

4. WATER

4.1 VERMINDEREN VAN HET WATERVERBRUIK

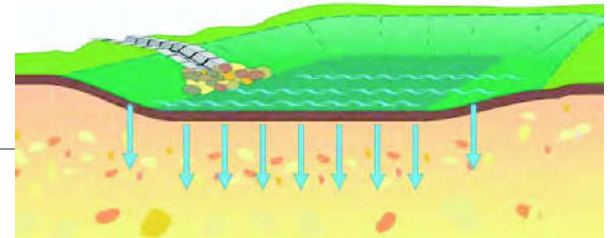
Het verminderen van het watergebruik draagt bij tot het verbeteren van de grondwaterspiegel en de schaarste aan drinkwater. Bovendien zorgt dit voor kostenbesparing. Om het waterverbruik te reduceren moeten aan de ene kant **waterzuinige toestellen** (zuinige kranen, toiletten, douche-koppen en apparaturen) worden ingezet en moeten aan de andere kant de waterverliezen (lekken) zoveel mogelijk worden beperkt.

- reductie van het leiding- en regenwaterverbruik: gebruik van waterbesparende toestellen
- beperken van lekken
 - leidinglengte beperken door een logisch ontwerp
 - lekbegrenzers plaatsen

4.2 BEPERKEN VAN DE AFVOERSTROMEN

Bij gebouwen wordt er een onderscheid gemaakt tussen twee types waterafvoerstromen: afvoer van afvalwater en afvoer van hemelwater. Om de overbelasting van het rioleringsnet te beperken, moeten deze twee afvoerstromen zoveel mogelijk beperkt worden.

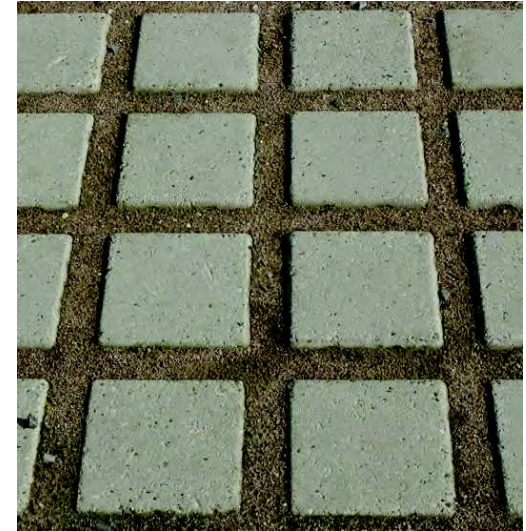
- Plaatsen van een **regenwaterput**, met hergebruik voor onderhoud en toiletspoeling.
De regenwaterput wordt gedimensioneerd op 2 maand autonomie.
(zie 'dimensionering regenwaterput')
- Infiltratie van het overige regenwater.
(zie: 'berekeningsnota hemelwaterbuffering')



- Aanleg van verharding waar mogelijk met **waterdoorlatende halfverharding**. Niet meer verharding aanleggen dan nodig, de overige ruimte wordt als groenzone aangelegd.

Er bestaan verschillende bodembedekkingsystemen die het hemelwater laten **infiltreren**:

- Steenslagverharding
Deze bodembedekking bestaat uit steenslag zoals natuursteen of gewassen kiezel. Het regenwater kan tussen de steenslaggranulaten een weg zoeken naar de ondergrond
- Dolomietverharding (verharding uit een mengsel van dolomiet, cement, aanmaakwater en eventueel kalk)
- Bestrating met brede voegen
Deze bestrating bestaat uit kasseien, betonstraatstenen of natuurstenen die met brede voegen worden aangelegd. De voegen worden met fijne kiezel of grof zand opgevuld waardoor het hemelwater kan infiltreren.
- Waterdoorlatende betonstraatstenen
Deze straatstenen hebben gaten en onderaan kanaaltjes die het hemelwater afleiden. Ze worden op een voldoende draagkrachtige en doorlatende ondergrond aangelegd.
- Grastegels
Grastegels hebben openingen waartussen gras kan groeien. De openingen worden met teelaarde opgevuld en met graszaad ingezaaid.



Dossier : POM Duurzaam doorgangsgebouw Maldegem
Berekeningsnota: hemelwaterbuffering

haalbaarheidsstudie

1 BEREKENING VERHARDE OPPERVLAKTE

verharde oppervlakte	L	B	opp.m2	aard	reductie-coëfficiënten	product
dak nieuwbouw	54,00	30,00	1620,00	epdm	1,00	1620,00
extra betonverharding nieuwbouw	34,55	4,90	490,00	beton	1,00	490,00
extra verharding grasraten	waterdoorlatende verharding wordt niet in rekening gebracht					

totale verharde oppervlakte

2110,00 m2
0,21 ha
 rekenwaarde

2 BEREKENING NODIGE BUFFERING

nodig buffervolume:	200,00 m3/ha
volgens:	Krachtlijnen voor een geïntegreerd rioleringsbeleid in Vlaanderen "code van de goede praktijk" , VMM 1996-1999-2002
300,00 m3/ha	
volgens:	Stedenbouwkundige voorschriften Bedrijvenpark Krommewege Maldegem (Provinciebestuur Oost-Vlaanderen 04/08/2009)

in dit geval : 0,21 ha x 300 = **63,30 m3**

3 REALISATIE BUFFER

mogelijkheden:	gracht wadi bekkens RW putten
	mogen niet in rekening gebracht worden

eisen PRUP:

