



Heritage for the future, Fish Auction Scheveningen.

By

F.J.Bogaart

4022416

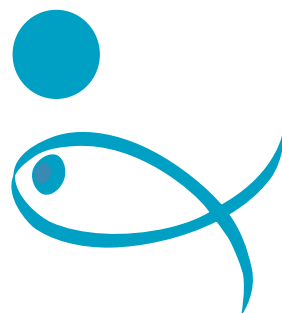
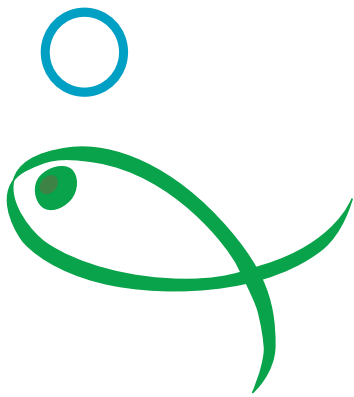
Faculty of architecture
Technical University Delft

Mentors, Architecture.

Jan Engels.
Tjalling Homans

Mentor, Engineering.

Bob Geldermans



Copyright and distribution.

The data and images used in this report are obtained for graduation purpose only.

Reproduction in any form without contacting the author is prohibited.

All contents will remain intellectual property of the author.

Contact details; Johan.Bogaart@gmail.com

Table of Contents

Introduction.....	5
Preface.....	5
Summary.....	6
Problem statement.....	7
Scope.....	8
Objective.....	8
Research question.....	8
Relevance.....	9
Methods.....	10
Conclusion.....	11
1. Architecture.....	13
1.1 Fascination.....	13
1.1.1 Building.....	15
1.2.2 Sjoerd Schamhart(1919-2007).....	17
1.2 Context.....	18
1.3 Concept of Re-using.....	19
1.4 Values and Identity.....	20
1.5 Design flowchart.....	21
2. Engineering.....	23
2.1 Fascination Engineering.....	23
2.2 Autarkic Energy, Definition.....	24
2.1.1 Borders.....	24
2.3 Why should we use it.....	26
2.4 How can we use it.....	27
2.1.1 Biotic and A-Biotic energy.....	27
2.2.2 Harvest map.....	28
2.3.3 Balancing Energy.....	29
2.4.4 Cascading energy flow.....	30
2.5 Possible energy sources.....	33
2.1.1 Local climate.....	33
2.2.2 Wind.....	35
2.3.3 Photo voltaic cells.....	37
2.4.4 Solar Collector.....	38
2.5.5 Solar radiation.....	39
2.6.6 Water.....	40
2.7.7 Earth.....	41
2.8.8 Biomass.....	42
2.6 Storing energy.....	43
2.1.1 Batteries.....	44
2.2.2 Hydrogen fuel cells.....	45
2.3.3 Warmth storage.....	46
Bibliography.....	47
Appendix.....	51

Introduction

Preface

This report is part of my graduation at the faculty of architecture at the technical university Delft (TU-Delft). Within the faculty there are several directions to choose where one can specialise, my chosen specialisation is Architectural Engineering.

The report contains the technical background on which my graduation is based. My personal interest is centred around ***“how we can re-use buildings”*** and particularly buildings that have a strong identity in their surroundings, keeping this identity alive can help to preserve the atmosphere of the area. The historic identity helps an area to become mature and established. By trying to improve the environment we are living in we can improve the quality of our lives, this is where part two of the research is found. The technical fascination that intrigues me is ***“how can sustainable energy sources be used to become CO₂ neutral”***.

The ultimate goal of this report is to establish a firm technical know-how and architectural starting point to re-design the existing building of the fish auction in the harbour of Scheveningen. This redesign is meant to give an example on how architecture and engineering can be combined, other redesign challenges could be done in a similar way or by using similar techniques.

Summary

The build environment in the Netherlands is ageing and many of the buildings are getting out of date and lose their function and program due to changes in society and technical possibilities or demands. Often old buildings are torn down and new ones are built in their place robbing a location of its history as the significance is not seen until too late. By preserving characteristic buildings and their architecture we preserve some of the identity of the city. Preserving the identity does not mean that we have to restore the structures to their original glory, in many cases we can use the old layout or main forms as guides to our new designs.

By re-using buildings the embodied energy can be conserved. Good analysis has to be done to see if the structure is suitable for this kind of approach. Many old buildings have flat roofs that can be used as grass-roofs or used to place photo voltaic cells. Thus allowing the building to generate energy instead of just using, in some cases this can lead to a surplus of energy that can be used in the direct area or pumped into the grid.

Combining the architectural values of the buildings with new technology is something that is a great challenge. Just adding an extra package of engineering is a blunt way. By giving the design the aesthetic attention it deserves, wonderful combinations can be found which will improve our world. By distilling the right rules from the program and combining these with the knowledge which can be gained from the technical research Architecture and Engineering can be combined to Architectural-Engineering and together be more than the sum of their parts.

This report is written to function as the foundation for my graduation which will consist of reusing the former fish auction in Scheveningen. Introducing a new program and sustainable energy production in a building that is to begin its second life.

Delft, July 2012

Problem statement

In Scheveningen, the harbour is undergoing change due to shifts in use of the harbour and its buildings. Originally build to shelter the small fishing boats and later expanded to harbour the bigger trawlers and even an international cargo-line, the main character of the harbour is industry and fishery. The times changed and the cargo-line has left the harbour leaving a fast area behind which will be filled up with new program in the future (Vernee,J (2012)). The fishery changes too, production and packaging are done more and more on-board of the trawlers, trading is done via internet, storage is minimized as fresh produce is in high demand, causing the buildings in the harbour to become redundant.

Already, the area suffers from neglect and serves as a parking area for the beach and several small businesses that have no own parking. More and more buildings are abandoned and neglected or face this in the near future. Lack of maintenance will take its toll and one by one the buildings will fall prey to being torn down, erasing the context bit by bit.



