



PARKEREN OP OF ONDER STALEN BEDRIJFSHALLEN

INHOUD

Introductie	3
Ruimte op bedrijventerreinen intensiever gebruiken	5
De conclusies	6
De vergelijking	10
De investeringskosten voor het gebouw	12
De verhouding tussen investeringskosten en grondkosten	14
De uitwerking	16
Parkeren op of onder bestaande hallen	17
Praktijkvoorbeeld: De Meerpaal, Houten	18



Drie varianten op parkeren bij het gebouw: **[1]** parkeren onder het gebouw, (half) verdiept, **[2]** parkeren op het dak, **[3]** parkeren onder het gebouw, op maaiveld.

Deze brochure informeert ondernemers, projectontwikkelaars, (lokale) overheden en ontwerpers over de financiële afweging van parkeren op en onder bedrijfsgebouwen. Het accent ligt op nieuwbouw van hallen met een stalen hoofdconstructie.

COLOFON

UITGAVE

Bouwen met Staal, Zoetermeer, oktober 2005.

REDACTIE

Paul van Deelen, bouwtechnisch journalist, Rotterdam.

GRAFISCHE VORMGEVING

Schelkers communicatie, Rotterdam.

FOTOGRAFIE

Daniël Baggerman, Thea van den Heuvel (p. 5, midden), Fas Keuzenkamp, Luuk Kramer (p.5, links), Eva Krebbers, Hans van Leeuwen (p.5, rechts) en Tom de Rooij.

ISBN

90-72830-59-8

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze opgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopiëren, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Aan de totstandkoming van het onderzoek en deze publicatie is uiterste zorg besteed. Desondanks zijn eventuele (druk)fouten en onvolkomenheden niet uit te sluiten. De uitgever sluit, mede ten behoeve van al degenen die hebben meegewerkt, elke aansprakelijkheid uit voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdende met de toepassing van deze publicatie.

Boerhaavalaan 40
2713 HX Zoetermeer
Postbus 190
2700 AD Zoetermeer
tel. +31(0) 79 353 12 77
fax +31(0) 79 353 12 78
e-mail info@bouwenmetstaal.nl
internet www.bouwenmetstaal.nl en www.halleninfo.nl

INTRODUCTIE

Deze brochure geeft een samenvatting van het onderzoek door de werkgroep Meerlaagse hallen. Deze werkgroep is speciaal voor dit onderzoek ingesteld. Een uitgebreid rapport van dit onderzoek is te verkrijgen bij Bouwen met Staal. De totstandkoming van deze brochure is geïnitieerd en mede begeleid door het marktteam Hallenbouw van Bouwen met Staal.



Verkeer en geparkeerde auto's bepalen doorgaans het aanzicht van bedrijventerreinen. Het kan ook anders, bijvoorbeeld met een parkeerterrein op het dak. Veel garagebedrijven doen dat – om veiligheidsredenen – al langer, zoals de Renault-garage aan de Koperstraat in Rotterdam Alexanderpolder (rechtsonder).

Werkgroep Meerlaagse hallen

- drs. ir. B. Hoekstra Bonnema, Corus Building Systems
- ing. P. Brand, ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme
- S.L.A. Dorigo, P.R. Parkeer Realisatie
- ir. J.E. Van Esch, Royal Haskoning
- ir. J.G. Janssen, Royal Haskoning
- ing. R. Kwintenberg, Voortman Staalbouw

- ing. M.C. Pauw, Bouwen met Staal
- ir. P. Rijpstra, Pieters Bouwtechniek Almere

Marktteam Hallenbouw

- ing. J. Berkhout, Pieters Bouwtechniek Haarlem
- drs. ir. B. Hoekstra Bonnema, Corus Building Systems
- M. Cohen, Cepezed

- ir. J. Hartog, TNO Bouw en Ondergrond
- G. Kragt, Bentstaal
- ing. M.C. Pauw, Bouwen met Staal
- ir. S. Prinsen, SAB-profiel
- ing. C. Vlaming, Architecten- en ingenieursbureau Zonderhuis



Intensief ruimtegebruik draagt bij aan het behoud van het Nederlandse natuurlandschap.

VOORWOORD

RUIMTE OP BEDRIJVENTERREINEN INTENSIEVER GEBRUIKEN

De ruimte in Nederland is schaarser aan het worden. Momenteel is ongeveer 70.000 hectare in gebruik als bedrijventerrein; dat is 2% van het totale landoppervlak. Vergeleken met woningbouw (6%) en infrastructuur (3%) is dit ruimtegebruik nog bescheiden. De sterkste toename komt wel voor rekening van bedrijventerreinen: tussen 1993 en 2000 nam het ruimtegebruik door bedrijven met 13% toe. Er is nog geen sprake van een tekort aan ruimte, maar de kwaliteit van de (open) ruimte is wel al in het geding. Zuiniger omgaan met de ruimte op bedrijventerreinen is dus van groot belang!

Het rijksbeleid zet daarom in op vitalisering van bestaande gebieden en zorgvuldig omgaan met nieuwbouw. Dat maakt intensivering tot een belangrijk thema voor de bouwopgave van vandaag én morgen. Projecten als het Bruggebouw in Amsterdam, De Brug op het bedrijfsterrein van Unilever in Rotterdam en een basketbalveld boven een cafetaria in Utrecht zijn mooie voorbeelden van deze nieuwe benadering van het bouwen.

De vraag is nu, hoe een zorgvuldiger gebruik van de ruimte in de praktijk vorm kan krijgen. Intensiveren heeft namelijk consequenties voor de investeringskosten, zowel in positieve als in negatieve zin. Van deze consequenties was tot voor kort nog weinig

bekend. In dit onderzoek is één van de mogelijkheden onderzocht om ruimte intensiever te gebruiken: parkeren op of onder bedrijfshallen, in plaats van ernaast zoals nu nog gebruikelijk is. Van verschillende oplossingen zijn de investeringskosten zorgvuldig in kaart gebracht.

Uit dit onderzoek blijkt, bij welke grondprijzen parkeren op het dak, in een kelder of onder het 'opgetilde' gebouw financieel aantrekkelijk wordt ten opzichte van parkeren op een terrein naast het gebouw. Hierbij geldt: hoe hoger de grondprijs, des te groter het financiële voordeel. Dit voordeel kan worden gebruikt om te volstaan met een kleiner kavel of om een kavel met een bepaalde grootte beter te laten renderen.

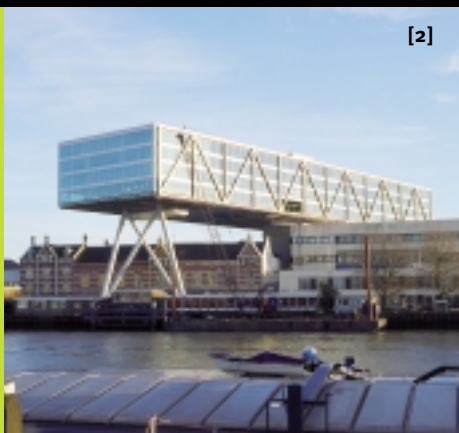
Slimme oplossingen voor parkeren is het thema van deze brochure. Hierin vindt u informatie over de financiële, bouwkundige en stedenbouwkundige invloed van parkeren op of onder bedrijfshallen en loodsen. Deze brochure draagt bij aan het zuinig omgaan met ons schaarse onbebouwde landschap.