- infiltratiebekken max. 1,5m diep
- infiltratiebekkens: min. 400 m2 infiltratie-oppervlak / ha aangesloten verharding (infiltratie van 5l/s/ha)

in dit geval : 0,21 ha x 400 = **84,40 m2**

DIMENSIONERING REGENWATERPUT

POM

Voor het dimensioneren van de regenwaterput wordt een afweging gemaakt:

* vervuilde daken: de RW-put kan best regelmatig overstromen: dimensioneren op basis van 1.7 *recupereerbare hoeveelheid regenwater per maand*

* afhankelijk van het hergebruik van het regenwater is het al dan niet van belang te beschikken over 'schoon' herbruikt regenwater en de put te laten overstromen

*

omwille van periodes van droogte moet de put de nodige reserve aan regenwater bevatten. er wordt gerekend met 1 of 2 maand autonomie: dimensioneren op basis van 3.1 en 3.2 *nuttig volume van de regenwaterput*

* naar de toekomst toe wordt best een grotere periode van benodigde autonomie aangenomen: 2 maand

1 RECUPEREERBARE HOEVEELHEID REGENWATER

algemene formule:

neerslag per jaar (mm/m²) x opvangfactor x filtratiefactor x reductiefactor helling x oppervlakte (m²) = recupereerbare hoeveelheid regenwater per jaar (l)

1.1 JAARLIJKSE NEERSLAG IN VLAANDEREN	725 mm/m ²
---------------------------------------	-----------------------

Gent	725 mm/ m2
Brugge	725 mm/ m2
Kortrijk	750 mm/ m2
Vlaanderen gemiddeld	700 mm/ m2

1.2 OPVANGFACTOR	0,75 -
------------------	--------

verlies door opname dak

plat dak	0,75
plat dak met ballast	0,60
plat dak groen	0,20
sedumdak	0,25
hellend dak pannen	0,75
hellend dak glad	0,80-0,95
hellend dak groen	0,25

1.3 FILTRATIEFACTOR	0,9 -
---------------------	-------

verlies door filtratie

variatie van 0,9-0,95	0,9
	0,95
sedumdak: factor weglaten	1

1.4 REDUCTIECOEFFICIENT DAKHELLING	1 -
------------------------------------	-----

enkel toe te passen wanneer slechts 1 dakhelling is aangesloten

dakhelling	coëfficiënt
plat dak	1
30°	0,75
35°	0,7
40°	0,64
45°	0,57
50°	0,48
55°	0,45

1.5 DAKOPPERVLAKTE	1620,00 m ²
--------------------	------------------------

1.6 RECUPEREERBARE HOEVEELHEID REGENWATER PER JAAR	792.788 l / jaar
--	------------------

1.7 RECUPEREERBARE HOEVEELHEID REGENWATER PER MAAND	66.066 l / maand
---	------------------

2 VERBRUIK

2.1 EQUIVALENT BEWONERSAANTAL	3,38 pers
-------------------------------	-----------

bezetting per lokaal:	aantal pers	aanwezig van (h)	tot (h)	Equivalente Bewoners
personeel	9	8	17	3,38
totaal				3,38

2.2 REGENWATERVERBRUIK	1.780 l / maand
------------------------	-----------------

Toestellen :	verbruik bij 1 x gebruik	aantal per dag per persoon - / dag / pers	totaal per werkdag l / dag	totaal per week l / week	totaal per maand (*) l / maand
WC gewoon	8	0	0,0	0,0	0,0
WC spaartoilet (4-6l)	5	5	84,4	421,9	1687,5
schoonmaak	3	0,25	2,5	12,7	50,6
tuin & auto	1,5	0,25	1,3	6,3	25,3
verlies	1	0,25	0,8	4,2	16,9
TOTAAL VERBRUIK REGENWATER :			89,0	445,1	1780,3

(*) er wordt gerekend met een gemiddelde van 20 werkdagen per maand

3 DIMENSIOERING RW-PUT

3.1 NUTTIG VOLUME VAN DE REGENWATERPUT	1.780 l / maand
--	-----------------

= voorziene maandelijks verbruik (1 maand autonomie)

3.2 NUTTIG VOLUME VAN DE REGENWATERPUT	3.561 l / 2 maand
--	-------------------

= voorziene 2maandelijks verbruik (2 maanden autonomie)

4 BESLUIT

* De beschikbare dakoppervlakte dekt meer dan het volledige verbruik.

De regenwaterput wordt gedimensioneerd op het verbruik.

Het overige regenwater wordt geïnfiltreerd.

* Er wordt gerekend met een periode van autonomie van minimum 2 maand

wij stellen voor een RW put te voorzien van: **5000 l**

(afhankelijk van de plaats op het terrein kan ook 2 x 3000 l een goede optie zijn)

4.3 AANBEVELINGEN DUURZAAMHEID WATER

WATERVERBRUIK

Aanbevelingen i.v.m. besparing op het waterverbruik – **waterzuinige toestellen**:

- toiletten met een spoelreservoir van 6 liter met een spoelkeuze knop
- kranen met een doorstroombegrenzer of perlator, voorzien op een max. verbruik van 6 liter/min.
- zelfsluitende kranen in de sanitairen
- spaardouchekoppen (5 à 7 liter/min.)
- apparaten met klasse A qua waterverbruik (bv. vaatwasmachine met ca. 9 liter verbruik / wasbeurt)

BEPERKEN VAN AFVOERSTROMEN

Aanbevelingen i.v.m. beperking afvoerstromen:

- plaatsen van een regenwaterput van 5000 l (of 2 x 3000 l door praktische plaatsing op het terrein)
- aansluiting van toiletten en dienstkraantjes in de 3 loodsen op **regenwater**
In elke loods zou minstens een dienstkraan met regenwater moeten worden voorzien, om onnodig gebruik van leidingwater te beperken.
- Aanleg van uitbreiding parking, terras, verharding voor fietsers en voetgangers in **halfverharding**
- Aanleg van regenwater-infiltratie. We stellen voor dit te doen in een open voorziening; een **wadi/bezinkingsvijver**, met begrensde overloop naar de riolering.
Op die manier wordt de waterstroom zichtbaar op de site;
wordt water beleefd als natuurlijk element.

