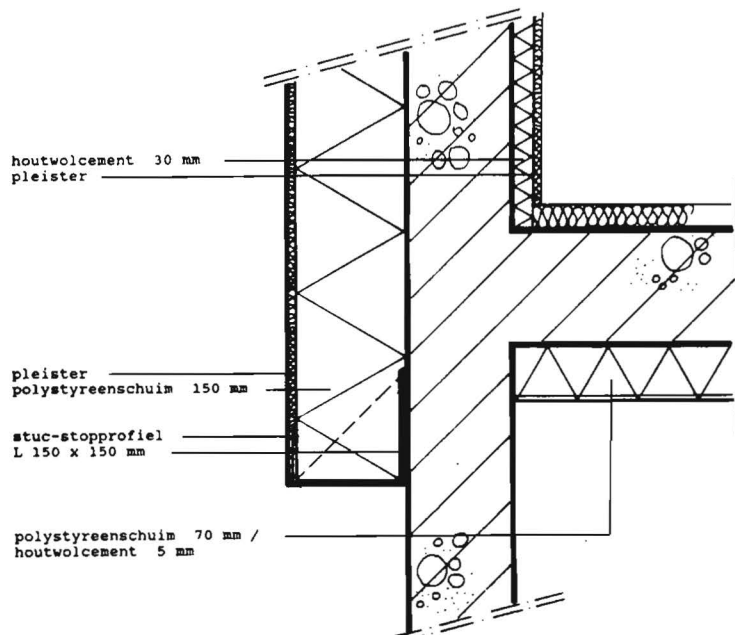
Verlaging luchttemperatuur

zie hoofdstuk 2:

transmissieverlies beperken.

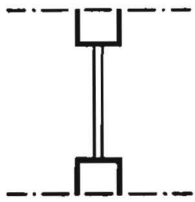
Daling temperatuur berg ruimten

Door het isoleren van de verdiepingsvloer daalt de temperatuur in de berg ruimten.



detail vloer boven bergingen 1:10

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



dubbel glas

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

De houten kozijnen en ramen zijn voorzien van enkel glas. De k-waarde₂ van deze constructie bedraagt 5,5 W/m²K.

Nieuwe situatie

Om het transmissieverlies te beperken zijn zowel in de puien van keuken en serre als in de bestaande kozijnen kunststofkozijnen aangebracht. Alle kozijnen zijn voorzien van dubbel glas. In de woonkamer zijn de kozijnen voorzien van Thermoplus beglazing, de k-waarde₂ van deze constructie bedraagt 1,4 W/m²K. De k-waarde van₂ de overige kozijnen bedraagt 3,0 W/m²K.

BIJEFECT

Verlaging luchttemperatuur

zie hoofdstuk 2: transmissieverlies beperken.

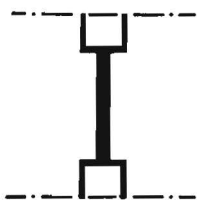
AFWEGING

Plaatsen kunststof kozijnen

De gedeeltelijk door houtrot aangetaste kozijnkaders zijn ingevuld met kunststofkozijnen.

Voor kunststofkozijnen is gekozen op grond van de geschiktheid bij renovatie en het geringe onderhoud.

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



vervangen glas door dichte delen

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

De achtergevel heeft een relatief groot glasoppervlak. De verhouding glasoppervlak/vloeroppervlak is voor de hoofdslaapkamer 0,35 en voor de natte cel 0,40 .

Nieuwe situatie

Om het transmissieverlies te beperken is het glasoppervlak aan de achtergevel verkleind. Het betreft hier de kozijnen van de hoofdslaapkamer en de badkamer. Het kozijn van de hoofdslaapkamer is voor eenderde dichtgezet. Hiervoor is een extra stijl geplaatst. De buitenafwerking bestaat

uit een gipsvezelplaat, dik 9 mm, waartegen pleisterwerk is aangebracht. Aan de binnenzijde is het aangebrachte rachelwerk geheel gevuld met minerale wol en voorzien van een dampremmende folie. Het geheel is afgetimmerd met gipsvezelplaat, dik 9 mm. De k-waarde van deze constructie bedraagt $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Het onderste gedeelte van het badkamerkozijn is aan de buitenzijde voorzien van Trespa, dik 8 mm. De binnenafwerking is gelijk aan die in de hoofdslaapkamer. De k-waarde van deze constructie bedraagt $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

BIJEFFECT

Verlaging luchttemperatuur

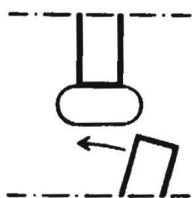
zie hoofdstuk 2:

transmissieverlies beperken.

Uiterlijk van de woning

Het verkleinen van het glasoppervlak bepaalt mede de verandering van het uiterlijk.

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



kierdichting bewegende delen

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

Met betrekking tot kierdichting zijn geen maatregelen getroffen.

Nieuwe situatie

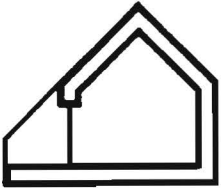
Om het ventilatieverlies te beperken zijn de ramen en deuren rondom voorzien van tochtprofielen.

BIJEFFECT

Gebrek aan verse lucht

zie hoofdstuk 2: ventilatieverlies beperken.

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



serre

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

De woningen zijn aan de voor- en achterzijde voorzien van een balkon, 200 x 100 cm. Het balkon aan de voorzijde grenst aan een slaapkamer. Het balkon aan de achterzijde grenst aan de keuken. De balkonvloeren bestaan uit een in het werk gestorte betonvloer.