Fig.1. Buildings in disrepair.JPG

Source; author, Bogaart, F.J.

Scope

The stated problem can be seen all over the Netherlands and is not bound to borders. In many countries around us this phenomena is visible and actual. Looking at all cases is not do-able, by researching the possible solutions for one building this can serve as an example how to deal with similar cases. In our own area we can look at Scheveningen where this problem happening at this very moment. In the harbour of scheveningen buildings are vacated as they become redundant. Not every building contains the identity of the area in a strong sense, the fish auction is one of the symbols that represents this identity the strongest and affected by the very problem.

Objective

I would like to give the area a new impulse, propelling the former fish auction into the future with a new meaning while preserving the characteristic that give the site its historic context. An old building with a new program and technology suitable to deal with the fact that we need to find new energy sources as fossil fuels are running out and CO₂ exhaust needs to be neutral to stop the earth from warming up. Creating a building with an interesting program that is CO₂ neutral in its own energy production.

Research question

How can the former fish auction be re-used while maintaining its character and being ready for the future in energy management?

Sub questions that can be derived;

- What program will be able to generate an impulse to the area?
- What type of autarkic system will be suitable for this location?
- How can the engineering from the energy system be embedded in the architecture?
- What defines the character of the fish auction?

Relevance

If a project has no relevance it will fail, thus we need to define the quality that is embedded in the proposed interventions. There are three field of interest that need to support the project to be successful being; People, Profit, Planet. These can be translated in three types of relevance being; Social, Technical and Scientific relevance.

Social

People that live around the project and the users are the first priority, as they are the main users. The main objective is to improve the living environment and making use of this time of change to improve the conditions. Improving the imago of the area will help generate interest by investors and will draw positive attention. By starting with one building and setting the stage this can function as a jumping board to boost the whole area. Making the most from this impulse is important as this little spark should ignite the enthusiasm of all participants involved and generate more improvements.

Technical

The aim of the technical relevance is profit, either by reducing the cost or by generating profit in any other way. The whole autarky system is based on generating at least enough power to manage the building. The energy production can be matched exactly to the demand of the program, when extra capacity is generated this can either be stored or be sold to the businesses in the neighbourhood. By harvesting energy that would otherwise be lost in the area there is the potential of obtaining fuel at zero or minimal cost where in the past all energy needed to be bought from the local energy supplier.

Scientific

Besides profit there is the challenge to find suitable sources to fuel our hunger for energy. This project can function as a pilot project where new and innovative techniques can be tested and results can be gathered for evaluation. Producing a profit that can not be expressed in money as this is necessary to bring down our CO₂ emission. As discovered by studies (MacKay, D.J.C.(2009)) into our climatic history the invention of machines that burn fossil fuels has had an enormous effect on the heating up of the earth as CO₂ levels rise and trap more energy from the sun in our atmosphere. One of the biggest users of energy is the building industry and daily operation of our buildings where these machines are implemented, if we really what to make a difference than this is the place to start the change and making the difference that is needed.

Methods

The research will be done in two stages, starting with the technical part which will be done mainly by means of literature study. Finding the right sources and references to be able to propose interventions and support these with data will take-up the first quarter of the total graduation.

Research is done by reviewing articles and investigating product specifications of representative manufactories. Retrieving important data is necessary to be able to make decisions later in the process as well as early on. If a certain technology shows to be little or not productive at all no further investigations will be done.

As there is a building already on the site research is done to obtain the drawings and details. The archives of the municipality will be searched for data as well as other possible sources like the architecture faculty library. These drawings in combination with photo's from the site will allow me to generate drawings that represent the old and new situation.

During the second quarter, study will be done to find more information on the proposed program. This is done to see how the program and individual functions work and what this means for the architecture. At the same time this will yield more information on energy use and possible interesting ways to deal with the existing building.

When the technical research is done the results will be used to propose architectural interventions that combine the technique and aesthetic demands. The second stage will result in a set of proposed interventions that can be argued from a technical as well as an architectural point of view. These interventions will form the tools with which the redesign will be started.

Conclusion

The research question that forms the motivation for this research is “How can the former fish auction be re-used while maintaining its character being ready for the future in energy management?”. To answer this the research has been divided into two parts, architecture and engineering. The architecture research is focused on the history of the building and how this fits the context. Establishing a good understanding of the building and how it functions within the social life of Scheveningen.

The primary part of this research is the engineering, discovering what kind of energy sources are available and which parameters are crucial in their effectiveness. After studying the site and trying to find the most suitable possibilities I can say that solar energy is the most likely option to elaborate on, but not the only one. The research has uncovered some remarkable facts that I did not know of beforehand and might be of use in the redesign, for example the use of salt to store heat until necessary.

Analysing the possibilities has already shown rich potential for energy production without CO₂. As it appears there is even enough energy to provide many of the surrounding houses with heating via a city heating grid. By combining several large scale interventions all involved parties can benefit creating great results for the people the planet and even making profit.

1. Architecture

1.1. Fascination

My fascination has to do with the identity of the area. City renewal often means tearing down large areas and developing it with new buildings. By doing so the atmosphere of the area changes and the history of the site is often lost all together. In stead of demolishing the existing buildings I would like to propose preserving the ones that define the character of the site.

To demonstrate how this could be done a case study is done. As the problem could be anywhere in the world this case study serves to show possible ways to approach the design. Not only the preservation of the building is dealt with but in the course of the intervention the area receives a boost social and economical as a polluted building is cleaned and transformed into a hub of activity.