BELEVING VAN WATER ALS NATUURLIJK ELEMENT

Zichtbaar maken van de waterstromen op de site, via de wadi/bezinkingsvijver



5. GRONDSTOFFEN EN AFVAL

Aan de hand van NIBE's "basiswerk milieuclassificaties bouwproducten" volgt hier een analyse naar het gebruik van duurzame bouwmaterialen. Zie www.nibe.org.

Hoe lager de milieuklasse, hoe beter het materiaal scoort naar duurzaamheid; 1a scoort beter dan 1c, deze scoren beide beter dan 3a enz.

Algemeen zijn 1 en 2 goede keuzes, is 3 een aanvaardbare keuze, en zijn slechtere scores tot een minimum te beperken.

5.1 STRUCTUUR

Een structuur met **betonnen kolommen** en **houten gelamelleerde liggers** scoort beter op vlak van duurzaamheid dan een volledige stalen structuur.

Daarnaast moet voor de staalstructuur een brandwerende verflaag worden voorzien, wat ervoor zorgt dat de initiële meerprijs voor hout / beton uiteindelijk vergelijkbaar is met die van Rf - staal.



KOLOMMEN	milieuklasse
vurenhout - gelamineerd - db	1a
vurenhout - gelamineerd - sb	3a
beton	5a
staal (I-profiel)	5c
staal (H-profiel)	6a
LIGGERS	milieuklasse
vurenhout - gelamineerd - db	1a
vurenhout - gelamineerd - sb	3a
staal (I-profiel)	4b
staal (H-profiel)	5b
beton	5b
(sb: uit standaard bowbouw, db: uit duurzame bosbouw)	

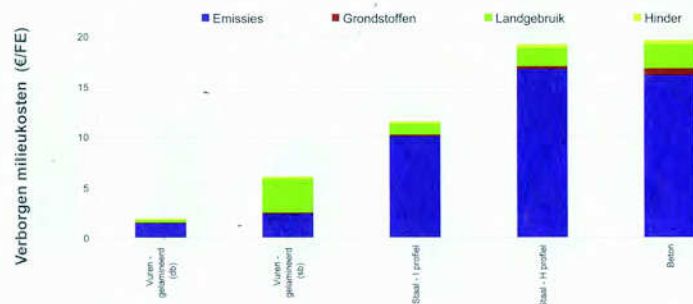


Functionele eenheid

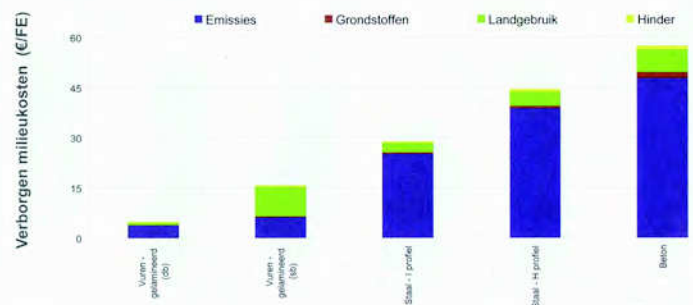
Een strekkende meter ligger bij een rekenbelasting van 0,5 kN/m² en een stramien van 5 meter gedurende 75 jaar. De liggers zijn vergeleken bij een overspanning van 10 m en een overspanning van 20 m.

Pagina	Product	V. milieukosten		Milieuklasse	
		10 m	20 m	10 m	20 m
262	Vuren - gelamineerd (db)	€ 1,88	4,88	1a	1a
264	Vuren - gelamineerd (sb)	€ 6,05	15,74	3a	3a
258	Staal - I profiel	€ 11,48	28,85	4b	4b
260	Staal - H profiel	€ 19,18	44,53	5b	5a
256	Beton	€ 19,57	57,46	5b	5c

10 m overspanning



20 m overspanning

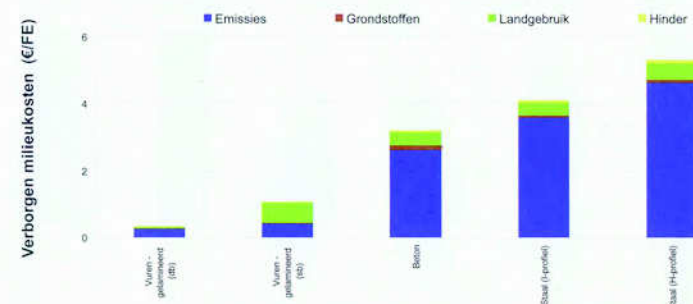


Functionele eenheid

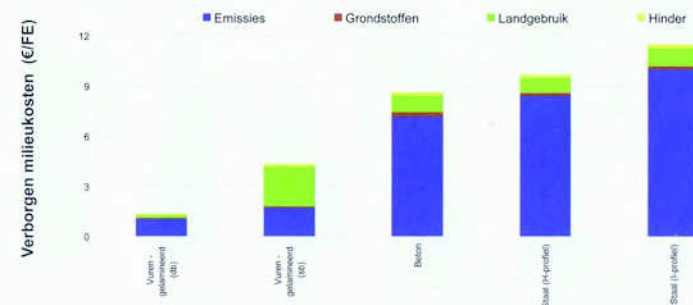
Een strekkende meter kolom toegepast bij een verdiepingshoogte van 3 meter gedurende 75 jaar. De kolommen zijn vergeleken bij een lichte rekenbelasting van 50 kN en een zware rekenbelasting van 500 kN.