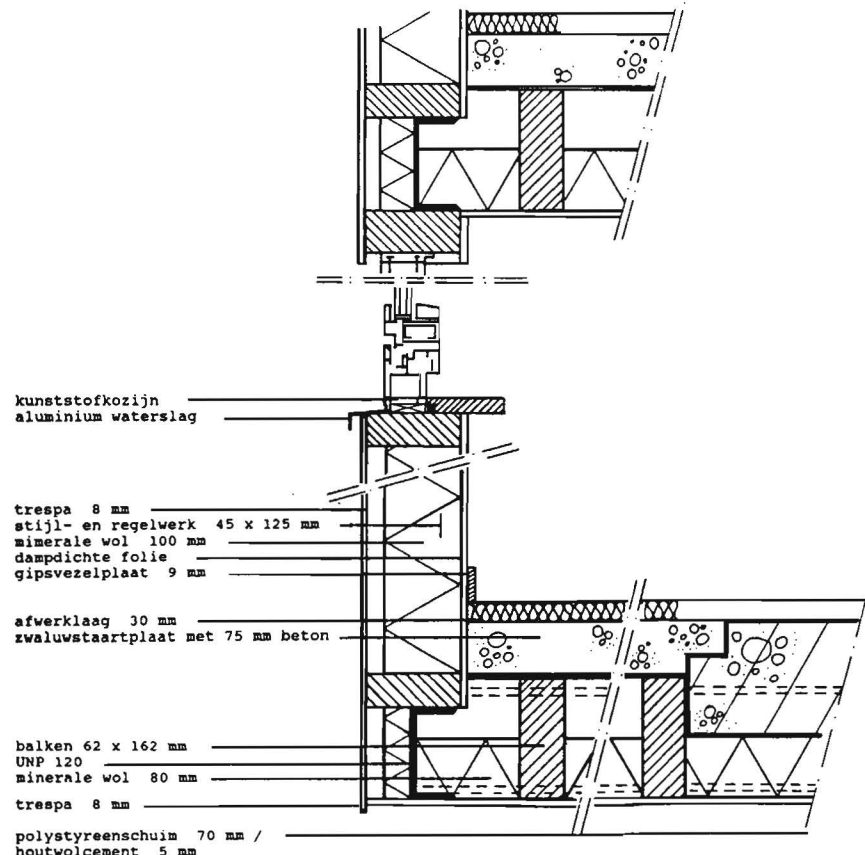
Nieuwe situatie

Om de zombijdrage te vergroten en het transmissie- en ventilatieverlies te beperken wordt het voorbalkon door middel van beglazen veranderd in een serre.

De serre vergroot de warmteweerstand van de gevel zodat het transmissieverlies afneemt. Tevens vermindert de winddruk zodat ook het ventilatieverlies afneemt.

Zoninstraling verhoogt de temperatuur in de serre waardoor het temperatuurverschil tussen de verwarmde ruimte en de serre kleiner wordt. De warmte uit de serre komt gedeeltelijk via transmissie en ventilatie in de woning.

De bestaande balkonvloer is uit gebruiksoverwegingen met behulp van een staalconstructie vergroot. Aan de staalconstructie zijn houten vloerbalken bevestigd waarop een vloer is aangebracht bestaande uit een stalen zwaluwstaartplaat met beton, dik 75 mm en een afwerkvloer, dik 30 mm. De pui van de serre is eveneens aan de staalconstructie bevestigd. De pui is opgebouwd uit een houten stijl en regelwerk, 45 x 125 mm. Hierin zijn boven de borstwering, in het vlak evenwijdig aan de gevel, vier kunststof wegklapbare schuiframen aangebracht. Deze ramen zijn voorzien van dubbel glas.



details serre 1:10

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN

Ter plaatse van de dichte delen is er binnen het stijl en regelwerk een laag minerale wol aangebracht, dik 100 mm. Aan de binnenzijde bestaat de afwerking uit een dampdichte folie en een gipsvezelplaat, dik 9 mm. Aan de buitenzijde is de constructie afgewerkt met Trespa, dik 8 mm. De k-waarde van deze constructie bedraagt 0,24 W/m²K. De plafondafwerking bestaat uit platen Resoplan, dik 6 mm, bevestigd tegen rachels van 38 x 90 mm, h.o.h. 400 mm in beide richtingen. Tussen het rachelwerk is minerale wol, dik 80 mm, aangebracht.

BIJEFFECTEN

Warmte-overlast in de zomer

Gedurende de zomer kan warmte-overlast ontstaan in de serre. Deze warmte-overlast kan men tegengaan door het openen van de schuiframen in de serre.

Uiterlijk van de woning

Mede door de omsloten balkons is het uiterlijk van de flat veranderd.

KOSTEN

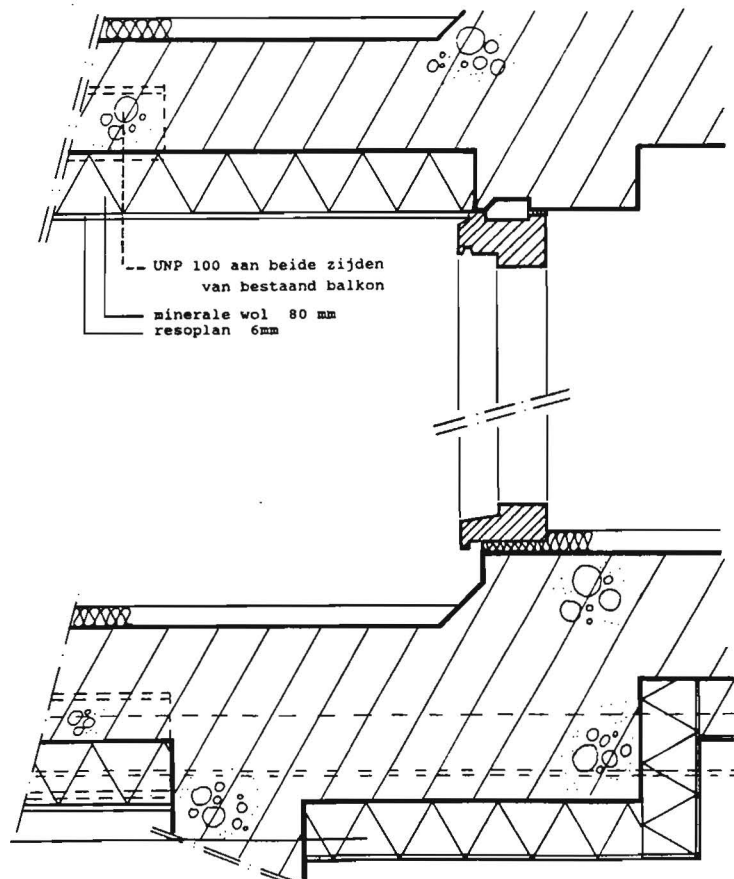
serre, excl. BTW:

per woonblok per woning
f 272.000,- f 8.500,-

AFWEGING

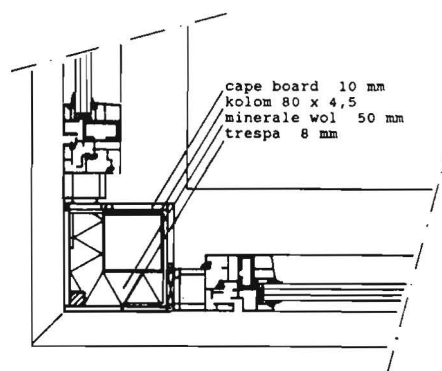
Keuze voor de serre

Bij het na-isoleren van woningen ontstaan ter plaatse van de balkons vaak koudebruggen. Door deze balkons op te nemen in de omhulling is het overbodig geworden deze aan onder en bovenzijde te isoleren. De zo ontstane serre verhoogt het comfort en voegt gebruiksmogelijkheden aan de woning toe.