Rogier Boogaard, Inbo Adviseurs Ruimte & Vastgoed

Rapporteur en auteur van het onderzoek-rapport 'De kostencomponent van intensief ruimtegebruik op bedrijventerreinen' (2002) in opdracht van onder andere de provincie's Gelderland en Zuid-Holland, en stichting Habiforum.



[1]



[2]



[3]

[1] Bruggebouw over de A10, Amsterdam, [2] De 'Brug', Rotterdam, [3] Basketbalveld, Utrecht

DE CONCLUSIES

Bij bedrijfshallen ligt het parkeerterrein meestal naast de hal, op maaiveld. Maar bij nieuwbouw zijn ook andere oplossingen mogelijk: parkeerplaatsen op het dak, onder de 'opgetilde hal' of in een parkeerkelder. Dergelijke oplossingen leveren ruimtewinst op, maar verhogen de bouwkosten. Onder welke condities wegen de extra kosten op tegen de voordelen? Dat is een belangrijke vraag voor ondernemers die een bedrijfspand gaan bouwen, bedrijven die bedrijfs(verzamel)gebouwen ontwikkelen voor verkoop of verhuur en gemeenten die bedrijfsterreinen ontwikkelen.

Voor gangbare bedrijfshallen op duurdere locaties (grondprijzen vanaf ongeveer € 240/m²) zou parkeren op of onder het gebouw altijd moeten worden overwogen. Dan zijn de extra investeringen voor deze parkeeroplossingen namelijk van dezelfde orde grootte als de besparing op grondkosten.

Hoe hoger de grondverwervingskosten ten opzichte van de investeringskosten van het gebouw, des te gunstiger wordt parkeren op of onder het gebouw. Bij welke verhouding de extra bouwkosten worden terugverdiend, hangt af van een groot aantal variabelen. De afweging moet per geval worden gemaakt.

Bij gebouwen met relatief lage investeringskosten hebben besparingen op de

grondverwervingskosten veel effect op de totale investeringen. Daardoor is parkeren op of onder het gebouw gunstiger bij gebouwen met lagere investeringskosten en bij grotere gebouwen (die beide minder kosten per vierkante meter bruto vloeroppervlak).

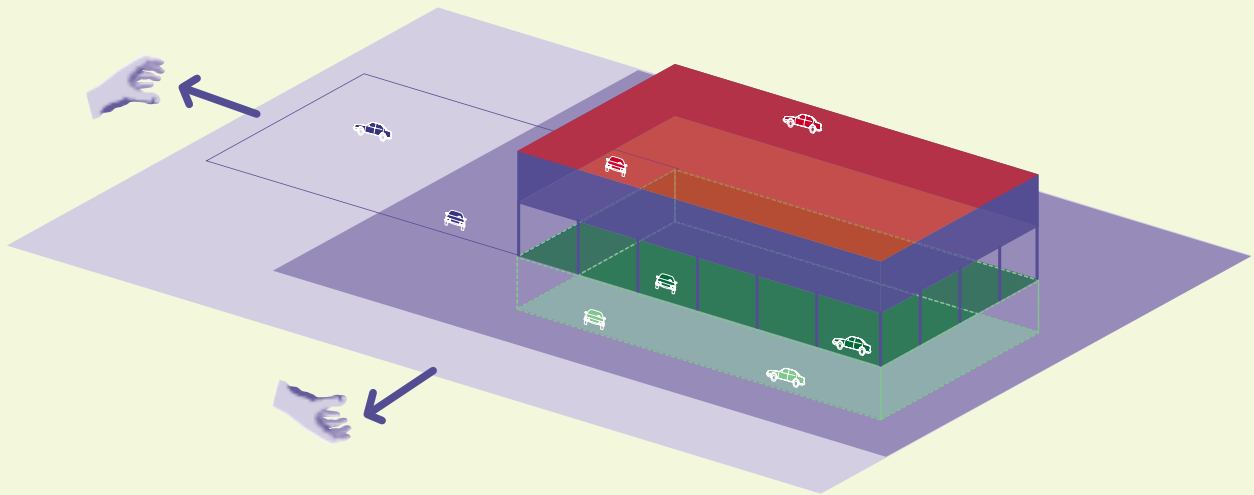
Behalve de grondprijs en de investeringskosten voor het gebouw kunnen ook andere aspecten parkeren op of onder het gebouw financieel gunstiger maken. Bijvoorbeeld:

- in de omgeving is parkeerruimte schaars en/of er geldt een betaald parkeerregime of vergunningstelsel;
- met parkeren op of onder het gebouw is op eigen terrein te voldoen aan de 'parkeernorm' (een door de gemeente vereist aantal parkeerplaatsen per vierkante meter bruto vloeroppervlak), zodat de afkoopsom hiervoor vervalt;

- de parkeerruimte kan zijn bedoeld voor eigen klanten en personeel, maar ook voor het publiek, al dan niet tegen betaling;
- de exploitatie van de parkeerruimte kan worden uitbesteed aan een gespecialiseerde partij (privaat of gemeentelijk).

De voordeligste oplossing voor parkeren op of onder het gebouw is de hal 'op te tillen', met daaronder een parkeerterrein op maaiveld. Parkeren in een kelder is de duurste oplossing. Voor parkeren op het dak liggen de investeringskosten daar tussenin.





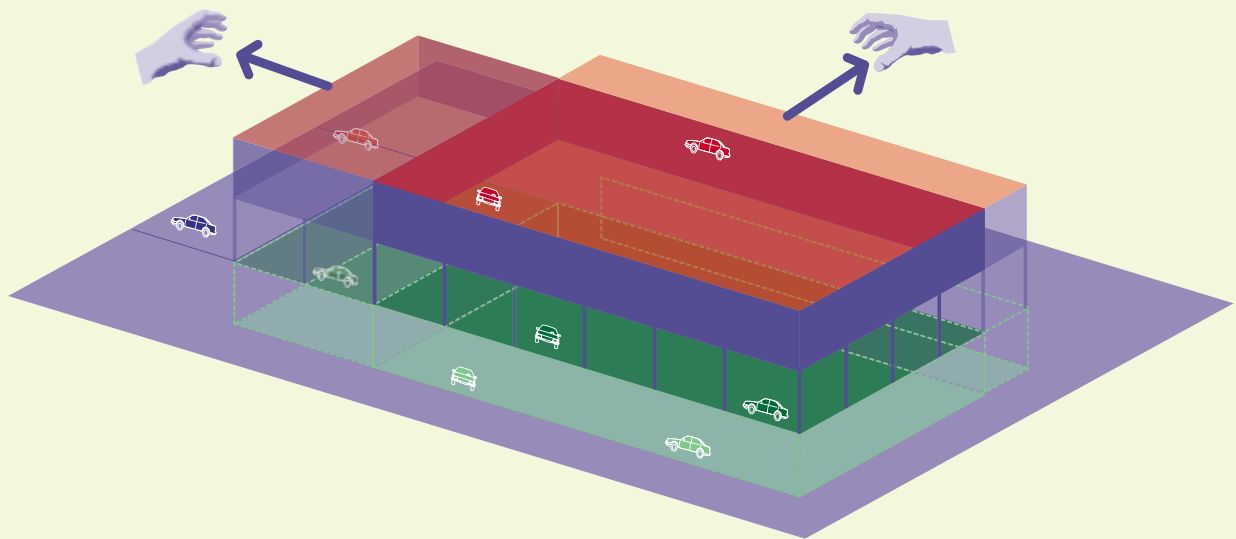
Voorbeeld 1

Een 'standaard' bedrijfshal van 30x100 m² (voor bijvoorbeeld retail, opslag of eenvoudige productie) met een parkeervoorziening voor 130 tot 140 auto's. Ligt de parkeerplaats naast de hal, dan is een kavel van bijvoor-

beeld 9.000 m² nodig. Met een parkeerplaats op het dak of onder de hal volstaat 6.000 m². De investeerder hoeft dus minder grond aan te kopen. Hiertegenover staan extra investeringskosten voor het gebouw om parkeren op het dak of onder de hal mogelijk te maken.