Pagina	Product	V. milieukosten		Milieuklasse	
		50 kN	500 kN	50 kN	500 kN
272	Vuren - gelamineerd (db)	€ 0,33	1,34	1a	1a
274	Vuren - gelamineerd (sb)	€ 1,08	4,32	3a	3a
266	Beton	€ 3,19	8,62	5a	4b
270	Staal (I-profiel)	€ 4,10	9,67	5c	5a
268	Staal (H-profiel)	€ 5,31	11,48	6a	4c

Rekenbelasting: 50 kN



Rekenbelasting: 500 kN



5.2 GEVEL

Onze suggestie is de gebruikelijke metalen gevel of betonnen sandwichpanelen te vervangen door **cellenbetonpanelen** van min. 24cm. Dit heeft – naast de betere milieuklasse- nog een aantal voordelen.

- met 1 materiaal is meteen een voldoende isolatie bereikt
(type CC2/400 heeft een lambda-waarde van 0,1, met 24cm wordt een U-waarde $< 0,4$ bereikt)
- goede akoestische demping
- goede thermische inertie
- goede brandweerstand

Hetzelfde materiaal wordt gebruikt voor de tussenwanden tussen de loodsen.

Een gevelbekleding in **thermisch verduurzaamd hout** (thermowood / platowood..) zou bovendien ook aan de buitenzijde de duurzame en milieuverantwoorde aanpak leesbaar maken.



BUITENWANDEN	milieuklasse
kalkzandsteen (elementen, ankerloos)	1a
kalkzandsteen (massieve elementen)	1b
cellenbetonblokken	2a
betonsteen (blokken)	2a
gewapend beton	2a

GEVELBEKLEDING	milieuklasse
vuren delen - thermisch behandeld - db	2b
staal gecoat (trapezium)	3c
(db: uit duurzame bosbouw)	

5.3 BUITENSCHRIJNWERK

Voor buitenschrijnwerk wordt de voorkeur gegeven aan hout uit duurzaam bosbeheer – met FSC / PEFC certificaat.

5.4 DAK

Hier zou een dakbedekking in EPDM membraan of TPO dakbanen de meest milieubewuste keuze zijn. Als dakisolatie wordt resolschuim of EPS aanbevolen.

DAKISOLATIE PLAT DAK	milieuklasse
resolschuim	1a
EPS	2b
rotswol	4a
polyurethaan (geblazen met pentaan)	4b
DAKBEDEKKING PLAT DAK	milieuklasse
EPDM membraan	1a
TPO dakbaan	2b
EPDM dakbaan (met SBS gecacheerd)	3a
PVC dakbaan	3b
SBS (bitumen) dakbaan	3c

verklaring afkortingen:

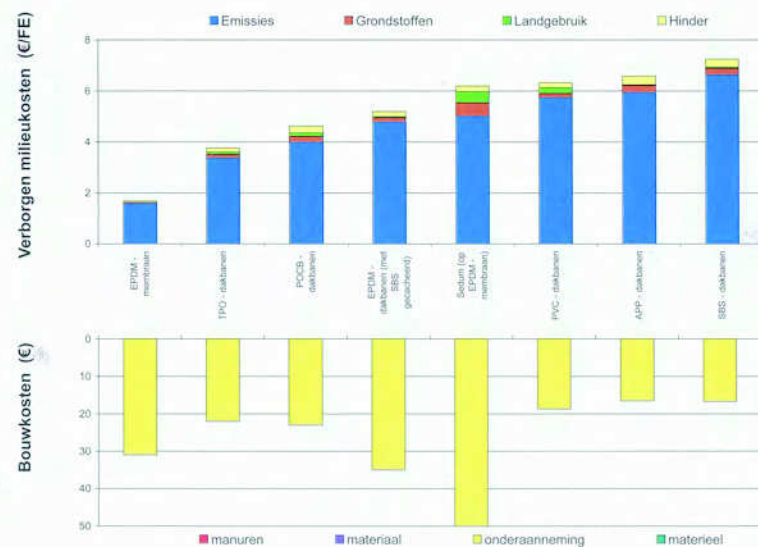
EPS: expanded polystyrene of isomo
EPDM: ethyleen – propyleen – dieen monomeer
TPO: thermoplastische polyolefine
SBS: elastomeerbitumen, bitumen gemodificeerd met polymeren van het type styreen-butadieen-styreen
PVC: polyvinylchloride



Functionele eenheid

Het waterdicht bedekken van een plat dak met een oppervlak van één vierkante meter dat bevestigd is met mechanische bevestigings gedurende een periode van 75 jaar.