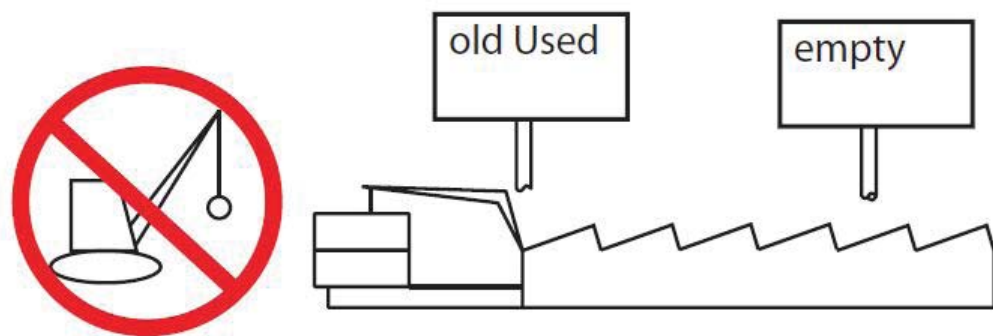


Fig.1. *fascinatie architectuur.JPG*

Source: <No data from link>

Case study

To see how the theory concerning the fascination is valid and useful a case study is done. The main title shows that the design revolves around re-use and the possibility to do so in cohesion with autarkic energy systems. As the project area is set to be Scheveningen we have to select a building in this area that is affected by the problems earlier described. Selecting a building in Scheveningen harbour was not very difficult as there are not many buildings left that have a clear identity with the site. Many of the other buildings are mere industrial sheds made of corrugated sheet metal with little or no architectural value. The fish auction is one of the last buildings that is inextricably connected to the harbour and its history. Due to the fact that more and more the fish is processed on board of the ships and packed ready to be transported the main hall of the fish auction is left superfluous. The office building at the end of the main hall which was used to auction the batches of fish, is now only offering space to house the harbour control. These developments leave the building without use and as it is designed specifically to be used for the processing of fish it needs big interventions to become suitable for other usage. A great opportunity to test if re-use can be combined with autarkic energy systems.



Fig,2. Fish auction.JPG

Source; author bogaart,F.J.

1.1.1. Building

Buildings are usually made for a specific purpose, to protect or to facilitate its inhabitants. The building of the fish auction is made to do both, there are two main activities done in the building, first the fish handling secondly the auctioning. As the building is designed to be a logistic machine the part with the sheds forms the processing part and the head building forms the brain. The main logistics are handled in the sheds where the fish is unloaded from the trawlers to be sorted and processed to be sold and loaded on waiting trucks at the land side of these sheds. The actual auctioning of the fish is done in the auction room where the price for the fish is determined. Besides this auction room there are facilities like a restaurant and offices to support the activities in and around the building (Brinkman, E.; Dijk, H.(1996)).

To optimise the functioning of the building several elements were introduced that not only determine the way the building looks but how it functions too. The construction of the building is something special, in the first place because of the use of reinforced concrete in large scale prefab style. The way the building is constructed over the water allows the ships to dock in a very gentle way as the remaining body of water under the building acts as a damper between the ships and the quay. The special V shaped girders mean that the floor area inside of the building is completely free of columns. The large windows that face north meaning that there is lots of diffuse light entering the building but never direct sunlight, this is needed to be able to judge the quality of the fish without the fish going off. The wings that stick out over the quay and the loading docks prevent the sun from entering the building and provide shelter for the workers and products during bad weather (Seyn, W. K. en Ir, Hofman J. W. (1964)).



Fig.3. visafslag 1978 beeldbank.JPG

Source; www.haagsebeeldbank.nl

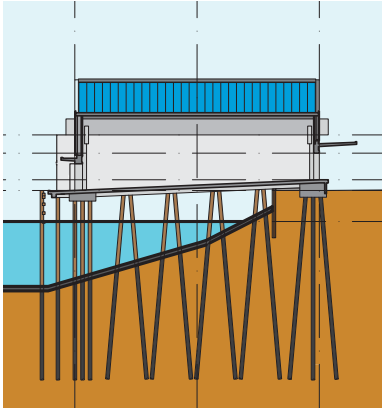


Fig. 4. dwars doorsnede 1-500.pdf

Source; Bogaart, F.J.

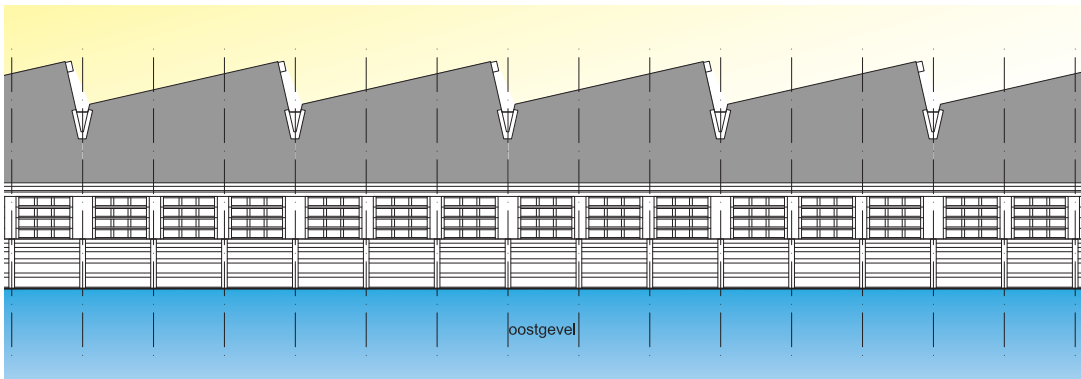


Fig. 5. oostgevel.pdf

Source; Bogaart, F.J.

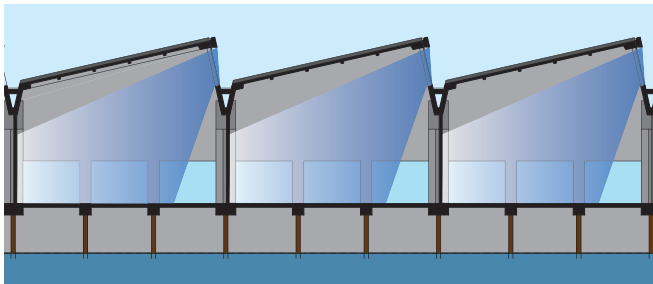


Fig. 6. 1-200 langs doorsnede.pdf

Source; Bogaart, F.J.