Deze kunnen worden terugverdiend vanaf een grondprijs van ongeveer € 240/m².

Dit voorbeeld is gehanteerd als uitgangspunt voor het onderzoek, dat op de volgende pagina's is samengevat.



Voorbeeld 2

De kavel heeft een vaste grootte van 6.000 m². Uitgangspunt is om de investering zo snel mogelijk terug te verdienen, dus op de kavel zo veel mogelijk verhuurbaar oppervlak te bouwen. Met een parkeerplaats op maaiveld, naast de bedrijfshal, is er ruimte voor een hal van 1.875 m², rekening houdend met rondom

een vrije strook voor vluchtwegen en bereikbaarheid. Door op of onder de hal te parkeren, komt ruimte vrij om de bedrijfshal te vergroten tot 3.000 m². De noodzakelijke (eenmalige) investeringskosten worden hiermee groter, maar daar tegenover staat tevens een groter verhuurbaar oppervlak. Worden in de berekening niet alleen de investeringen

maar ook de huuropbrengst betrokken, dan lijkt parkeren op of onder het gebouw gunstig vanaf een grondprijs van ongeveer € 200/m².

Dit voorbeeld is wel doorgerekend in het onderzoek, maar niet op de volgende pagina's samengevat.

KWALITATIEVE VOORS EN TEGENS

Bij de keuze voor parkeren op of onder het gebouw spelen investeringen en besparingen vanzelfsprekend een belangrijke rol. Maar er zijn ook baten en lasten, die niet of nauwelijks in geld zijn uit te drukken. Parkeren op of onder het gebouw kan aantrekkelijk zijn, ook al is een extra investering niet terug te verdienen, of pas op lange termijn of indirect.

Voor de ondernemer en ontwikkelaar

- Is op eigen terrein weinig ruimte beschikbaar en is parkeerruimte in de omgeving schaars, dan kunnen klanten (en personeel) toch rekenen op een parkeerplaats dicht bij de ingang van het gebouw.
- Geldt in de omgeving een betaald parkeerregime, dan kan klanten (en personeel) een (gratis) parkeerplaats worden aangeboden op eigen terrein. Dit kost geen extra ruimte.
- Door het ontbreken van geparkeerde auto's op maaiveld presenteert het gebouw zich duidelijker aan klanten en personeel.
- De stijgpunten zijn te benutten voor een aantrekkelijke architectuur.

[afbeelding 1]

- De loopafstanden tussen auto en gebouw zijn korter. Wel zijn stijgpunten nodig om de hoogteverschillen te overbruggen. Het te overbruggen niveauverschil is het grootst bij parkeren op het dak.
- De parkeerplaats is met een minimum aan extra kosten afsluitbaar te maken. Dat komt de veiligheid ten goede.
- Parkeerders hebben mogelijk 'drempelvrees' voor hellingbanen, onoverzichtelijke routes, krappe parkeerplaatsen enzovoort. Die is overigens grotendeels weg te nemen met een goed ontwerp.

Voor de (lokale) overheid

- Parkeren op of onder het gebouw maakt een hoge beeldkwaliteit mogelijk. Bijvoorbeeld een ruime, parkachtige opzet of juist een meer stedelijk beeld met gevelwanden.
- De schaarse ruimte wordt betere benut. Er blijft meer ruimte over voor wonen, recreëren en natuur. [afbeelding 3]
- Door een hogere bebouwingsdichtheid worden bedrijventerreinen compacter. Daardoor neemt de 'horizonvervuiling' in een open landschap af. [afbeelding 2]
- Door een hogere bebouwingsdichtheid worden de loopafstanden tot haltes openbaar vervoer gemiddeld korter. Dit maakt het gebruik van openbaar vervoer aantrekkelijker.



[1] Het stijgpunt bij een gestapelde parkeerfunctie kan worden gebruikt voor een aantrekkelijke architectuur.

■ De overheid kan verlangen van een ondernemer, dat het voorzieningen treft voor intensief ruimtegebruik, waaronder parkeren op of onder het gebouw. Zeker bij hogere grondprijzen is dit geen onredelijke eis. Door te werken met 'residuele grond-

waarde' zijn eventuele extra investeringen voor bedrijven te compenseren.

Ook bestaande bouw

De hierboven genoemde conclusies gelden voor nieuwbouw. Maar ook bij bestaande

bouw zijn oplossingen mogelijk: het dak kan vaak worden omgebouwd tot parkeerdak, met dezelfde voordelen. Het maken van een parkeerruimte onder een bestaand gebouw is meestal geen haalbare oplossing vanwege de (zeer) hoge kosten.



[2] Een hogere bebouwingsdichtheid op bedrijventerreinen geeft ruimte aan het open landschap.



[3] Door op of onder het gebouw te parkeren, kan de publieke ruimte beter worden benut, bijvoorbeeld voor recreatie en ontspanning.

DE VERGELIJKING

De investeringskosten voor het gebouw en de parkeerruimte zijn berekend voor vier verschillende oplossingen. Daarbij is rekening gehouden met de funderingscondities, omdat die veel invloed (kunnen) hebben op de kosten. Ook de grootte van de kavel en grondprijs per vierkante meter hebben invloed op de totale kosten.