Pagina	Product	V. milieukosten	Milieuklasse
258	EPDM - membraan	€ 1,68	1a
268	TPO - dakbanen	€ 3,76	2b
260	POCB - dakbanen	€ 4,62	3a
256	EPDM - dakbanen (met SBS gecacheerd)	€ 5,19	3a
266	Sedum (op EPDM - membraan)	€ 6,19	3b
262	PVC - dakbanen	€ 6,33	3b
254	APP - dakbanen	€ 6,58	3b
264	SBS - dakbanen	€ 7,25	3c

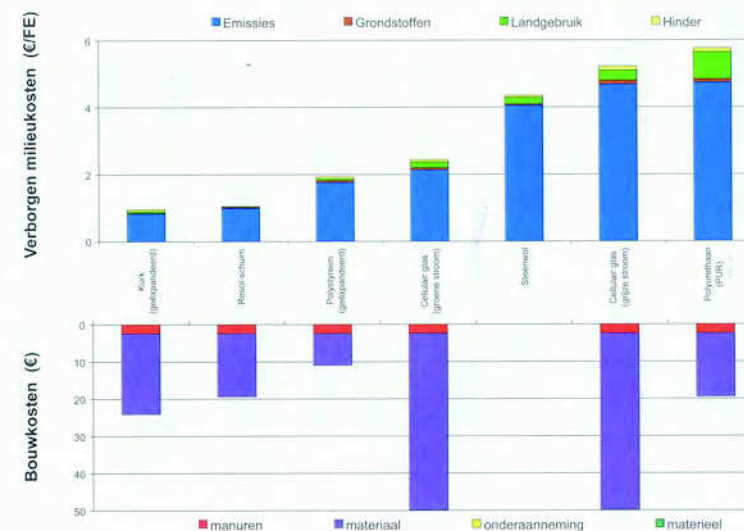


De bouwkosteninformatie is beschikbaar gesteld door Archidat Bouwkosten, www.archidat.nl

Functionele eenheid

Isolatiemateriaal toegepast in een (platte) warmdak constructie gedurende 75 jaar.
Vergeleken per functionele eenheid van 1 m2 isolatie met een Rc-waarde van minimaal 3,0 m2.K/W.

Pagina	Product	V. milieukosten	Milieuklasse
88	Kurk (geëxpandeerd)	€ 0,96	1a
94	Resol-schuim	€ 1,05	1b
90	Polystyreen (geëxpandeerd)	€ 1,93	2b
86	Cellulair glas (groene stroom)	€ 2,44	2c
96	Steenwol	€ 4,35	4a
84	Cellulair glas (grijze stroom)	€ 5,22	4a
92	Polyurethaan (PUR)	€ 5,76	4b



De bouwkosteninformatie is beschikbaar gesteld door Archidat Bouwkosten, www.archidat.nl

5.5 VERDIEPINGSVLOER

De verdiepingsvloer wordt best voorzien

- in hout (met FSC of PEFC label)
- of holle betonnen welfsels.
- of cellenbetonvloer

VERDIEPINGSVLOER	milieuklasse
hout (duurzame bosbouw)	1a
kanaalplaatvloer / holle welfsels	2b
cellenbetonvloer	2c
keramische vloer	3b
staalplaatvloer	3b
bekistingsplaatvloer	3c

5.6 RIOLERING EN REGENWATER

Riolering wordt bij voorkeur voorzien in PP.

BUITENRIOLERING	milieuklasse
PP	1a
beton (ongewapend)	1c
gres	2a
pvc (3-lagen buis, deels recycled)	2c
pvc volwandig	2c
BINNENRIOLERING	milieuklasse
PP	1a
PE	1b
pvc (3-lagen buis, deels recycled)	1c
pvc volwandig	2b
gietijzer	2b
HEMELWATERAFVOER	milieuklasse
PP (75 mm)	1a
Gevormd plaatstaal (gecoat en verzinkt - 75 mm)	1b
PVC (80 mm)	1b
PE (75 mm)	1b
Gietijzer (70mm - 90% gerecycled)	3a
Staal - verzinkt (80 mm)	3b
Staal - RVS (80 mm)	4a
Zink (80 mm)	4a
Koper (80 mm)	6b

5.7 BINNENAFWERKING

Bij de binnenafwerking ligt de nadruk op het vermijden van producten met schadelijke stoffen (gebruik van natuurverven en oliën, zonder toxische uitwasemingen)

5.8 AANBEVELINGEN DUURZAAMHEID MATERIALEN

Bouwmaterialen met goede milieu-classificatie

- Gebruik de NIBE-index bij het vergelijken van verschillende materialen.
- Gebruik zoveel mogelijk materialen uit **klasse 1 en 2** (eventueel klasse 3)
- Zie 5.1 tem 5.7

Beperking van materiaalgebruik

- Ook hier weer het al enkele malen aangehaalde advies: bouw **compact**.
- Zorg voor een correcte dimensionering / materiaalzuinige draagstructuren.
- Onderzoek het gebruik van gerecycleerde materialen.

Gesloten grondbalans

- Geen of beperkte aan- en afvoer van grond: gebruik de (voor de fundering) afgegraven grond voor heraanvulling van de omgeving.

Beperking van de afvaluitstroom

- Gebruik van **demontabele bouwonderdelen** voor de bouw van het nieuwe gebouw.
- Inrichten van een **afvalsorteerplaats** op de site (in overleg met de huurders)
- Opstarten van gesprekken voor het eventueel hergebruik van afval van 1 bedrijf als mogelijke grondstof voor een ander (cradle to cradle principe) op de site
- Opstarten van gesprekken rond ditzelfde principe – voor de hele industriezone - met BIM (Bedrijven Industrie Maldegem).

6. ENERGIE

6.1 CONCEPTUEEL

In eerste instantie moet door conceptuele maatregelen de energievraag worden beperkt.

- door een compact gebouw te ontwerpen, zodat het verliesoppervlak beperkt blijft
- door zonering en oriëntatie in functie van klimaat / gebruik van zonnepanelen / vermijden van oververhitting toe te passen
 - kantoren naar het zuidoosten te oriënteren, zodat zonnepanelen mogelijk worden.
 - het gebouw compartimenteerbaar te maken in verschillende temperatuurzones

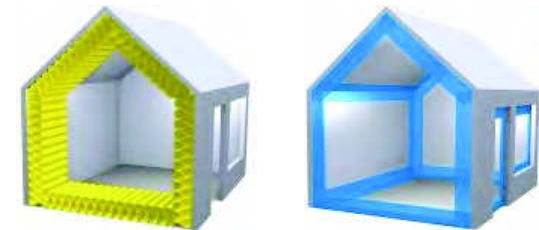
Met deze maatregelen wordt de grootste winst bereikt met minimale investeringen.