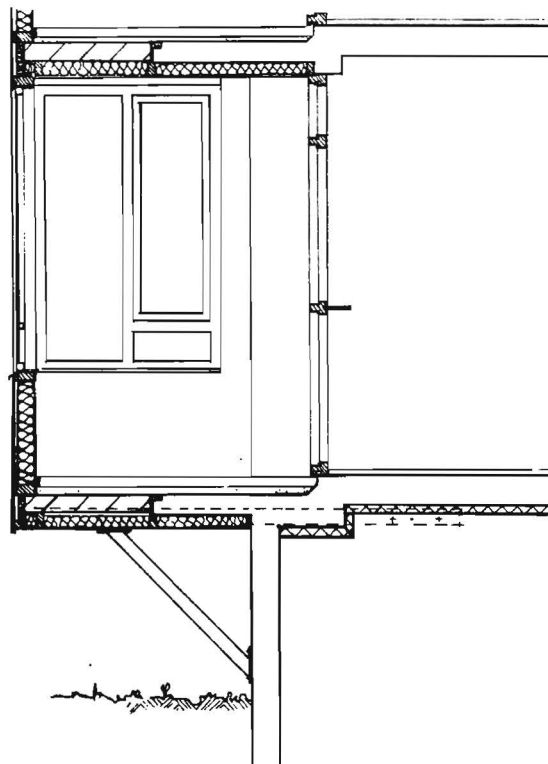


doorsnede verticaal

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



doorsnede serre 1:50

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELLEN



warmteterugwinunit

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

De woning wordt op natuurlijke wijze geventileerd, er vindt dus geen warmteterugwinning uit afvoerlucht plaats.

Nieuwe situatie

Om het ventilatieverlies te beperken en om het gebruiksrendement van de verwarmingsinstallatie te verhogen wordt zowel uit de afgezogen ventilatielucht als uit de rookgassen van de luchtverhitter en de gasgeiser warmte teruggewonnen.

De warmteterugwinunit bestaat uit een aluminium kruisstroom-warmtewisselaar. De uitwisseling van warmte vindt op de

volgende manier plaats: via de kruisstroomwisselaar wordt warmte overgedragen van de afvoerlucht en de rookgassen op de toevoerlucht. De afzuigventilator zorgt ervoor dat via de warmtewisselaar de afvoerlucht uit de keuken, de natte cel en het toilet wordt afgezogen, alsmede de rookgassen van de luchtverhitter en van de geiser. De toevoerventilator zuigt via de warmtewisselaar verse lucht aan. De warmtewisselaar wint 65-70% warmte terug uit de afvoerlucht en de verbrandingsgassen.

Specificaties warmteterugwinunit:

- WTW uit ventilatielucht 0,80 kW
- WTW uit ventilatielucht en rookgassen 1,20 kW

SAMENHANG

Met de andere gebruiksrendementverhogende maatregelen

Deze maatregelen zijn geïntegreerd in de Multiduct.

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN

KOSTEN

installatie, excl. BTW:

per woonblok	per woning
f 281.600,-	f 8.800,-

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



afvoerlucht als verbrandingslucht

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

De verbrandingslucht wordt betrokken uit de woonkamer, die daartoe van (koude) buitenlucht wordt voorzien.

Nieuwe situatie

Om het ventilatieverlies te beperken wordt de afvoerlucht uit de keuken, de natte cel en het toilet gebruikt als verbrandingslucht voor de branders van de luchtverhitter en de geiser. Hierdoor hoeft aan de opstellingsruimte van de installatie geen extra ventilatielucht te worden toegevoerd.

SAMENHANG

Met de andere gebruiksrendementverhogende maatregelen

Deze maatregelen zijn geïntegreerd in de Multiduct.

KOSTEN

installatie, excl. BTW:

per woonblok	per woning
f 281.600,-	f 8.800,-

3. AFZONDERLIJKE MAATREGELEN



zoneverwarming

BESCHRIJVING

Bestaande situatie

De enige vast geïnstalleerde verwarming is een gashaard in de woonkamer.

Nieuwe situatie

Om het gebruiksrendement van de verwarmingsinstallatie te verhogen is zoneverwarming toegepast.

Voor de ruimteverwarming is de woning opgedeeld in twee zones met in de tijd verschillende warmtebehoefte. In dit project bestaat zone 1 uit de slaapkamers, zone 2 uit de woonkamer en de keuken. De ruimteverwarming wordt per zone verzorgd door een thermostaat gestuurde brander. Hiermee wordt be-

reikt dat elke zone de juiste hoeveelheid energie krijgt toegevoerd, zodat geen overvloedige warmte wordt ingeblazen.

Het verwarmings- en ventilatiesysteem is zodanig opgezet dat in de slaapkamers alleen verse buitenlucht wordt ingeblazen.

SAMENHANG

Met de andere gebruiksrendementverhogende maatregelen

Deze maatregelen zijn geïntegreerd in de Multiduct.

KOSTEN

installatie, excl. BTW:

per woonblok	per woning
f 281.600,-	f 8.800,-

4. KOSTEN BATEN

inleiding

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de energiehuishouding en de financiële aspecten van de na-isolatie. Onder "energiebalans" worden de energiebehoefte en het brandstofverbruik beschreven.

Onder "exploitatie" worden vervolgens de vaste huurlasten en de energielasten voor ruimteverwarming vergeleken met de oude situatie.

4. KOSTEN BATEN

energiebalans

ALGEMEEN

Om het energie-effect van het in dit plan toegepaste concept te kunnen beoordelen zijn twee gegevens van belang: de energiebehoefte en het brandstofverbruik.

De energiebehoefte is de hoeveelheid energie die jaarlijks door de installatie geleverd moet worden ten behoeve van ruimteverwarming (=stookbehoefte) en tapwaterverwarming. Het brandstofverbruik is de hoeveelheid brandstof die jaarlijks aan de installatie toegevoerd moet worden om in de energiebehoefte te kunnen voorzien.

In dit project zijn maatregelen geno-

men om de stookbehoefte te beperken en tevens maatregelen om bij gegeven energiebehoefte het brandstofverbruik te beperken.

STOOKBEHOEFTE

De stookbehoefte ($=Q_{\text{stook}}$) volgt uit de warmtebalans voor een geheel stookseizoen en wordt bepaald door het transmissieverlies ($=Q_{\text{trans}}$), het ventilatieverlies ($=Q_{\text{vent}}$), de passieve zonbijdrage ($=Q_{\text{zon}}$) en de bijdrage interne warmteproductie ($=Q_{\text{int}}$). Door TNO is de warmtebalans berekend voor een gerenoveerde hoekwoning op een tussenverdieping.