1.1.2. Sjoerd Schamhart(1919-2007)

The building was designed in 1962 by Sjoerd Schamhart, architect in service of the municipality of The Hague after the first building dating from 1935 proved to be too small.(Brinkman, E.; Dijk, H.(1996))

Sjoerd Schamhart was the architect who stood at the birth of Atelier PRO. He created an extensive oeuvre, especially in the Hague and surrounding area. After completing a study to become a civil engineer (1936-39) he started studying architecture. During his study he worked for Van Tijen and Maaskant, R. Romke de Vries and W.S. van de Erve. After completing his graduation he becomes an architect at the municipality of The Hague at the Department of Public Works. In 1962 he started his own practice. Schamhart founded Atelier PRO, which stands for Spot, Space and Development in 1976 with Hans van Beek, C. New Kamp and E. Verheij. In the period from 1976 to 1981 he was one of the directors. In addition, he kept his own practice. The residential building Coupersduin and the National Archives in The Hague are his most famous creations. His extensive oeuvre includes among other things, schools, residential and cultural buildings. Translated from (www.architectuur.org/schamhart.php (12-04-2012))

His signature as architect of the functionalism movement is clearly visible in the building which has little ornament and is flooded with light. The only art is to be found in the office entrance hall where the artist Aat Verhoog made a relief in concrete (Brinkman, E.; Dijk, H.(1996)).



Fig.7. Sjoerd Schamhart architect foto.jpg

Source; Brinkman,E.;Dijk, Hans van.

1.2. Context

Context of a building often reveals why it was build and how it functions, although for a great deal historic the present plays a part too as does the future. The context of the architecture is always changing, new insight and technology provide opportunities. The way we think about cities or even houses at this moment of time is completely different than fifty or even a hundred years back. Still some things remain throughout time. The central context giving element is the sea and the harbour that is directly connected to this sea. All activities in the area are somehow connected to the sea, Scheveningen itself came to be due to the presence of the sea. As history tells the story of how the harbour was made and how it developed we can discover the birth of our building and its background. But as the complete history would be enough to fill a book or even more it will be to much to describe in full here. To still give an overview of developements over the years a timeline is provided which shows the most important events ((Vernee,J (2012))).

Timeline Scheveningen harbour

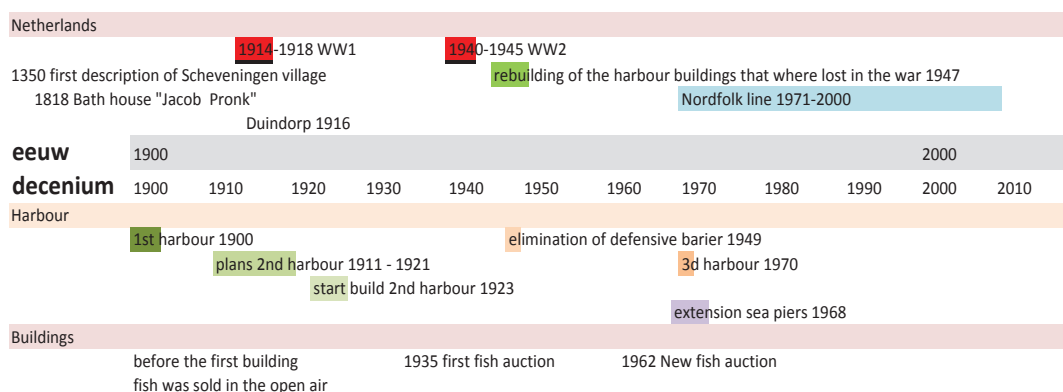


Fig.8. *timeline Scheveningen haven.pdf*

Source; F.J.Bogaart

The future

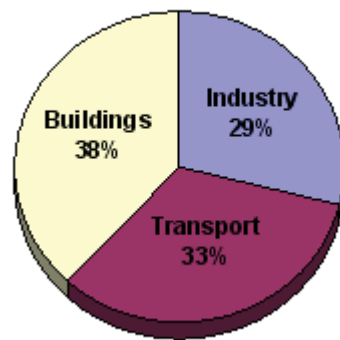
Already mentioned the harbour is undergoing changes, in the future the atmosphere of the harbour will shift from primarily fishery and industry to a leisure setting. As the heavy industry needs to comply with rules for safety and nuisance limitations that become more strict every year. Complying with these rules becomes harder and some times its no longer feasible to stay. The expansion of the commerce along the beach front will also place a heavy demand on the area which will need to choose as there is not enough space to host all. Most plans are aimed at residential building in the area limiting the space for commercial fishery (Nolder,M. (2012)).

1.3. Concept of Re-using

Many of the buildings and structures around us have been build a long time a go and have seen many users, only a small amount of buildings has been build and used the way the architect first intended all trough their life. Nowadays we tend to tear down buildings that have become to old to serve us well or have lost their original users, as it is often more economical to demolish them and build a new building that fits every last wish and demand (Fikse,R.(2008)). By doing so the site is changed and a different atmosphere is created. This thread specially applies to the buildings that are empty over a longer period and outdated in terms of installations.

By re-using we can limit the impact new building materials have on the environment, the building industry is the single biggest user of energy. By re-using we can exploit the materials that are already on the site and limit new CO² emission that would otherwise be needed to make and transport these new material to the site.

CO₂ Emissions from Fossil Fuels



Fig,9. pie chart buildings energy - CO2 emmision.pdf

Source; www.hayekgroup.com

The one biggest incentive to demolish old buildings and build new is the drive to make money with them. When a building is empty still taxes need to be paid thus an owner will always look at the possibility to rent or sell. If a building is in high demand it will be rented as soon as it comes on the market, buildings which are less favourable will take some more time to fill up. Some buildings are undesirable due to systems that have no use anymore or beyond repairable damage and wear. These buildings are likely to be demolished to make space for new developments (Ooien, L. van (2010)).