6.2 BOUWTECHNISCH

Vervolgens is een bouwtechnische optimalisatie de meest rendabele optie, een intelligente, stevig geïsoleerde en luchtdichte bouwschil....

Volgens de huidige energieprestatieregelgeving (EPB-decreet van 22 december 2006 en het besluit van de Vlaamse regering van 11 maart 2005) dient een industriegebouw met kantoor te voldoen aan:

- de minimumeisen voor ventilatie
- in combinatie met:
 - OF een K-peil van max. 55
 - OF alle scheidingsconstructies voldoen aan de minimale R- en maximale U-waarde.



EISENPAKKET SCHEIDINGSCONSTRUCTIES	U max (W/m ² K)	R min (m ² K/W)
transparante scheidingsconstructies	2,5 en U _{g,max} = 1,6	
daken en plafonds	0,3	
muren niet in contact met de grond	0,4	
vloeren op volle grond	0,4	of 1,0
deuren en poorten	2,9	

Het K- peil van het eerste conceptvoorstel werd bepaald overeenkomend met de minimeisen voor de scheidingsconstructies.

Door de zeer goede compactheid van het gebouw (beperkt verliesoppervlak voor een groot volume) wordt met deze U-waarden al een K 23 bekomen.

Onze – haalbare en betaalbare - suggestie is dan ook om met dit gebouw aan de strengste van beide eisen (K – peil en minimale R-waarden/ max. U-waarden) te voldoen.

Dat zou dus moeten resulteren in een gebouw met een **K peil van 25 of minder**.

6.3 INSTALLATIETECHNISCH

VOORGESTELD CONCEPT TECHNIEKEN

Om de investeringsprijs te beperken – en wegens het feit dat de juiste grootte en indeling van kantoren in het volume moeilijk vast te leggen is, en verschillend zal zijn per huurder – zal een systeem van natuurlijke ventilatie (systeem A en C) evidentier zijn dan het meer energiezuinige systeem D.

Wat de warmtevraag betreft, zal die in de eerste plaats beperkt worden door compactheid en stevige isolatie van de buitenschil.

Aan die beperkte warmtevraag kan per loods worden voldaan door 1 HR TOP condenserende ketel,

die warm water aanlevert voor verwarming kantoor en loods en eveneens zorgt voor de beperkte vraag naar sanitair warm water.

VENTILATIE

Loods:

wordt voorzien van een systeem met natuurlijke ventilatie (A)

- gevelroosters voor toevoer - inplanting bij voorkeur nabij de luchtverhitters

- regelbare afvoerschouw in het dak voor afvoer.

Variant: ventilatie met warmteterugwinning (D):

Om bovenvermelde reden verder niet in overweging genomen.

Kantoor:

wordt voorzien van een natuurlijke toevoer aan de ramen gecombineerd met een –bij voorkeur vraaggestuurde – mechanische afvoer in de natte ruimtes (systeem C).

Bij dit systeem wordt een basisafzuiging gegarandeerd op elk moment,

en wordt in de sanitairen sterker geventileerd op het moment dat deze lokalen gebruikt worden.

(via aanwezigheidsdetectie en meting van de luchtvochtigheid)

MINIMUMEISEN VENTILATIE

- verse lucht dient te worden toegevoerd in de droge ruimtes

(kantoren, refter)

- bedorven lucht wordt afgevoerd in de natte ruimtes (sanitair, douche, kitchenette)

- de hoeveelheid toe en af te voeren lucht is afhankelijk van functie en oppervlakte van het lokaal:

TOEVOER

Per persoon moet minimaal 22 m³/h worden toegevoerd.

kantoor 15m²/persoon

loods 15m²/persoon

refter 2 m² / persoon

vergaderzaal 3,5 m² / persoon

AFVOER

toilet: 25 m³/h per toilet

douche: 50 m³/h

'open keuken': 75 m³/h

Variant: ventilatie met warmteterugwinning.

Om bovenvermelde reden verder niet in overweging genomen.

VERWARMING LOODS

- luchtverhitters op warm water, 2 per loods in functie van compartimentering

Overige overwogen verwarmingstechnieken:

- stralingsverwarming: is minder gunstig omdat de invulling van de loods op voorhand onbekend is, en wijzigt naargelang de huurders. (De plaatsing van rekken kan de goede werking van de stralers verhinderen)

- Verwarming op de ventilatie (met een verwarmingsbatterij in de luchtgroep)
minder gunstig omdat zeer grote debieten moeten gerealiseerd worden om het atelier op temperatuur te krijgen en omdat de warmtevraag varieert naargelang de activiteiten van de huurder. (bv. voor een opslagruimte met comforttemperatuur van 15° zou de luchtgroep overgedimensioneerd zijn)

VERWARMING KANTOOR

- met radiatoren – warm water afkomstig van de condenserende ketel

Alternatief: de condenserende ketel kan worden vervangen door een warmtepomp.

Vanwege de hogere investeringskost is dit niet verder onderzocht.

SANTAIR WARM WATER

Het benodigd volume warm water is beperkt.

De condenserende ketel voor verwarming kan worden voorzien van een doorstromer.

(geen opslag van warm water – er wordt pas warm water aangemaakt als warm water nodig is)

Leidinglengtes worden beperkt door de tappunten te centraliseren en de ketel dichtbij de tappunten te plaatsen.