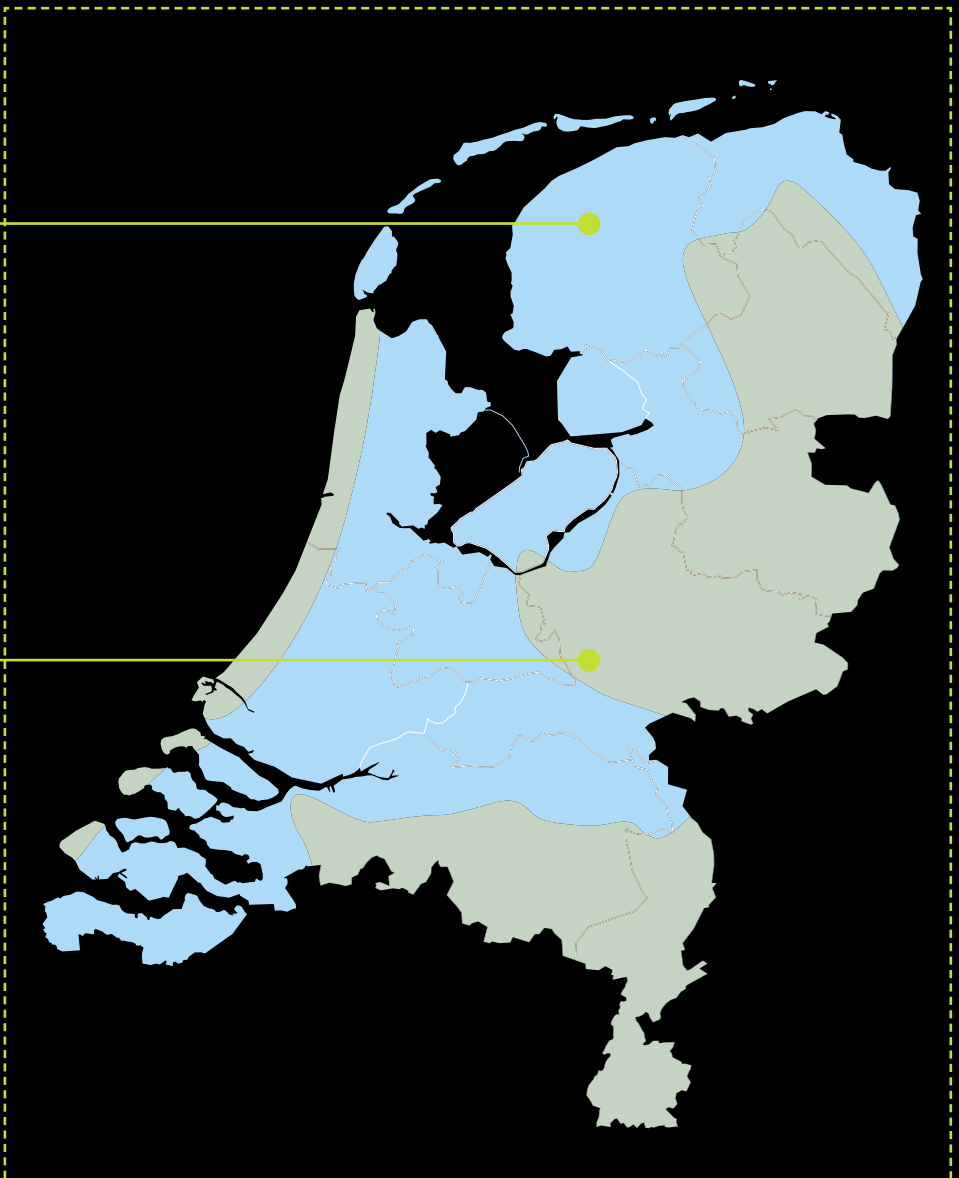
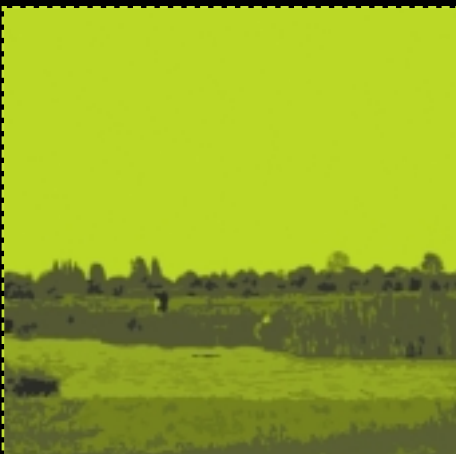
1 Twee funderingscondities

Fundering op palen, hoge grondwaterstand

Op de klei- en veengronden in het westen en noorden van Nederland is bouwen relatief duur. Dat komt doordat de draagkrachtige laag meestal diep ligt, wat onderheien van een gebouw bijna onvermijdelijk maakt. Bovendien staat het grondwater er hoog, zodat een (parkeer)kelder moet worden uitgevoerd als een waterdichte 'bak'.

Fundering op staal, lage grondwaterstand

Op de zandgronden in het oosten en zuiden van Nederland is bouwen relatief goedkoop. Dicht onder maaiveld ligt namelijk een draagkrachtig laag, waardoor een eenvoudige fundering 'op staal' mogelijk is. Verder staat het grondwater laag, zodat voor een (parkeer)kelder geen waterdichte voorzieningen nodig zijn.



1. Overzicht van Nederland met een globale aanduiding van twee verschillende funderingscondities. Groen-blauw is een fundering op palen met hoge grondwaterstand; bruin-geel is een fundering op staal met een lage grondwaterstand.

2 Kavelgrootte en grondprijs

Voor de vergelijking in dit onderzoek is uitgegaan van een kavel op een industrieterrein. Het gebouw staat vrij, met rondom ruimte voor brandweer, verkeersruimte en enige aankleding.

- Bij parkeren naast gebouw een kavel van $50 \times 180 = 9.000 \text{ m}^2$.
- Bij parkeren op of onder het gebouw een kavel van $50 \times 120 = 6.000 \text{ m}^2$.
- De grondprijs varieert sterk van locatie tot locatie. Daarom zijn de uitkomsten van dit onderzoek af te lezen voor verschillende grondprijzen.

3 Vier gebouwen

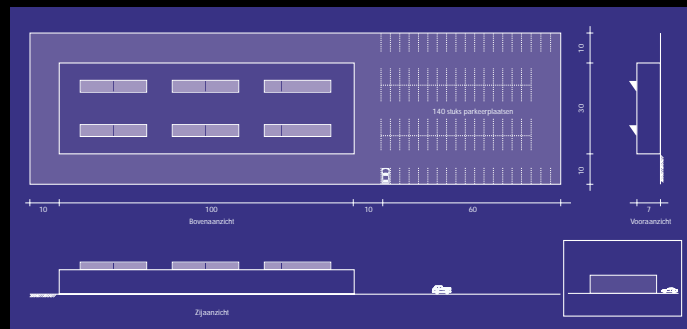
Voor de vergelijking is uitgegaan van een 'standaardgebouw' van 3.000 m^2 , met vier verschillende oplossingen voor de parkeerplaats.

Het 'standaardgebouw' is geschikt voor verschillende functies:

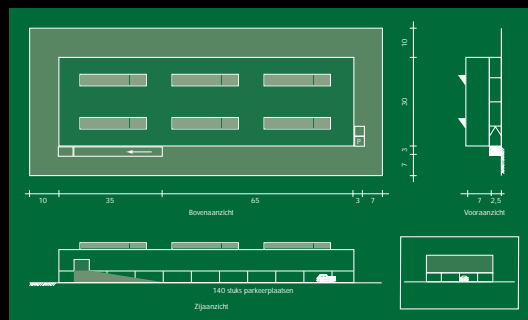
- Opslag (niet gekoeld; daarvoor gelden speciale eisen).
- Eenvoudige bewerkingen, bijvoorbeeld een lasbedrijf of verpakkingslijn.
- Verkoop, bijvoorbeeld een bouwmarkt, 'megawinkel', outlet, toonzaal voor keukens, meubels, badkamers of auto's.
- Openbare functies, zoals een tentoonstellingsgebouw, sporthal of onderwijsinstelling.