When a building is renovated most of the time this has a positive effect on its surroundings, investing in the area can boost the social atmosphere. Improving the infra structure and cleaning up the neglected building helps the area to be representative and ready to receive new investment.

An alternative for demolishing is to transform the old building in a new one, re-using the structure to a certain extend. By keeping the good parts of the old structure we can save money and time together with the history and atmosphere of the site. Creating a win-win situation where people planet and profit are combined in one (Fikse,R.(2008)).

1.4. Values and Identity

When dealing with an existing building that needs to be redesigned it is of importance to establish a good understanding of this building. Knowing how people see it and how it was designed in the first place helps to understand the building. This thorough knowledge will be of great help when decisions need to be made on keeping or removing certain elements. Like in monuments it is very important to clearly describe the parts that have a monumental value and what this specific value is. By doing so it is possible to see if a proposed intervention is in conflict with these values.

To discover the identity and valuable parts we can make a SWOT analysis, determining the Strength and Weaknesses within the building and the Opportunities and Threads from the direct surroundings of the building. By making clear choices in if something is a thread or opportunity we can provide a background to our interventions. As one thing should always be clear that the value that we give to things might change over time, leaving a good documented trail means that our successors are able to understand what we did and how we came to our conclusions.

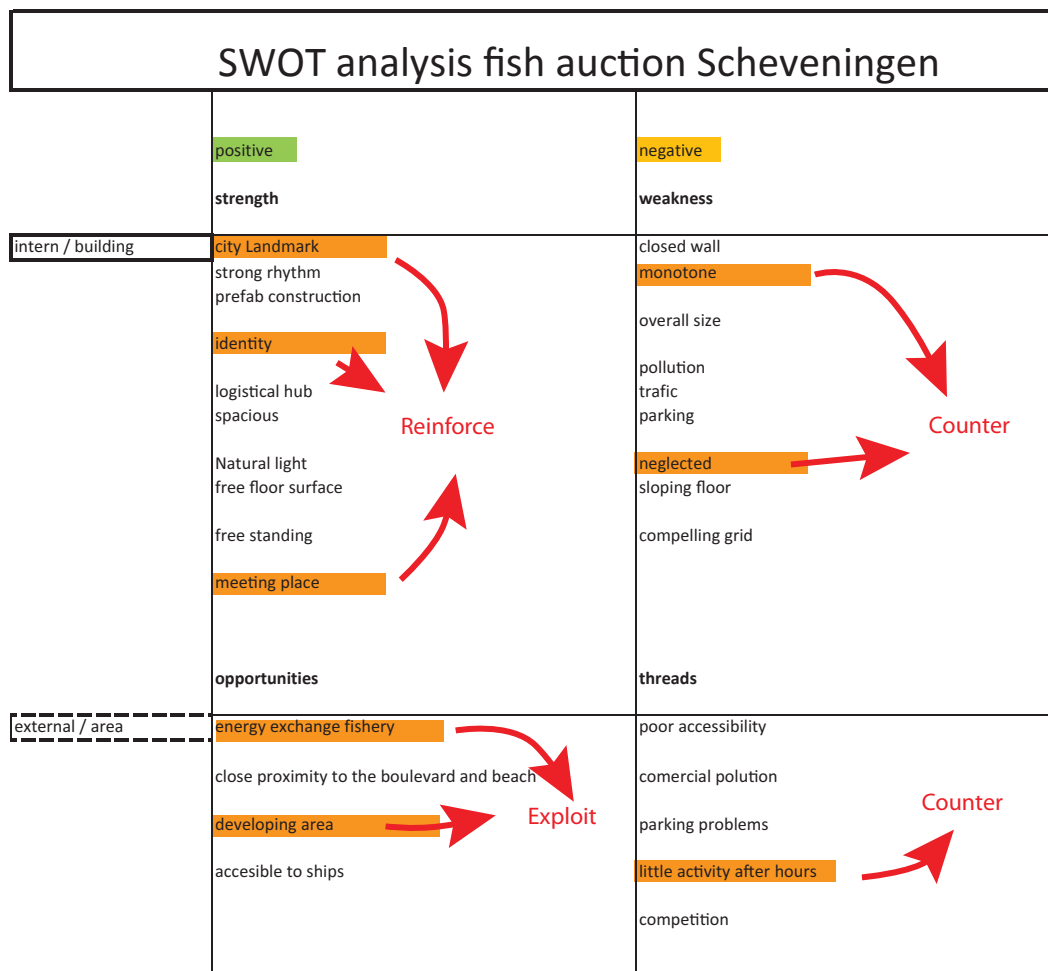


Fig.10. swot.ai

Source; Bogaart, F.J.

1.5. Design flowchart

To keep the picture complete of what is done and why this is done a matrix is made. The matrix shows three fields of interest in this specific assignment (the columns). The first column shows architecture as every change in the building will have its effect on how we experience it, the second column the program as this affects all choices in every scale.

Last but maybe most important column the engineering which has effect in every part of the design. For every one of these columns elements are defined, my fascination, the way this is applicable tot the casus, what value can be found, what the basic abstract principles are and last how this can be implemented in practise. Using small diagrams the essence of these things is shown.