VERLICHTING EN ELEKTRICITEIT

Apart elektriciteitsbord per loods, basisuitrusting.

Loods: diepstralende TL5 armaturen, voorzien voor een basisverlichting van 300 lux op de werkvloer. (voldoende voor opslagplaatsen, grof werk,...)

Kantoor: inbouw TL5 armaturen, voorzien voor een verlichting van 500 lux.

Sanitair: inbouw downlighters met spaarlampen.

BRANDETECTIE

1 centrale in het centraal controlelokaal, met een herhaalbord per loods.

Doormelding per huurder is mogelijk.

INBRAAKDETECTIE

Een inbraakdetectie is voorzien met een centrale per loods.

MOGELIJKHEDEN LOKALE PRODUCTIE GROENE ENERGIE

Windmolens:

Grote windmolens (ca. 50m hoog) zijn bij voorbaat uitgesloten vanwege de terreinafmetingen. Op het industrieterrein zijn alle aanvragen voor dergelijke types de laatste jaren geweigerd.

Kleine windmolens (ca. 15m hoogte, bv. skystream) zijn mogelijk, maar leveren maar ca. 1/800 van de opbrengst van een grote windmolen. Omwille van het lage rendement zijn deze niet verder in overweging genomen.

PV-cellen:

Op het dak kan de zonne-energie worden benut.

Thermische systemen (zonneboiler) lijken ons niet rendabel vanwege het zeer kleine en bovendien sterk variabele verbruik van sanitair warm water.

Fotovoltaïsche panelen kunnen worden geplaatst,

OF door de POM zelf, vergoed door en met opbrengst voor de bouwheer.

OF door een systeem met derde betaler, waar in ruil voor betere tarieven voor elektriciteit het

AANBEVOLEN VERLICHTINGSNIVEAU'S VOLGENS NEN 12464-1

KANTOREN

kantoren met werkplek aan het raam 500 Lux

landschapskantoor 500 Lux

vergaderruimtes (dimbaar) 400 Lux

tekenkamers 800 Lux

ALGEMENE RUIMTES

Opslagruimtes 75-200 Lux

Gangen 200 Lux

Trappen 100 Lux

Sanitaire ruimtes 100 Lux

Kantine 200 Lux

Service ruimtes 100 Lux

WERKPLAATSEN

Grof werk (VB staalconstructie) 300 Lux

Normaal werk (VB Machinewerk) 500 Lux

Fijn werk (VB elektronica) 750 Lux

Zeer fijn werk (VB controles) 1500 Lux

dak als het ware verhuurd wordt om pv-cellten te laten plaatsen.

Berekeningen van te plaatsen vermogen: zie deel 6.4 haalbaarheidsstudie alternatieve energie

WKK: zie haalbaarheidsstudie alternatieve energie

6.4 HAALBAARHEIDSSSTUDIE ALTERNATIEVE ENERGIE

Als bijlage kan u het overzicht van de haalbaarheidsstudie terugvinden van WKK en PV-panelen.

PV-panelen

Opbrengsten algemeen:

- groene stroom certificaten: 0,35 €/kWh gedurende 20 jaar gegarandeerd
- besparing van elektriciteit (indien volledige eigen verbruik) aan 0,12 €/kWh huidige prijs

Er wordt gerekend met:

- polykristallijne panelen onder een hoek van 35° en Z-ZO gericht.
- 690m² panelen op de daken van de drie loodsen
(totale beschikbare dakoppervlakte: 1620m²).

Opbrengst:

126 Wp/m² PV-paneel / 87 kWp geïnstalleerd

74.100 kWh opbrengst op jaarbasis

1ste 10jaar wordt gerekend op 90% van de opbrengst: 66.694 kWh/j

2e 10jaar wordt gerekend op 80% van de opbrengst: 59.283 kWh/j

Jaarlijkse opbrengst groenestroomcertificaten:

1ste 10jaar: 23.342 €/jaar

2e 10jaar: 20.750 €/jaar



Jaarlijkse besparing elektriciteit:

1ste 10jaar: +/-8000 €/jaar

2e 10jaar: +/-7114 €/jaar

Dit levert een ingeschatte **terugverdientijd** van **9,17 jaar**.

WKK

Warmtekrachtkoppeling is maar interessant als deze vrij continu kan werken. Bij verhuurde modules is bij voorbaat geen inschatting van de vraag mogelijk, en is er bijgevolg geen zekerheid van continue werking.

Ook is een WKK pas interessant vanaf een terugverdientijd onder de 5 jaar (volgens cogenvlaanderen) en vanaf min. 5000 draaiuren.

Wij zitten hier aan +/-3000 draaiuren, en een ingeschatte **terugverdientijd** van **15,47 jaar**.

De terugverdientijd van een WKK is dus niet interessant in deze toepassing.

6.5 TERUGVERDIENTIJD ENERGIEBESPARENDE INVESTERINGEN

ENERGIEZUINIGE VERLICHTING

Voor de verlichting werd het verschil nagerekend tussen T8 armaturen, en energiezuiniger T5 armaturen. De berekening werd gemaakt voor 1 loads.

Uitgangspunten

Enerzijds armaturen T8 – 2x58W, 4 lijnen per loads, totaal 24stuks,

Anderzijds armaturen T5 - 2x35W, 4 lijnen per loads, totaal 32stuks.

Aangezien het hier in beide situaties om 4 lijnen gaat, hebben we de installatiekost verwaarloosd, daar deze voor beiden quasi gelijk zijn (evenveel kabelgoot, bekabeling, ..)