Q_{trans}	11385 KWh
$Q_{\text{vent}} + \text{wtw}$	1611 KWh
Q_{zon}	- 5619 KWh
Q_{int}	<u>- 2190 KWh</u>
Q_{stook}	5187 Kwh

VERGELIJKING BRANDSTOFVERBRUIK

In de bestaande situatie is de enige vast geïnstalleerde verwarming een

STOOKBEHOEFTE

Q_{trans}	11385 KWh
$Q_{\text{vent}} + \text{wtw}$	1611 KWh
Q_{zon}	- 5619 KWh
Q_{int}	<u>- 2190 KWh</u>
Q_{stook}	5187 Kwh

4. KOSTEN BATEN

gashaard in de woonkamer. In de nieuwe situatie is de gashaard vervangen door een luchtverwarmingssysteem voor de gehele woning.

Het gemeten energiegebruik in de bestaande situatie kan worden vergeleken met het berekend gebruik in de nieuwe situatie.

Voor het energiegebruik ten behoeve van koken en tapwaterverwarming zijn de volgende waarden aangehouden:

koken	80 m ³	aardgas
warm tapwater	150 m ³	aardgas
totaal	230 m ³	aardgas

woningen 1e verdieping:

bestaande situatie	1150 tot 3347 m ³	nieuwe situatie	800 m ³	aardgas
--------------------	------------------------------	-----------------	--------------------	---------

woningen 2e en 3e verdieping:

bestaande situatie	900 tot 1400 m ³	nieuwe situatie	630 m ³	aardgas
--------------------	-----------------------------	-----------------	--------------------	---------

woningen 4e verdieping:

bestaande situatie	2350 m ³	nieuwe situatie	800 m ³	aardgas
--------------------	---------------------	-----------------	--------------------	---------

De mechanische toevoer van ventilatie-lucht verhoogt het jaarlijkse elektriciteitsverbruik. Het jaarlijks elektriciteitsverbruik van de ventilatoren bedraagt 540 kWh.

WONINGEN 1E VERDIEPING:

BESTAANDE SITUATIE
1150 TOT 3347 M³ AARDGAS

NIEUWE SITUATIE
800 M³ AARDGAS

WONINGEN 2E EN 3E VERDIEPING:

BESTAANDE SITUATIE
900 TOT 1400 M³ AARDGAS

NIEUWE SITUATIE
630 M³ AARDGAS

WONINGEN 4E VERDIEPING:

BESTAANDE SITUATIE
2350 M³ AARDGAS

NIEUWE SITUATIE
800 M³ AARDGAS

4. KOSTEN BATEN

exploitatie

ALGEMEEN

De flatwoningen in het plan "Nieuwland" zijn huurwoningen. De maandelijkse woonlasten voor de bewoners worden bepaald door de basishuur, de servicekosten en door de kosten voor water, elektriciteit en aardgas. De extra investeringen met betrekking tot energiebesparing leiden tot een verhoging van de basishuur. Het totaal brandstofgebruik en als gevolg daarvan de energielasten worden lager.

SUBSIDIEBEDRAGEN

Ten behoeve van de realisatie van dit project zijn de volgende subsidies verleend:

- Rijksbijdrage V.R.O.M.
f 427.520,-
per woning f427.520 :32 = f 13.360,-
- Bijdrage Gemeente Schiedam.
f1.176.864,-
per woning f 1.176.864,- : 32 =
f36.777,-
- Bijdrage NOVEM
f 220.800,-
per woning f 220.800,- : 32 =
f 6.900,-

KOSTEN ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EXCL. 20% BTW :

	per woonblok	per woning
gevel-isolatie	f 192.000,-	f 6.000,-
omsluiten		
keukenbalkon	f 272.000,-	f 8.500,-
dak-isolatie	f 48.000,-	f 1.500,-
serre	f 272.000,-	f 8.500,-
installatie	f 281.600,-	f 8.800,-

VERHOGING MAANDELIJKSE BASISHUUR

De investeringen ten behoeve van de in

4. KOSTEN BATEN

dit project toegepaste maatregelen leiden tot een gemiddelde huurverhoging van f 54,-.

VERGELIJKING ENERGIELASTEN

Voor de bepaling van de maandelijkse energielasten voor ruimteverwarming is uitgegaan van een aardgasprijs van f 0,47/m³ en een elektriciteitsprijs van f 0,18/kWh (energietarief jan. '87, inclusief BTW).

De energielasten voor ruimteverwarming worden bepaald door het aardgasverbruik en het elektriciteitsverbruik van de ventilatoren. Dit elektriciteitsverbruik bedraagt 540 kWh/jaar. Een extra maandelijkse energielast van f 8,-.

maandelijkse energielasten	
woningen 1e verdieping:	
bestaande situatie	nieuwe situatie
	f 31,-
	<u>f 8,-</u>
f 45,- tot f 131,-	f 39,-

maandelijkse energielasten

woningen 2e en 3e verdieping:	
bestaande situatie	nieuwe situatie
	f 25,-
	<u>f 8,-</u>

f 35,- tot f 55,- f 33,-

maandelijkse energielasten	
woningen 4e verdieping:	
bestaande situatie	nieuwe situatie
	f 31,-
	<u>f 8,-</u>
f 92,-	f 39,-

De besparingen zijn het grootst op de 1e en 4e verdieping. Voor de 2e en 3e verdieping is het financiële voordeel minder groot maar er heeft een grote klimaatverbetering plaats gevonden.

VERANDERING MAANDELIJKSE WOONLASTEN

De verandering van de woonlasten wordt bepaald door:

- de huurverhoging
 - de extra service kosten;
 - het extra elektriciteitsverbruik;
 - de besparing op het aardgasverbruik.
-

MAANDELIJKSE ENERGIELASTEN

WONINGEN 1E VERDIEPING:

BESTAANDE SITUATIE

f 45,- tot f 131,-

NIEUWE SITUATIE

f 31,-
f 8,-
f 39,-

WONINGEN 2E EN 3E VERDIEPING:

BESTAANDE SITUATIE

f 35,- tot f 55,-

NIEUWE SITUATIE

f 25,-
f 8,-

f 33,-

WONINGEN 4E VERDIEPING:

BESTAANDE SITUATIE

f 92,-

NIEUWE SITUATIE

f 31,-
f 8,-
f 39,-

4. KOSTEN BATEN

oude basishuur	f 236,--
huurverhoging	f 54,--
service kosten*	<u>f 16,--</u>
nieuwe basishuur	<u>f 306,--</u>
extra elektrici- teitsverbruik	f 8,--

De besparing op het aardgasverbruik, berekend uit het gemeten verbruik in de bestaande situatie en het berekende verbruik voor de nieuwe situatie, varieert van f 2,- tot f 131,-

- * De servicekosten bestaan uit:
- onderhoud installatie f 7,35
 - gem. portiekverlichting/
tuin f 6,25
 - glasverzekering f 1,95

OUDE BASISHUUR	f 236,--
HUURVERHOOGING	f 54,--
SERVICE KOSTEN*	<u>f 16,--</u>
NIEUWE BASISHUUR	<u>f 306,--</u>
EXTRA ELEKTRICI- TEITSVERBRUIK	f 8,--