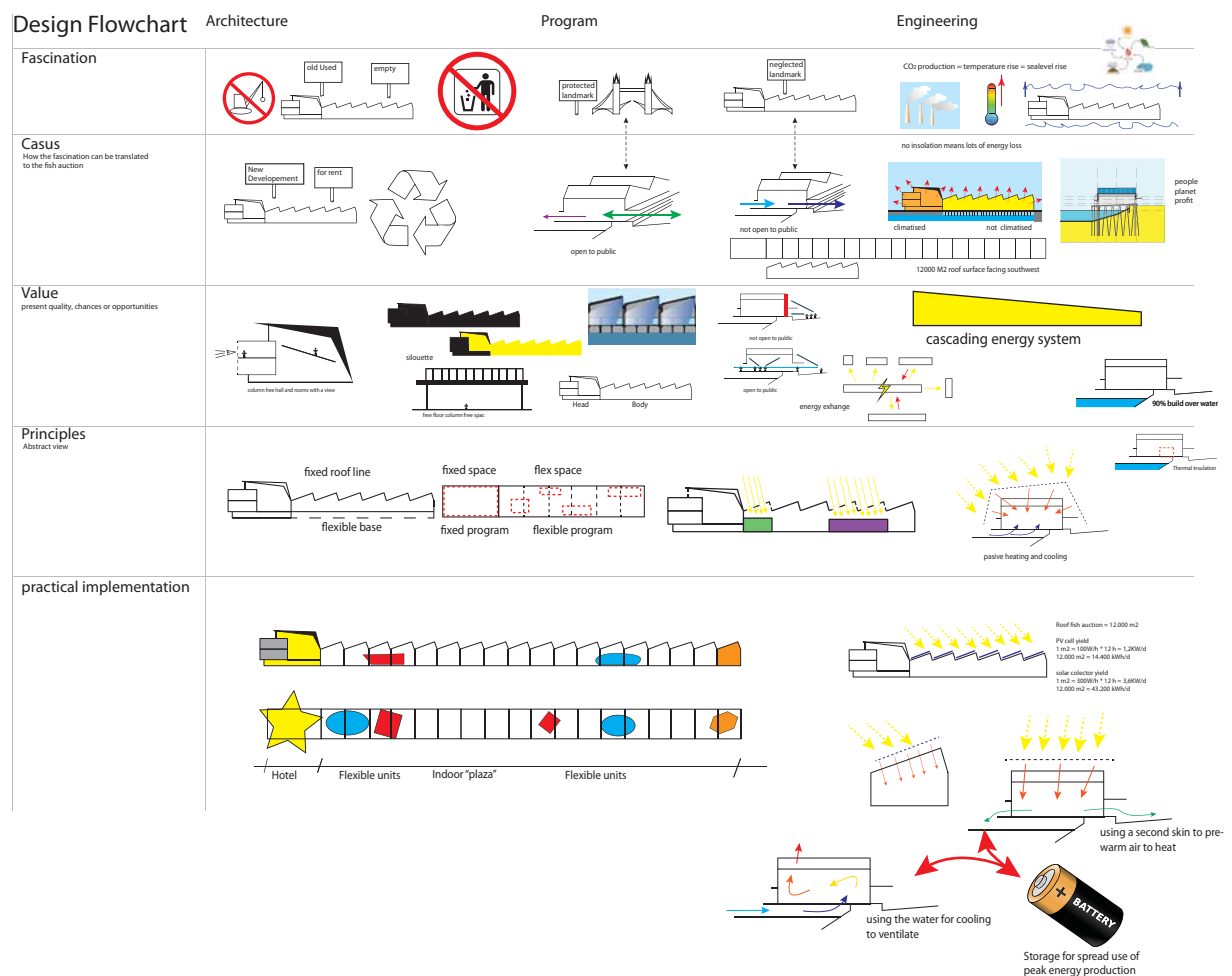


Fig. 11. Design flowchart 1.0.ai

Source; <No data from link>

2. Engineering

2.1. Fascination Engineering

The architecture has its driving fascination and so does the engineering have its own too. In this project the engineering has the leading role. My fascination has to do with the warming up of the earth or actually how to prevent this from happening. Mankind has had a enormous impact on the environment and this became even bigger during the industrial age. Since the invention of the steam engine (MacKay, D.J.C.(2009)) we where able to extract the fossil fuels form deeper and further away. Until that time nature was able to keep the level of CO₂ in the air stable. The ever increasing demand for energy meant that the CO₂ levels rose accordingly and keep rising.

The CO₂ in our atmosphere means that the air is less dense and more solar radiation reaches the earth. This radiation warms up the earth slowly melting the ice in the mountains and the poles. This implicates an enormous climate change as ocean currents are changed and sea levels rise. If we don't act now and stop producing more CO₂ the planet will change beyond anything we can imagine.(An Inconvenient Truth (2006))

As the build environment is responsible for a large part of this energy demand we need to change the way we design and use this environment. Generating energy in a way without producing CO₂ is the least we should be able to do. Even redesigning existing structures and replacing old polluting systems needs to be priority number one on our agenda's.

Together with the mentioned above we have to deal with resources that are running out and prices for energy that rise accordingly. Producing our own energy is becoming evermore viable. One of the way to approach this is to keep in mind is the trias energetica rule, reduce energy demand, re-use energy and produce energy is a sustainable way.

CO₂ production = temperature rise = sealevel rise

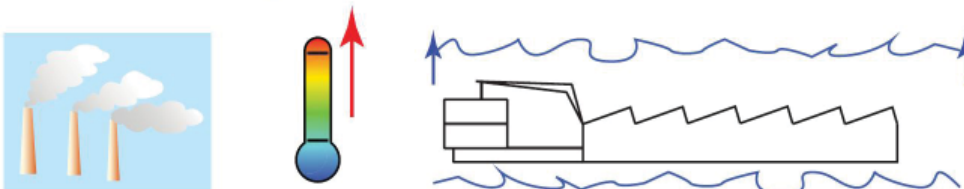


Fig.1. fascinatie engineering.JPG

Source; <No data from link>



Fig.2. extreem weer nederland.jpg

Source; nuji.nl

2.2. Autarkic Energy, Definition.

According to the New Oxford American dictionary, the term autarky is derived from the Greek word autarkes and means “economic independence or self-sufficiency”(oxforddictionaries.com). In contrast, the term autonomy refers to “freedom from external control or influence” and self-government. The term autarky better reflects the meaning of the concept, because the concept of “relying on internal resources”, embodied in the term autarky, is somewhat more in line with the concept of “independence / self-government”, embodied in the term autonomy. Specifically, we define energy autarky as a situation in which a region does not import substantial amounts of energy resources from other regions, but rather relies on its own resources to satisfy its need for energy services. This strong definition of energy autarky is unlikely to be fully achieved, because exchanges with other regions probably always lead to a certain amount of importing energy. After all, regions are open systems that exchange information, persons, materials and also energy with one another, with mutual benefit. Because regions are open systems, energy autarky should be understood as a vision to move towards, rather than a call for regional isolation. At the core of energy autarky is the insight that by generating energy locally, economic values are created, which contribute to the viability of the whole region.