Het 'standaardgebouw':

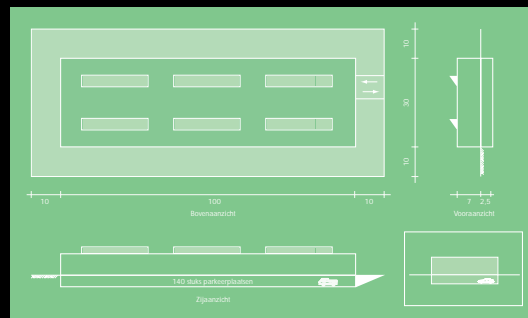
- Rechthoekige hal met plat dak.
- Vloeroppervlak $30 \times 100 \text{ m}$, vrije hoogte ongeveer 6 m .
- Twee beuken van 15 m breed, middenkolommen h.o.h. 6 m .
- In de hal een betonnen vloer met een toelaatbare nuttige vloerbelasting van 10 kN/m^2 .
- Leeg opgeleverd, dus zonder vloer-, plafond of binnenwandafwerkingen en inbouwpakketten
- Eenvoudige gevels.
- Parkeerplaats voor 130 tot 140 auto's met ongeveer 25 m^2 per parkeerplaats.
- De parkeerplaats heeft geen toegangscontrolesysteem.
- Bij parkeren onder het gebouw:



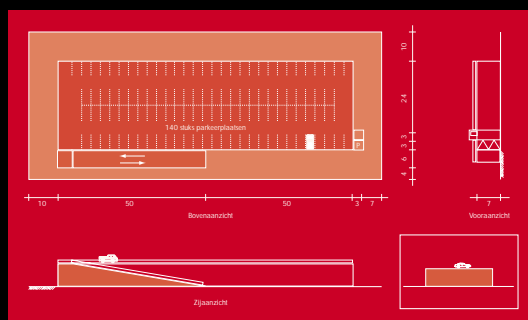
Parkeren op maaiveld



Parkeren op maaiveld onder het gebouw



Parkeren in een kelder



Parkeren op het dak

- kolomstramien $8 \times 8 \text{ m}$, geschikt voor een ruim opgezette parkeerplaats.
- Stijpunten voor voetgangers: trap en lift.
- Parkeerplaats op maaiveld (naast of onder gebouw): bestraat. Parkeerplaats

in de kelder: betonnen vloer. Parkeerplaats op het dak: tegeldak of (extra) steenachtige vloer op drukvaste isolatielaag (bij goedkopere oplossingen zijn problemen te verwachten).


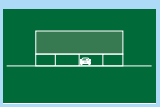
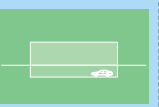
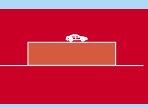
DE INVESTERINGSKOSTEN VOOR HET GEBOUW

Voor de varianten die op de vorige pagina's zijn beschreven, zijn de investeringskosten berekend. Deze zijn samengevat in onderstaande twee tabellen, uitgesplitst naar funderingscondities en parkeeroplossing.

De investeringskosten zijn geraamd met een elementenbegroting volgens het sfb-systeem. Deze kostenramingen zijn vrij nauwkeurig, doordat de berekeningen zijn gebaseerd op volledige engineering van de gebouwwontwerpen, en betrouwbare kostengegevens per element.

Optelling van de kosten van alle elementen levert de directe bouwkosten. Daaraan zijn de gebruikelijke indirecte kosten toegevoegd: 12% algemene bouwplaatskosten, 7% algemene kosten en 3% winst en risico. Over dat bedrag zijn de bijkomende kosten berekend: 13% honoraria, 2% leges en CAR, 10% onvoorzien.

- Uitsluitend berekend zijn de veel voorkomende combinaties van de grondwaterstand en de diepte van de draagkrachtige laag. Die leveren de hoogste, respectievelijk laagste bouwkosten; de kosten van andere combinaties liggen daar tussenin.
- Prijspeil 2003.
- Buiten beschouwing zijn gebleven de kosten voor:
 - verwerving van grond;
 - exploitatie, onderhoud;
 - demontage, sloop en verwerking van bouwafval.
- De mogelijkheden voor exploitatie van het parkeerterrein zijn buiten beschouwing gelaten.

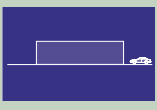
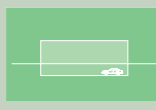
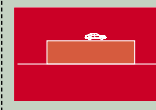
kosten [€/3.000 m ²]				
fundering	206.100	192.100	520.500	221.300
- palen				
- voeten en balken				
- grondwerk				
constructie onderbouw	345.000	405.000	741.800	240.000
- vloer P-plaats				
- vloer hal				
- bak				
constructie bovenbouw	195.000	240.000	225.000	210.000
- spanten				
- kolommen P-plaats				
dak	168.000	168.000	168.000	686.000
- afwerking				
- parkeerdak				
- balustrades dak				
installaties P-plaats	60.000	105.000	210.000	45.000
- ventilatie				
- verlichting				
- waterafvoer				
stijgpunten	0	184.500	66.400	135.00
- personen				
- goederen				
- auto's				
afwerking, invulling	460.300	625.300	595.300	472.300
- gevels				
- gevelopening				
- binnenwanden				
- installaties hal				
- plafond P-plaats				
indirecte en bijkomende kosten	810.415	1.084.716	1.427.718	1.135.395
totaal investeringen gebouw [€]	2.244.815	3.004.616	3.954.718	3.144.995
totaal investeringen gebouw [€/m²]	748	1.002	1.318	1.048

[Tabel 1] Fundering op palen, hoge grondwaterstand. Bouwwijzen en investeringskosten voor het gebouw.

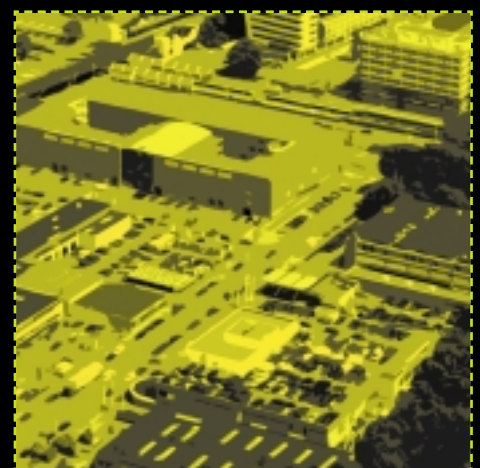
De berekening nader bekeken

- Bij parkeren op het dak worden vooral de kosten van de dakconstructie hoger. De extra kosten voor de (stalen) spanten zijn relatief laag.
- Parkeren in een kelder is onder beide funderingscondities de duurste oplossing. Bij een hoge grondwaterstand moet een kelder waterdicht zijn en bestand tegen opdrijven, wat sterk kostenverhogend werkt.
- De funderingscondities hebben wel invloed op de investeringskosten voor het gebouw als geheel, maar zeer weinig invloed op de extra kosten voor parkeren op het dak of op maaiveld. Bij die parkeeroplossingen hebben de funderingscondities dus ook nagenoeg geen invloed op de afweging.
- Omdat per gebouw in principe één stijgpunt nodig is (apart voor auto's, voetgangers en goederen) is parkeren op of onder het gebouw voor grotere gebouwen aantrekkelijker dan voor kleinere.