- * DE SERVICEKOSTEN BESTAAN UIT:
- ONDERHOUD INSTALLATIE f 7,35
 - GEM. PORTIEKVERLICHTING/
TUIN f 6,25
 - GLASVERZEKERING f 1,95

OVERZICHT

De maatregelen zijn geordend naar het bouwkundig niveau waarop zij genomen zijn en naar hun werking. Onder elkaar worden de maatregelen geordend naar niveau, naast elkaar geordend naar werking.

overzicht energiebesparende maatregelen

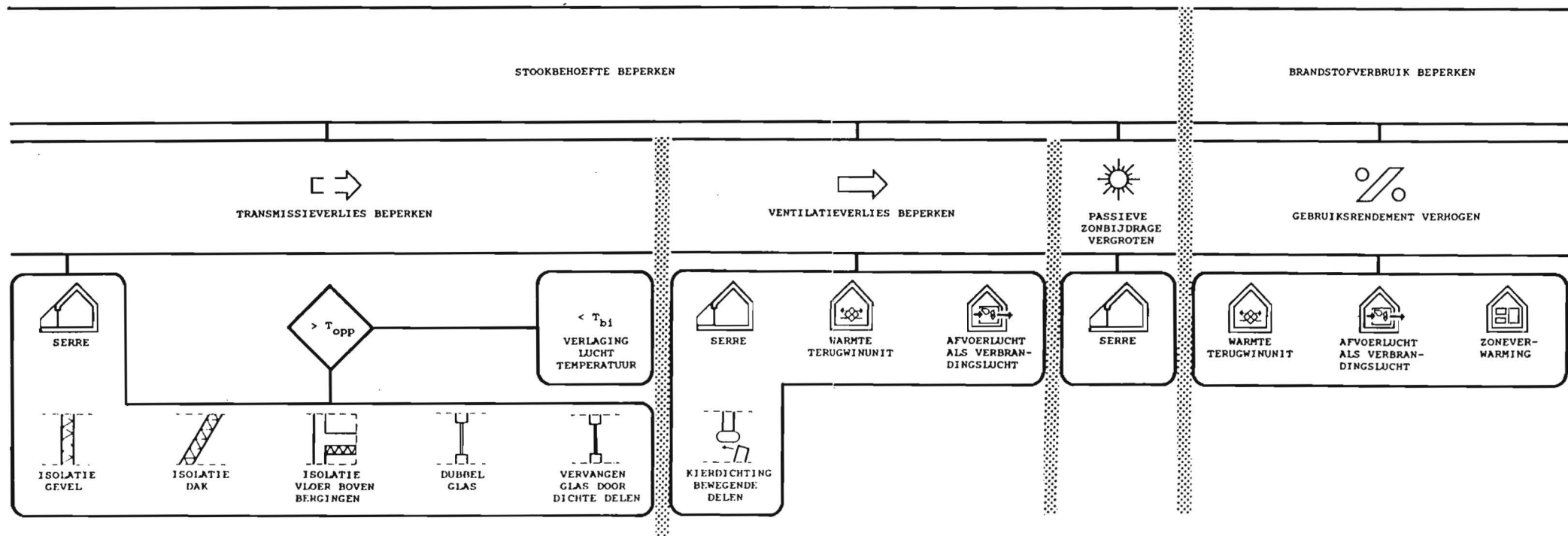
In dit overzicht zijn de volgende symbolen gebruikt:



- energiebesparende maatregel of energiebesparend effect;



- bijeffect.



detail woning

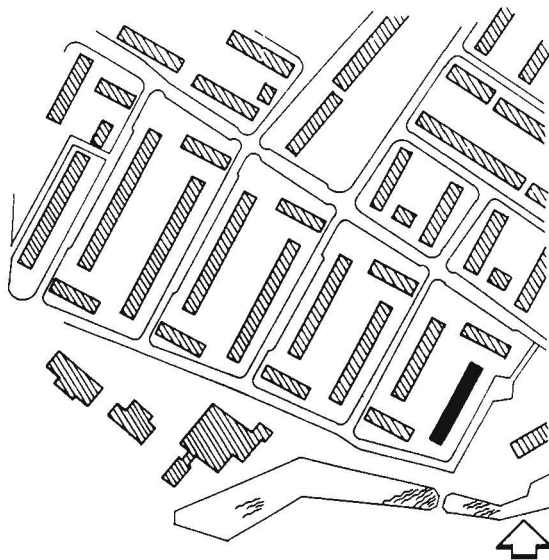
maatregelen geordend naar werking en niveau

BIJLAGEN

I RUIMTELIJK PLAN

buurt

De 32 portiek-etagewoningen zijn gelegen in de Schiedamse wijk Nieuwland aan de Dr. de Visserlaan. De oriëntatie van de flat is noord-west/zuid-oost. Dit uit 1952 daterende flatgebouw bestaat uit vier woonlagen op een onderbouw met bergingen die gedeeltelijk onder maaiveldniveau ligt. Via elk portiek worden acht woningen ontsloten.



situatie 1:5000

I RUIMTELIJK PLAN

Het volume van de woningen is 140 m^3

woningtype B:

Dit woningtype is een vier-kamerwo-
ning.

woningen

In de flats komen twee verschillende
woningtypen voor. Het betreft hier
drie- en vierkamerwoningen. De twee
woningtypen zijn als volgt opgebouwd:

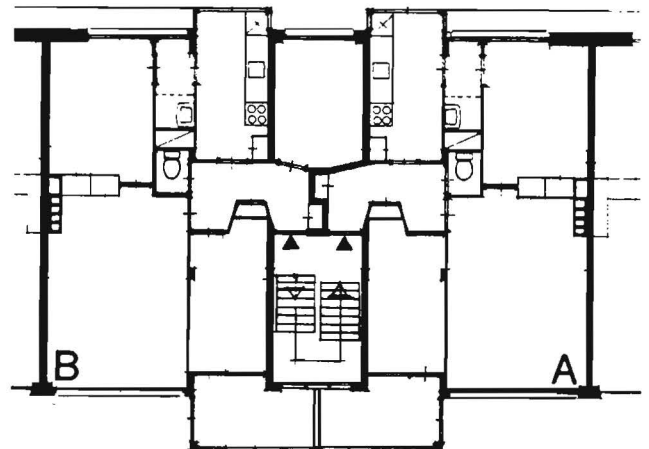
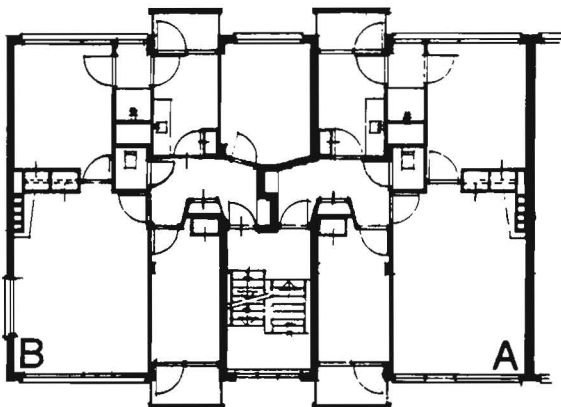
woningtype A:

Dit woningtype is een drie-kamerwo-
ning.

	oude		nieuwe	
	situatie	m ²	situatie	m ²
entree	4,7	m ²	4,7	m ²
woonkamer	18,9	m ²	18,9	m ²
keuken	5,2	m ²	7,2	m ²
slaapkamer 1	10,2	m ²	10,2	m ²
slaapkamer 2	7,9	m ²	7,9	m ²
natte cel	2,1	m ²	2,1	m ²
serre	---		5,3	m ²

	oude		nieuwe	
	situatie	m ²	situatie	m ²
entree	4,7	m ²	4,7	m ²
woonkamer	18,9	m ²	18,9	m ²
keuken	5,2	m ²	7,2	m ²
slaapkamer 1	10,2	m ²	10,2	m ²
slaapkamer 2	7,9	m ²	7,9	m ²
slaapkamer 3	7,8	m ²	7,8	m ²
natte cel	2,1	m ²	2,1	m ²
serre	---		5,3	m ²

Het volume van de woningen is 161 m^3 .



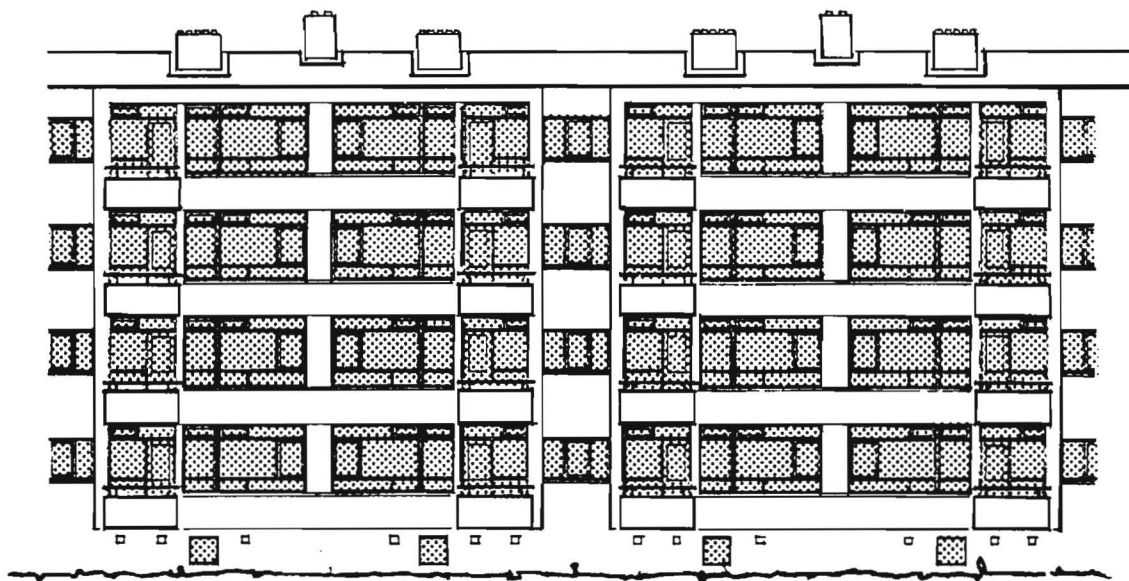
woningplattegrond bestaand / woningplattegrond nieuw 1:200