2.2.1. Borders

When we talk about energy systems it is important to define the borders of the system. Although these borders are not always as strict as we describe them they do give an idea of what element still needs to be taken in account and which fall beyond our scope. There are two types of borders that we need to define, the system borders and the project borders ([www.w-e.nl/energieneutraal\(14-04-2012\)\)](http://www.w-e.nl/energieneutraal(14-04-2012)))).

The system might be much larger than the project thus a clear description is very useful. When talking about the system in general the influence zone of the project is subject, the city block, area or even the city itself. Depending on the scale of the project its system borders vary. When we talk about system borders in the context of autarkic energy we want to define how far the energy system reaches. What input is going to be accepted and how much of this energy do we need? Defining the system borders means to define which energy and resources are going to contribute to the program, at the same time this means excluding certain resources. The defining of the system is important because being autarkic implies that there will not be any energy imported from outside of the system. Making a system too small or too big will generate many problems a clear definition can prevent this.

Although energy import is unwanted a little will always be imported as the system is open to users that bring energy into the system by producing waste and importing materials. In the case of the fish auction the system borders are those of the directly adjacent city, the interaction with the freezer storage on the other side of the harbour to gather warmth and the blocks of housing in the area to provide with the same warmth but now in a stable supply or even complemented with electricity that can be generated at the roof of the fish auction.

Secondly the project border needs to be defined, this is the actual part where we can have influence by altering the way we design and use the energy of the bigger system. This is where we can add wind turbines or solar cells where we have the control and influence. The project borders can vary from time to time as every project is different. Some projects are small and only contain interior interventions some continue outside or even in the direct surrounding of the building. In the case of the fish auction the measures taken are all directly connected to the building.

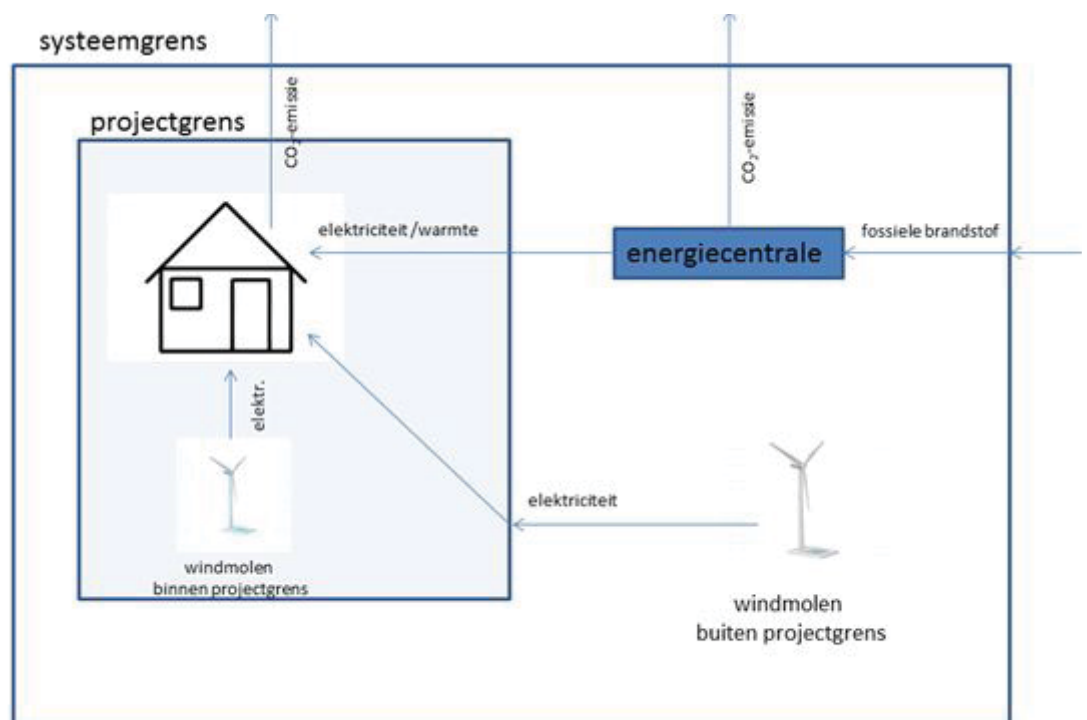


Fig.3. System border - Project border.JPG

Source; <http://www.w-e.nl/energieneutraal>

2.3. Why should we use it

As energy from fossil fuel sources is expected to run out in the near future we face the big challenge to find alternatives. Not only the limited supplies are worrying to say the least, the ageing of many power plants means that we have to invest in new systems to keep up with demand (MacKay, D.J.C.(2009)). One of the more recent developments is the nuclear disaster in Japan which rekindled the debate if nuclear power is save enough to use, many countries are shutting down old nuclear plants as this debate is going on. And then the issue of where to store the waste of these installations is not even solved.