- Naarmate de stijgpunten hoogwaardiger worden uitgevoerd (betere toegankelijkheid door ruimere opzet, toevoeging van roltrappen, rolbanen enzovoort) stijgen de kosten en wordt parkeren op of onder het gebouw minder aantrekkelijk.
- In sommige gevallen kan een combinatie van oplossingen optimaal zijn, bijvoorbeeld parkeren in een half verdiepte kelder.

kosten [€/3.000 m ²]				
fundering	57.000	58.000	157.400	72.000
- palen				
- voeten en balken				
- grondwerk				
constructie onderbouw	360.000	405.000	643.600	255.000
- vloer P-plaats				
- vloer hal				
- bak				
constructie bovenbouw	195.000	240.000	225.000	210.000
- spanten				
- kolommen P-plaats				
dak	168.000	168.000	168.000	686.000
- afwerking				
- parkeerdak				
- balustrades dak				
installaties P-plaats	60.000	105.000	210.000	45.000
- ventilatie				
- verlichting				
- waterafvoer				
stijgpunten	0	184.500	66.400	135.000
- personen				
- goederen				
- auto's				
afwerking, invulling gevels	460.300	595.300	595.300	472.300
- gevelopening				
- binnenwanden				
- installaties hal				
- plafond P-plaats				
indirecte en bijkomende kosten	734.651	992.002	1.167.091	1.059.517
totaal investeringen gebouw [€]	2.034.951	2.747.802	3.232.791	2.934.817
totaal investeringen gebouw [€/m ²]	678	916	1078	978

[Tabel 2] Fundering op staal, lage grondwaterstand. Bouwwijzen en investeringskosten voor het gebouw.



DE VERHOUDING TUSSEN INVESTERINGSKOSTEN EN GRONDKOSTEN

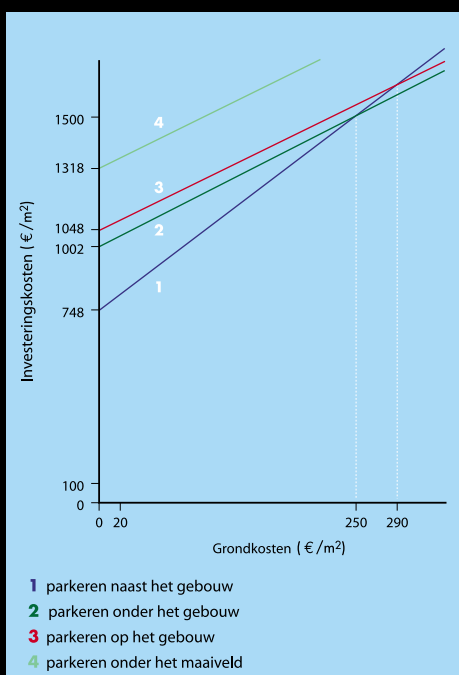
Nu de investeringskosten voor het gebouw op de voorgaande pagina's zijn geraamd, kunnen de extra kosten voor parkeren op of onder het gebouw worden afgezet tegen de besparingen op grondkosten. Die worden bepaald door de grondprijs per vierkante meter en de kavelgrootte.



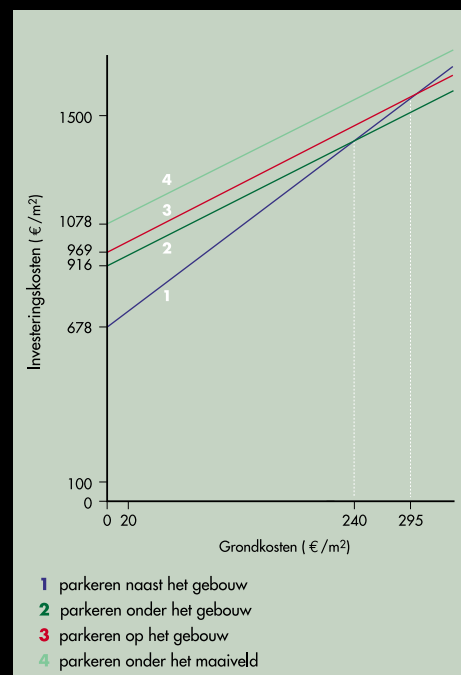
Toelichting op grafiek 1 en 2

Op de horizontale as staan de grondkosten. Op de verticale as staan de totale investeringskosten (dus voor gebouw + grond) voor de vier onderzochte parkeeroplossingen. De grafiek geldt voor een gebouw van 3.000 m² op een kavel van 9.000 m² (parkeren op maaiveld) en 6.000 m² (parkeren op of onder het gebouw).

Bij een theoretische grondprijs van € 0/m² is de hoogte van de totale investeringskosten gelijk aan de investeringskosten voor alleen het gebouw (zoals berekend in tabel 1 en 2). Waar de lijnen elkaar kruisen, wordt de ene oplossing goedkoper dan de andere.



[Grafiek 1] Fundering op palen, hoge grondwaterstand. Totale investeringskosten [€/m²].




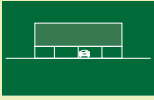
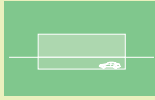
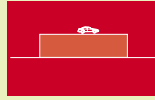
[Grafiek 2] Fundering op staal, lage grondwaterstand. Totale investeringskosten [€/m²].

Voorbeelden

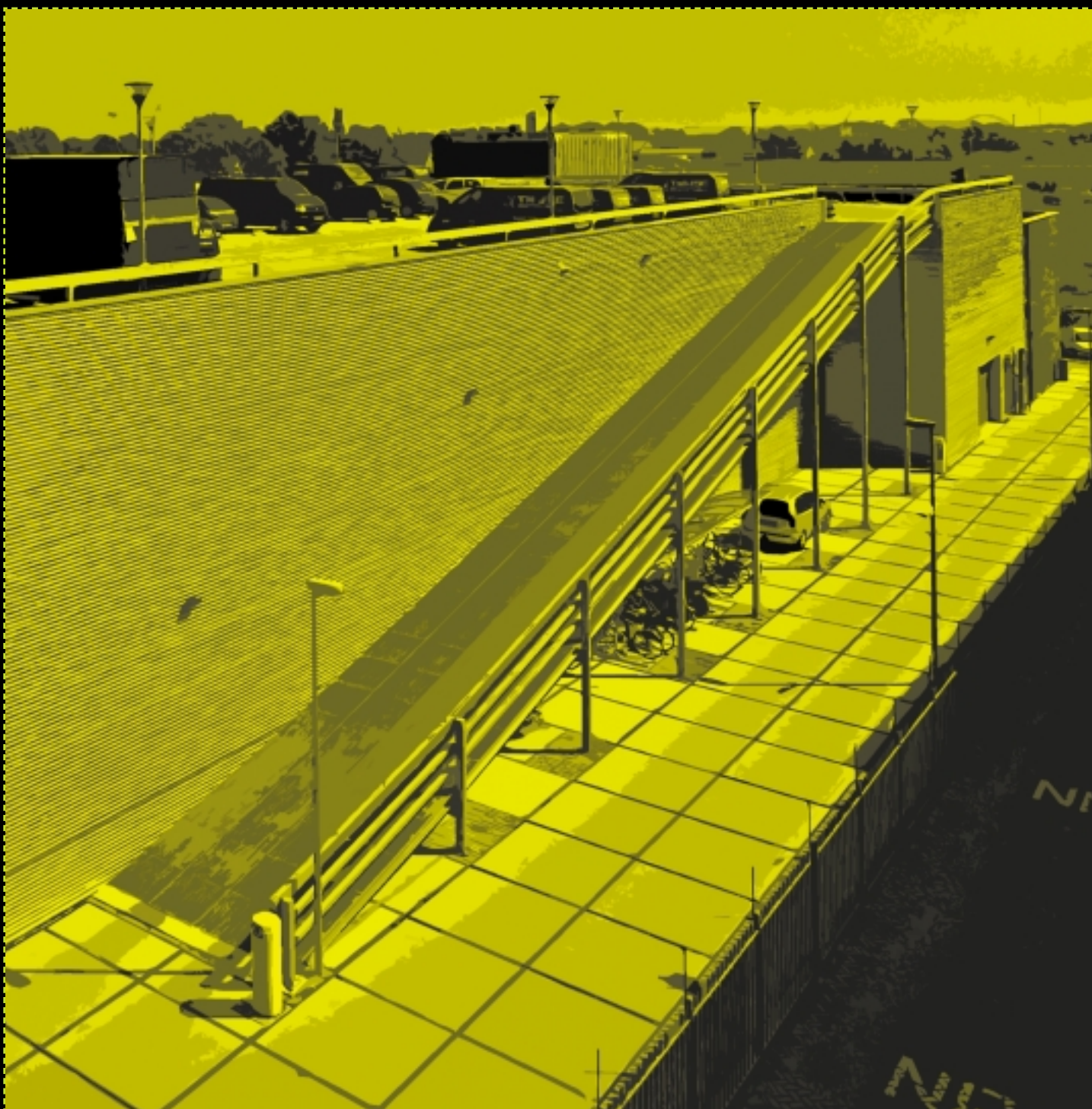
In Utrecht kan worden gefundeerd op staal en staat het grondwater laag. Hier geldt grafiek 2. Stel, de grondprijs bedraagt € 170 /m². De investerings- en grondkosten zijn af te lezen, waar de schuine lijnen kruisen met een verticale lijn voor de grondprijs:

- bij parkeren naast de hal € 1.188/m²;
- bij parkeren onder de hal € 1.256/m²;
- bij parkeren in een kelder € 1.418/m²;
- bij parkeren op het dak € 1.318/m².

Op dezelfde manier zijn de totale investeringskosten voor verschillende locaties te ramen (tabel 3). Ook hier is uitgegaan van een gebouw van 3.000 m² op een kavel van 9.000 m² (parkeren op maaiveld) en 6.000 m² (parkeren op of onder het gebouw). Uit deze tabel blijkt parkeren op of onder het gebouw bij de regio's met hoge grondprijzen concurrerend te zijn met parkeren op maaiveld. Let op: bij andere uitgangspunten kan het omslagpunt hoger of lager liggen.

locatie	grondprijs [€/m ²]	funderingsconditie	totale investeringskosten [€/m ²]			
						
Gouda-Zuid	220	1	1.408	1.442	1.758	1.488
Rijssen	70	2	888	1.056	1.218	1.109
Scheemda	40	1	868	1.082	1.398	1.128
Utrecht	170	2	1.188	1.256	1.418	1.318
Vlaardingen	190	1	1.318	1.382	1.698	1.428
Weert	90	2	948	1.096	1.258	1.149

[Tabel 3] Totale investeringskosten voor verschillende locaties.



DE UITWERKING

Opbouw van een parkeerdak

Voor parkeren op een dak bestaan verschillende goed presterende oplossingen, die hetzelfde veiligheidsniveau bieden als een gewone parkeerplaats op maaiveld en dezelfde bouwfysische prestaties hebben als een normaal dak.

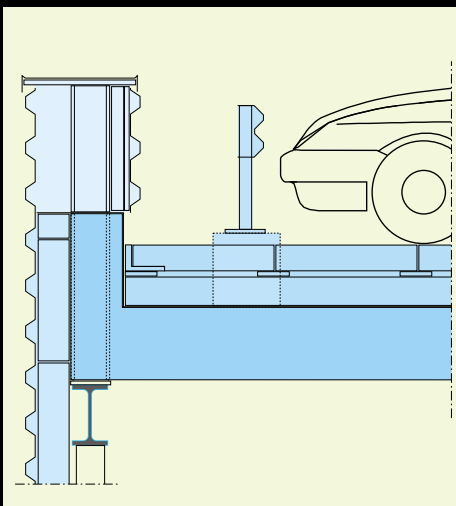
Een parkeerdak moet speciaal voor parkeren zijn bedoeld. Kenmerkend voor de opbouw is functiescheiding. Oplossingen met een speciale dakafwerking om de zware belasting door auto's op te nemen, zijn leverbaar. De bovenste laag beschermt de waterdichting en warmte-isolatie eronder tegen beschadigingen en weersinvloeden. Daardoor is minder vaak onderhoud nodig aan de dakafwerking. Door de opbouw is het onderhoud per (schoonmaak)beurt wel duurder, maar daar weegt de lagere onderhoudsfrequentie zeker tegen op. Er bestaan ook goedkopere oplossingen zonder functiescheiding, maar daarbij zijn problemen te verwachten.

De detaillering van een parkeerdak is een punt van aandacht. Bevestiging van aanrijbeveiligingen langs de dakranden moet bijvoorbeeld voldoen aan de normen. Daarbij moeten koudebruggen worden voorkomen, zodat er geen onnodige warmteverliezen of condensatie ontstaan. Om scheuren te voorkomen, moet de waterkerende wegdekcoating voldoende flexibel zijn en de ondergrond voldoende stijf.

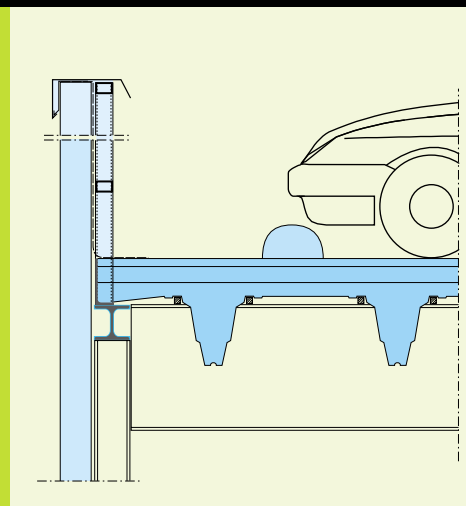
Verhuren aan de burens

Verschillende parkeerdaken zijn onderling te koppelen met 'luchtbruggen'. Daardoor zijn minder stijgpunten nodig, wat een aanzienlijke besparing in kosten en ruimte oplevert. Luchtbruggen zijn goedkoper dan hellingbanen en kosten geen ruimte.

Ook zijn met bruggen capaciteitsproblemen op te lossen: als het ene dak vol is, rijdt de parkeerder door naar het volgende. Dat is vooral interessant als het ene gebouw veel meer verkeer aantrekt dan het andere.



[1] Een schematische doorsnede over een hoekdetail met een geprefabriceerd betonnen parkeerdak op een stalen (hoofd)draagconstructie.



[2] Het parkeerdak kan ook ter plaatse worden uitgevoerd met een staalplaat-betonvloer.



[3] Het parkeerdak wordt vaak uitgevoerd als een tegelvloer op drukvaste isolatie met kunststof afstandhouders.

Parkeren op of onder bestaande hallen

Ook bij een bestaand gebouw zijn er mogelijkheden voor ruimtebesparende parkeeroplossingen. Juist bij de grotere herstructureringsprojecten op bestaande bedrijventerreinen waar gebouwen van functie veranderen, bijvoorbeeld van distributiecentrum naar bedrijfsverzamelgebouw of waar nieuwe gebouwen

worden toegevoegd.

Bij bestaande gebouwen is vanuit kostenoverwegingen uitsluitend het aanbrengen van een parkeerdak haalbaar. Het bouwen van parkeervoorzieningen onder het gebouw brengt excessieve meerkosten met zich mee.