I RUIMTELIJK PLAN



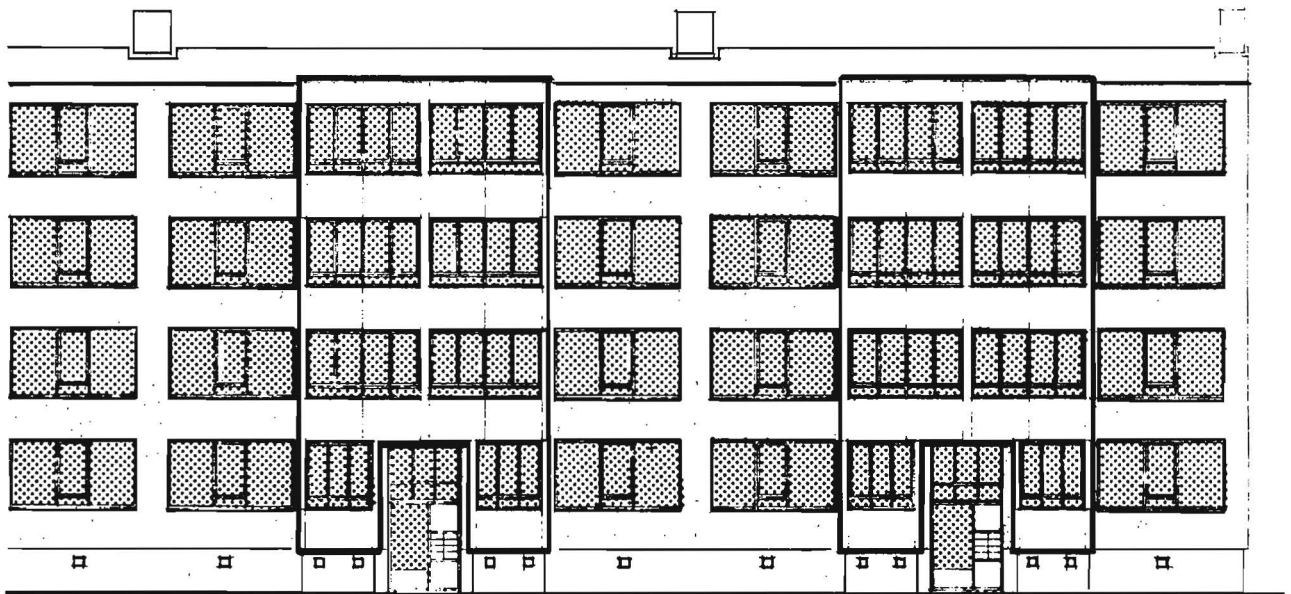
voorgevel bestand 1:200

I RUIMTELIJK PLAN



achtergevel bestand 1:200

I RUIMTELIJK PLAN



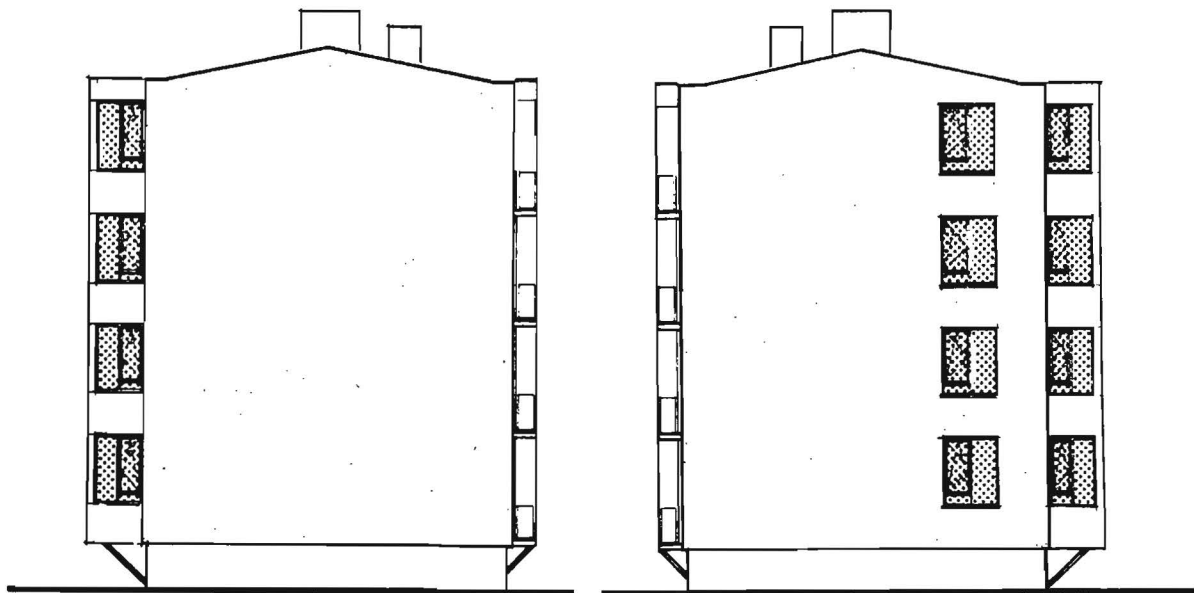
voorgevel nieuw 1:200

I RUIMTELIJK PLAN



achtergevel nieuw 1:200

I RUIMTELIJK PLAN



kopgevels 1:200

bouwsysteem

De 32 portiek-etagewoningen zijn gebouwd volgens het "Welschen" of "Muwi" systeem. Dit systeem combineert een gietbouwsysteem voor de gevels, een dragende skeletconstructie met gemetselde invulling voor de woningscheidende wanden en vloeren die samengesteld zijn uit elementen.

Het systeem is eind veertiger begin vijftiger jaren door aannemingsbedrijf Muijs & De Winter N.V. in licentie uitgevoerd.

De langs- en kopgevels bestaan uit gewapend beton, dik 150 mm met aan de binnenzijde een laag houtwolcement, dik 30 mm. De in het werk gestorte

gevels hebben een dragende functie, samen met een dragend skelet van in het werk gestorte gewapend betonkolommen en moerbalken.

De woningscheidende wanden bestaan uit gekoppelde koolas-betonstenen, dik 200 mm. De overige separatiewanden bestaan uit drijfsteen, dik 70 mm.

De balkons en trappen zijn in het werk gestort.

Het dak is flauw hellend en bestaat uit houten gordingen, een dakbeschot van houten delen en een tweelaagse bitumen dakbedekking.

De kozijnen zijn van hout en voorzien van enkel glas.

II INSTALLATIE

kast en een verbrandingskast.

Voor de ruimteverwarming worden in de woning twee zones onderscheiden met in de tijd verschillende warmtebehoefte: zone 1 de slaapkamers, zone 2 de woonkamer en de keuken.

De kosten van deze installatie bedragen excl. BTW:

per woonblok	per woning
f 281.600,-	f 8.800,-

De 32 woningen zijn elk voorzien van een door Stork, met ondersteuning van NOVEM, ontwikkelde Combiduct-installatie. De Combiduct combineert vier functies in één toestel, te weten: ventilatie, ruimteverwarming, tapwaterverwarming en warmteterugwinning (uit de afvoerlucht en de verbrandingslucht).

De Combiduct wordt hier voor het eerst toegepast en is speciaal ontwikkeld voor toepassing in gestapelde bouw waar meestal weinig plaatsingsruimte beschikbaar is. De installatie wordt aangebracht boven het aanrecht en het fornuis in de keuken. De Combiduct bestaat uit twee delen: een ventilatie-

II INSTALLATIE

ventilatie

Bestaande situatie

In de benodigde verse lucht wordt voorzien door middel van natuurlijke ventilatie. De afgewerkte lucht wordt afgevoerd door ventilatiekanalen in het toilet, de badkamer en de keuken. In de woonkamer is een rookgasafvoerkanaal aanwezig waarop de gashaard is aangesloten.

Nieuwe situatie

In de ventilatiekast van de installatie zijn ondergebracht: een buitenluchttoevoerventilator, een circulatieventilator, een afvoerventilator en een warmteterugwinunit. De toevoerventilator voert buitenlucht

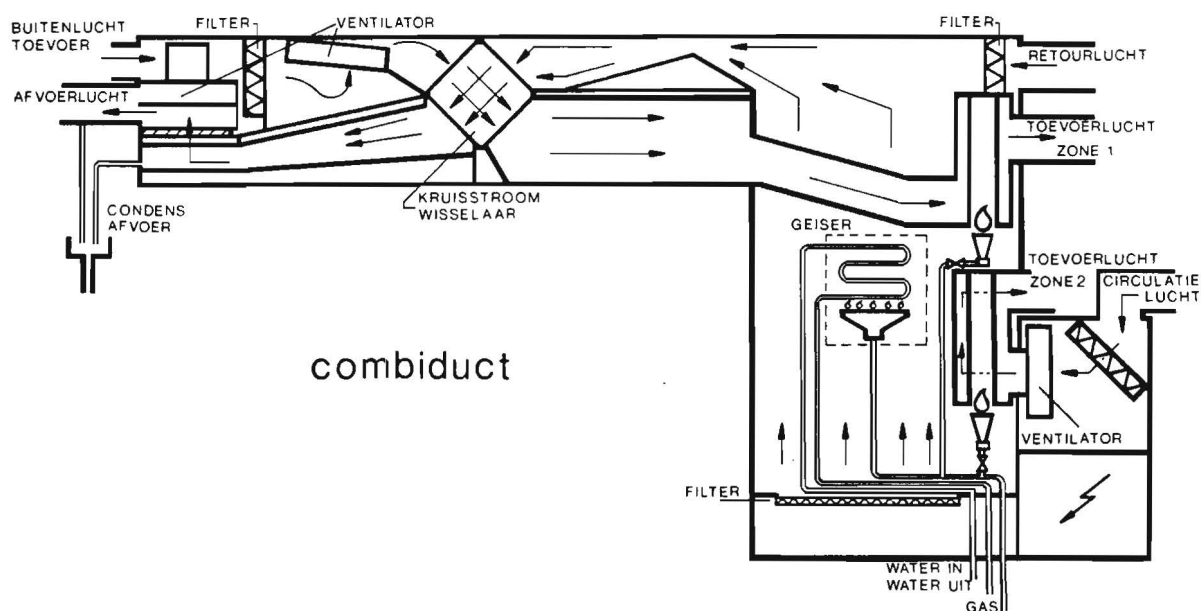
via een filter en de warmtewisselaar langs de luchtverhitter naar de slaapkamers (zone 1).