Ingeval van een 2-ploegenstelsel, PER LOADS

Toestel type T8-lampen:

- Investeringskost: 4584 euro

- Geïnstalleerd vermogen: 2640 W
- Verbruik (2-ploegensysteem: 5d/w x 52w/j x 18h/d= 4680h/j) à $2640W \times 4680h/j = 12.355kWh/j$

Toestel type T5-lampen:

- Investeringskost: 5344 euro
- Geïnstalleerd vermogen: 2432 W
- Verbruik (2-ploegensysteem: 5d/w x 52w/j x 18h/d= 4680h/j) à $2432W \times 4680h/j = 11.381kWh/j$

- verschil in investering: 760 euro
- verschil in verbruik: $973,24kWh \Rightarrow 116,8 \text{ euro/jaar}$ ($0,12\text{euro/kWh}$)
- eenvoudige **terugverdientijd (TVT): 6,55 jaar** (TVT idem voor de 3 loodsen tesamen).

Ingeval van een 1-ploegenstelsel, PER LOODS

Toestel type T8-lampen:

Investeringskost: 4584 euro

Geïnstalleerd vermogen: 2640 W

Verbruik (2-ploegensysteem: 5d/w x 52w/j x 10h/d= 2600h/j) à $2640W \times 2600h/j = 6864kWh/j$

Toestel type T5-lampen:

Investeringskost: 5344 euro

Geïnstalleerd vermogen: 2432 W

Verbruik (2-ploegensysteem: 5d/w x 52w/j x 10h/d= 2600h/j) à $2432W \times 2600h/j = 6323Wh/j$

- verschil in investering: 760euro
- verschil in verbruik: $540,8kWh \Rightarrow 64,8\text{euro/jaar}$ ($0,12\text{euro/kWh}$)
- eenvoudige **TVT: 11 jaar** (TVT idem voor de 3 loodsen tesamen)

6.6 INSCHATTING E-PEIL

Aan een industrieel project met kantoor wordt geen E-peil-eis gesteld, en kan in principe ook geen E-peil worden berekend.

Om een inschatting te maken van het bereikte E-peil is de berekening gemaakt alsof het volledige gebouw kantoorruimte is.

Een uitdraai van de software vind u in de bijlagen.

De bekomen waarde kan enkel als indicatie beschouwd worden, geenszins als volledig correct E-peil van het project.

De berekeningen leveren een E-peil van **71**, wat overeenkomt met de vooropgestelde streefwaarden.

6.7 MOGELIJKE PREMIES

- **Premies netbeheerder** (Eandis REG afdeling): zie “premies lokale besturen” onder www.eandis.be

- **Ecologiepremie** van de overheid is eventueel mogelijk, maar dit is onder de vorm van een call waarop kan ingeschreven worden (premie in functie van beschikbaar budget van de overheid en het soort techniek die toegepast word). PV-panelen is één van de eerste technieken in de rij die in aanmerking komen, het is dan enkel afhankelijk van het aantal aanvragen en het beschikbaar budget.

Het lijkt ons aangewezen om hier verder onderzoek naar te doen, en mogelijk een structuur op te zetten met BIM (Bedrijven Industrie Maldegem).

- **Vermindering onroerende voorheffing** (voor gebouwen met E-peil max 70), zie: <http://belastingen.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?id=119>

- In **Maldegem** is er een premie van +/-250euro voor PV-panelen, maar enkel voor particulieren.

- Mogelijke interesse nagaan/opwekken van 3^{de} betalers (investeerders voor PV installatie op bedrijfsdaken: o.a. www.enfinity.be)

The advertisement features a blue header with logos for various Flemish regions: GEBELWEST, IMEA, IMEWO, INTERGEM, IVEA, IVERLEK, and IMELGAS. The main image is split: the top left shows a woman's face and hands counting a stack of coins, while the bottom right shows a swimming pool with solar panels installed on its roof. Text on the right side reads 'Overzicht premies 2009' and 'Openbare besturen'. At the bottom, a green banner contains the text: 'Wacht niet tot morgen, begin vandaag energiebewust te besturen!'.

6.8 AANBEVELINGEN DUURZAAMHEID: ENERGIE

Energiezuinig bouwconcept en bouwvorm

Zie 6.1

Intelligente bouwschil

Zie 6.2

- Verder moet er bij de detaillering bijzondere aandacht besteed worden aan:
 - **Luchtdichtheid** van de buitenschil
 - **Koudebrugvrije** constructie met beheerste detaillering
- Vermijden van oververhitting kan bekomen worden door **beschaduwing** / efficiënte zonwering te voorzien . We suggereren hier het voorzien van een vaste constructie (vb. onder de vorm van een overhangende **luifel** aan de zuidgevel die zorgt voor de nodige beschaduwing van ramen van de kantoren op de verdieping)
- Het gebruik van materialen met een behoorlijke **warmtecapaciteit** zorgt hier ook voor een veel groter zomercomfort.
- Het gebruik van **intensieve nachtelijke ventilatie** moet mogelijk gemaakt worden door een goede plaatsing van ramen / poorten / roosters / koepels en hun bedieningssystemen.

Beheerste technieken

Zie 6.3

Groene stroom?

- Nog voor de productie van eigen hernieuwbare energie is de eerste (en gemakkelijkste) maatregel : schakel voor dit project (en bij uitbreiding ook voor het reeds bestaande gebouw) zvm. over op de aankoop van **groene stroom**.
- Organiseer de samen-aankoop voor de hele site.
- Start (ism BIM) verder onderzoek op naar mogelijke subsidies / evt. een systeem van 3^{de} betalers voor verdere energie-effiënte maatregelen voor alle bedrijven op het volledige terrein.