De investeringskosten voor een toegevoegd parkeerdak worden geraamd op € 340/m². De (over)capaciteit van de

bestaande constructie en van de fundering zijn onder meer van invloed op deze kosten. Deze investering weegt bij de gangbare grondprijzen niet op tegen de waarde van de grond. Toch kan deze oplossing interessant zijn als de kwalitatieve baten worden meegewogen, of als er onvoldoende ruimte beschikbaar is voor een parkeerterrein. Een andere goede optie is dan een meerlaags (stalen) parkeergebouw op maaiveld.

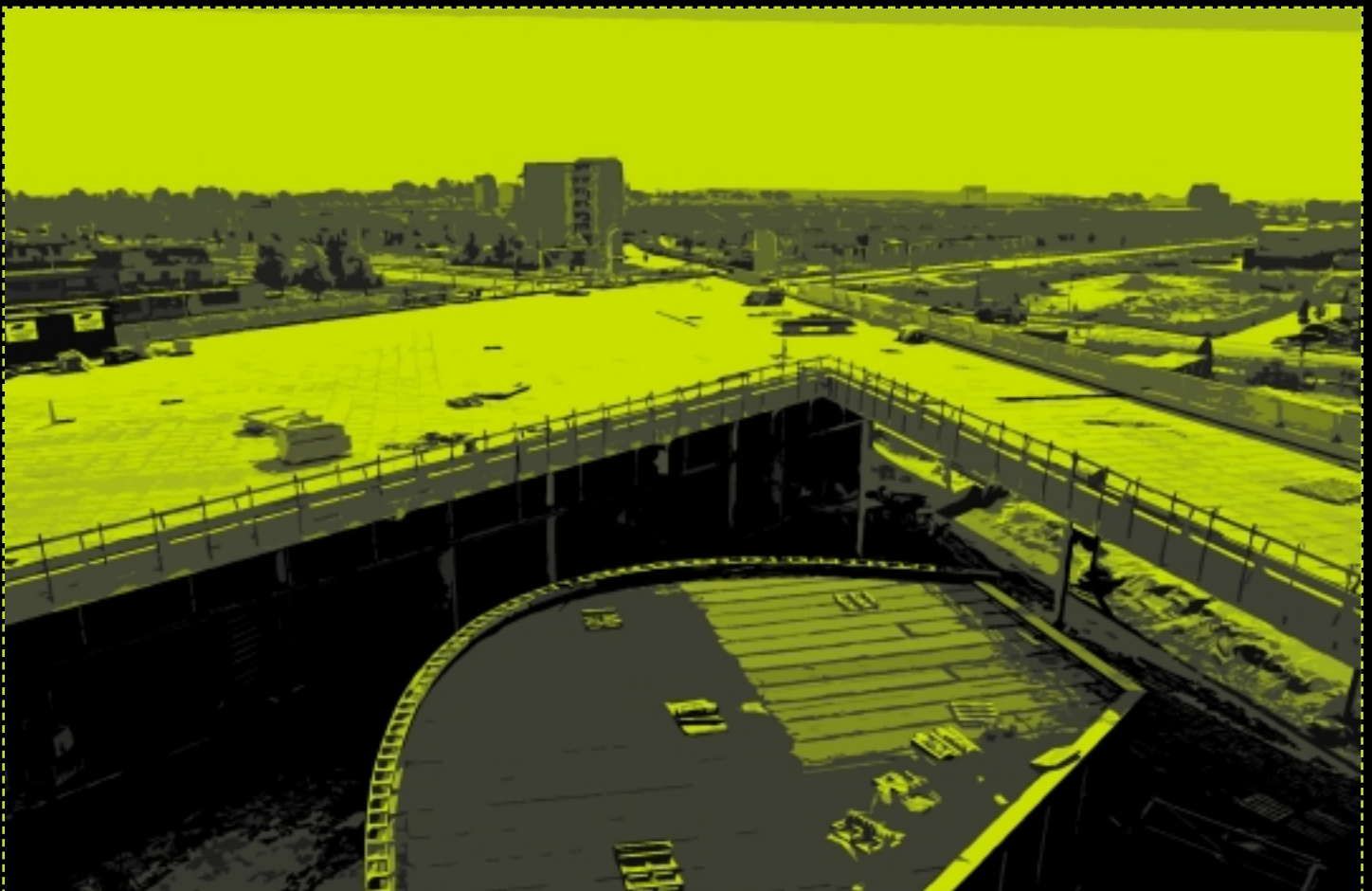
Beheersmodellen

De parkeerplaats (op maaiveld, op het dak of onder de bedrijfshal) kan vrij toegankelijk zijn. Bij een hoge parkeerdruk in de omgeving of bij een betaald parkeer-regime kan de toegang worden beperkt tot de eigen klanten en/of personeel, met pasjes, uitrijkaarten en dergelijke. De parkeerplaats kan toegankelijk worden gemaakt voor klanten en/of personeel van belendende bedrijven.

Ten slotte is een parkeerplaats publiek te exploiteren. Daarvoor zijn verschillende mogelijkheden: door een aparte rechtspersoon of verhuur aan derden, zoals een gemeentelijk parkeerbedrijf of commerciële exploitant. Het voordeel voor de eigenaar is dat deze geen zorgen heeft over de dagelijkse gang van zaken. Bij de exploitatie van een parkeerplaats komen extra kosten, bijvoorbeeld voor apparatuur voor de inning

van parkeergelden, toezicht en controle, schoonmaken, administratie, technische keuringen, verzekeringen, gebruikersdeel van de ozb, enzovoort.

Voor alle gevallen spreekt het vanzelf, dat goede afspraken nodig zijn over het gebruik, het beheer en de kostenverdeling.



PRAKTIJKVOORBEELD

DE MEERPAAL, HOUTEN



Zo min mogelijk verhard terrein! Met deze maatregel wil de gemeente Houten haar jongste én grootste (35 ha) bedrijventerrein, De Meerpaal, een hoogwaardige uitstraling geven. Het parkeren langs de openbare

straat wordt beperkt tot een minimum, waardoor nieuwkomers worden gestimuleerd op andere wijze hun gasten te laten parkeren. Outdoor sportwinkel Bever Zwerfsport sloeg daartoe de handen ineen met kampeer-

winkel Frans de Witte, bouwmarkt Gamma en eetcafé De Beren. Samen vormen zij het winkelcentrum de Staart aan een binnenweg van het bedrijventerrein. Architectenbureau Wilmink uit Den Haag projecteerde vrijwel



alle (gratis) parkeerplaatsen op het dak dat toegankelijk is met een hellingbaan aan de rechterzijde (niet op foto). De bezoekers worden vanaf het dak binnengeleid met rollbanen en liften die uitmonden in de gemeen-

schappelijke binnenruimte van het u-vormig gebouw. Het binnenplein is ingericht als terras waar winkeliers kunnen genieten van hun nieuwe aanwinsten én een (vrijwel) auto-loos uitzicht.



bouwen met
staal

Boerhaavelaan 40
2713 HX Zoetermeer
Postbus 190
2700 AD Zoetermeer
tel. +31(0) 79 353 12 77
fax +31(0) 79 353 12 78
e-mail info@bouwenmetstaal.nl
internet www.bouwenmetstaal.nl