De circulatieventilator zuigt via de hal lucht uit de woonkamer en de slaapkamers en voert deze lucht via de luchtverhitter terug naar de woonkamer en de keuken (zone 2).

De afzuigventilator houdt de verbrandingskast onder een lichte onderdruk. Ten gevolge van deze onderdruk wordt lucht uit de keuken, de natte cel en het toilet via het luchtkanaal afgezogen. Deze lucht wordt gefilterd en gebruikt als verbrandingslucht voor de luchtverhitter en de geiser. De afvoerlucht en de verbrandingsgassen worden afgevoerd via de warmteterugwinunit. Ten behoeve van een goede afzuiging en circulatie zijn alle binnendeuren ingekort.

REGELING

Door middel van een driestandenschakeling kan men de installatie op de volgende drie standen schakelen:



installatieschema

II INSTALLATIE

- dagstand

In de dagstand zijn alle ventilatoren in bedrijf.

zonder warmtevraag:

afvoer:	toevoer:	circulatie:
150	150	75 m ³ /h

met warmtevraag:

afvoer:	toevoer:	circulatie:
150	150	150 m ³ /h

- nachtstand

In de nachtstand is de circulatieventilator uitgeschakeld. Bij een lagere woonkamertemperatuur dan ingesteld op de nachtthermostaat schakelt de verwarming en de circulatieventilator automatisch bij.

zonder warmtevraag:

afvoer:	toevoer:	circulatie:
150	150	0 m ³ /h

met warmtevraag:

afvoer:	toevoer:	circulatie:
150	150	150 m ³ /h

- zomerstand

In de zomerstand zijn de circulatieventilator en de toevoerventilator

uitgeschakeld. De afvoerventilator blijft in bedrijf. In de benodigde verse buitenlucht wordt voorzien door middel van het openen van ramen en deuren.

afvoer:	toevoer:	circulatie:
150	0	0 m ³ /h

Verhoogde ventilatie

Voor extra afzuiging tijdens het koken schakelt de motorloze afzuigkap in uitgeschoven toestand de afzuigventilator op een hoger toerental. De totale hoeveelheid afgevoerde lucht₃ bedraagt in deze situatie 225 m³/h. Staat de driestandenschakelaar op dag- of op nachtstand, dan wordt de toevoerventilator automatisch hoog geschakeld. Hierdoor bedraagt de toegevoerde luchthoeveelheid 225 m³/h.

II INSTALLATIE

De ontwerpluchthoeveelheden zijn in de onderstaande tabel weergegeven:

Toevoer:

	normaal/koken	m^3/h
Zone 1		
slaapkamer 1	55/83	m^3/h
slaapkamer 2	50/75	m^3/h
slaapkamer 3	45/67	m^3/h
totaal	150/225	m^3/h

Zone 2 (circulatielucht uit de hal)

woonkamer	110	m^3/h
keuken	40	m^3/h
totaal	150	m^3/h

Afvoer:

	normaal/koken	m^3/h
keuken	75/112	m^3/h
douche	50/75	m^3/h
toilet	25/38	m^3/h
totaal	150/225	m^3/h

Toegepaste luchtornamenten:

Het bij het inblazen gebruikte ornament is van het type STH, fabrikaat Stork. Het bij het afzuigen gebruikte ornament is van het type STV, fabrikaat Stork.

II INSTALLATIE

verwarming

RUIMTEVERWARMING

Bestaande situatie

De enige vast geïnstalleerde verwarming is een gashaard in de woonkamer.

Nieuwe situatie

De gashaard in de woonkamer is vervangen door luchtverwarming in de gehele woning.

In de verbrandingskast van de installatie zijn ondergebracht de luchtverhitter en de geiser ten behoeve van de tapwaterverwarming.

Elke zone wordt afzonderlijk verwarmd door één van de twee branders in de luchtverhitter. De warme lucht wordt

via inblaasornamenten in de wanden de vertrekken ingeblazen. Zone 1 wordt geheel verwarmd met door de warmterugwinunit voorverwarmde en eventueel door de luchtverhitter naverwarmde buitenlucht. Zone 2 wordt verwarmd met naverwarmde circulatielucht. De hal en de natte cel worden niet verwarmd.

REGELING

Via een thermostaat in de hoofdslaapkamer wordt de temperatuur in de slaapkamers onafhankelijk geregeld van die in de woonvertrekken. De temperatuur in de woonkamer en keuken wordt geregeld door een thermostaat in de woonkamer. De installatie heeft zowel voor de verwarming van de slaapkamers al voor de verwarming van de woonvertrekken een capaciteit van 2100 W. Om extra capaciteit in de woonkamer beschikbaar te hebben kan tijdens het opwarmen 800 W extra worden ingeschakeld vanuit het slaapkamercircuit. Dit gebeurt via een by-pass kanaal van zone 1 naar de woonkamer. Dit kanaal is voorzien van een motorgestuurde luchtklep welke bediend wordt door een

II INSTALLATIE

zogenaamde "turbo-knop" in de woonkamer.

De technische specificaties van de luchtverwarming zijn in de onderstaande tabel weergegeven:

Zone 1 (circulatielucht uit de hal)	
- brander: nom. belasting BW	3,03 kW
nom. belasting OW	2,73 kW
nom. vermogen	2,10 kW
Zone 2 (toevoer verse buitenlucht)	
- brander: nom. belasting BW	3,03 kW
nom. belasting OW	2,73 kW
nom. vermogen	2,10 kW
- WTW uit verontreinigde lucht	0,80 kW
- WTW uit verontreinigde lucht en verbrandingslucht	1,20 kW

De beide kamerthermostaten zijn van het fabrikaat Honeywell, type 87F, 24 V.

TAPWATERVERWARMING

Bestaande situatie

De tapwater verwarming wordt verzorgd door een keukengeiser.

Nieuwe situatie

De tapwaterverwarming maakt deel uit van de Combiduct installatie. De in het systeem opgenomen geiser is van het fabrikaat Fasto en heeft de volgende technische specificaties:

- nom. belasting BW 23,5 kW
- nom. belasting OW 21,2 kW
- nom. vermogen 18,3 kW
- tapcapaciteit van 1,2 ltr./min. tot 5,5 ltr./min. watertemperatuur 62°C.