Not only is this pure necessity for powering our devices there is a more urgent drive, the earth is warming up due to our exhaust of carbon dioxide. (MacKay, D.J.C.(2009)) The invention of the steam engine made it possible to mine for coal and increase production in many ways, this triggered the industrial revolution but started an immense increase of CO₂ exhaust into the atmosphere. If we keep going on this track we are facing an increase of the earths temperature which means that the sea level will rise due to melting ice, the alps will become a dessert the great ocean currents will changes course and no one knows what will happen next except that this will be at the cost of enormous losses of life.

If we do not change our behaviour our selves, earth will force us to and we will have to learn and live with the consequences. As Sir Winston Churchill sad the 12th of November 1936 preceding a larger storm than ever before when people struck the good advice in the wind “The era of procrastination, of half measures, of sooting and baffling expedients, of delays, is coming to a close. In its place we are entering a period of consequences”(An Inconvenient Truth (2006))

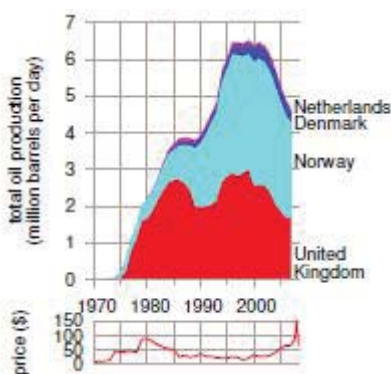


Fig.4. total oil production.JPG

Source; MacKay, D.J.C.(2009)

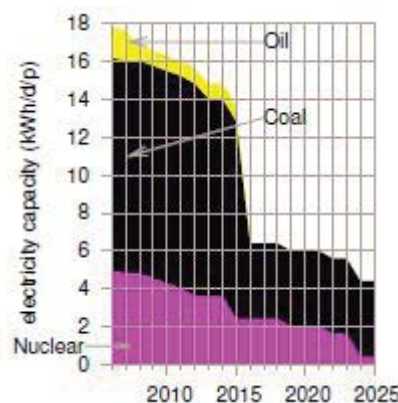


Fig.5. energy production.JPG

Source; MacKay, D.J.C.(2009)

2.4. How can we use it

2.4.1. Biotic and A-Biotic energy

If we are going to use renewable energy from our surroundings we have to look at what we have available. There are two energy streams that we can distinguish, biotic and a-biotic flow. Biotic flow is all the energy that we can find in plants and animals, the flora and fauna that surrounds us. When we take plants for instance they grow by taking in sunlight, CO_2 , water and other nutrients. These all together form a plant which yields a certain amount of energy that can be used to feed us or our livestock. And even the remains can be used either to be burned and produce a last energy source or by composting generating bio gas and finally fertilizer for the field to grow new crops, thus closing the cycle.

A-Biotic flow is the sun, wind, waves and thermal energy that we can harvest. Although both systems are directly connected, less sun means less life, using A-biotic streams is often the easier way as less preparation is needed. Where using biomass needs preprocessing for instance wind energy can be harvested without any extra effort. The advantage of using biotic streams is that cycles can be closed and the energy trapped in the waste can be used as food or raw matter for another part of the chain.

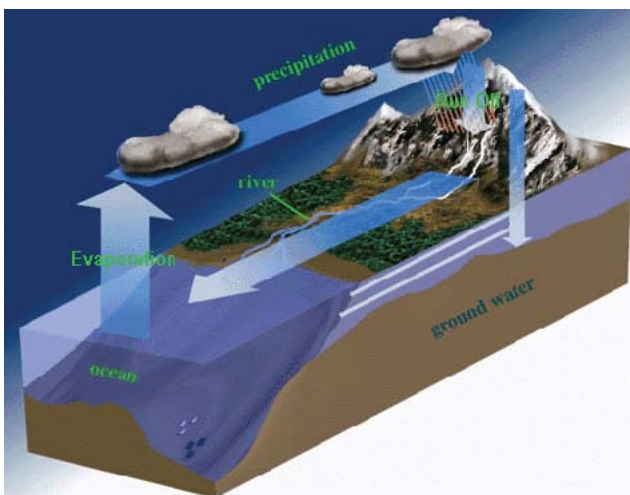


Fig.6. watercycle.jpg

Source; http://www.bcb.uwc.ac.za/Sci_Ed/grade10/ecology/abiotic/abiot.htm

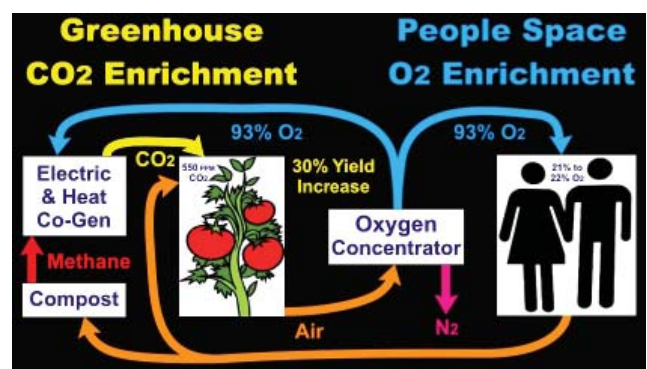


Fig.7. CO2 cycle.jpg

Source; <http://www.emeralddecocity.com>

2.4.2. Harvest map

To see what potential sources of energy are available it can be helpful to make a schematic map of the surrounding area and chart what energy is found where. This makes it visual and helps to determine all the flows. Such a map could be a schema but should show if there is excess heat or cold available, if there is waste material which can be used in an bio fermenting installation.

In the harbour area of Scheveningen surrounding the former fish auction we can make such a map too. Some energy sources drop out because they need certain elements that are not present at the site. The hydro power needs a river or flow which is not present in the harbour, the tidal energy would need an enormous area to be able to generate anything substantial. As for waves, its a harbour so people have build special breakers to keep all waves out of the harbour. These have even been extended in the past so we can forget about that kind of energy.

All the other energy sources are present in some kind of form and looking into them might prove to be interesting. Some might be useful and can generate enough to be of interest while still some ones might drop out because of practical limitations.

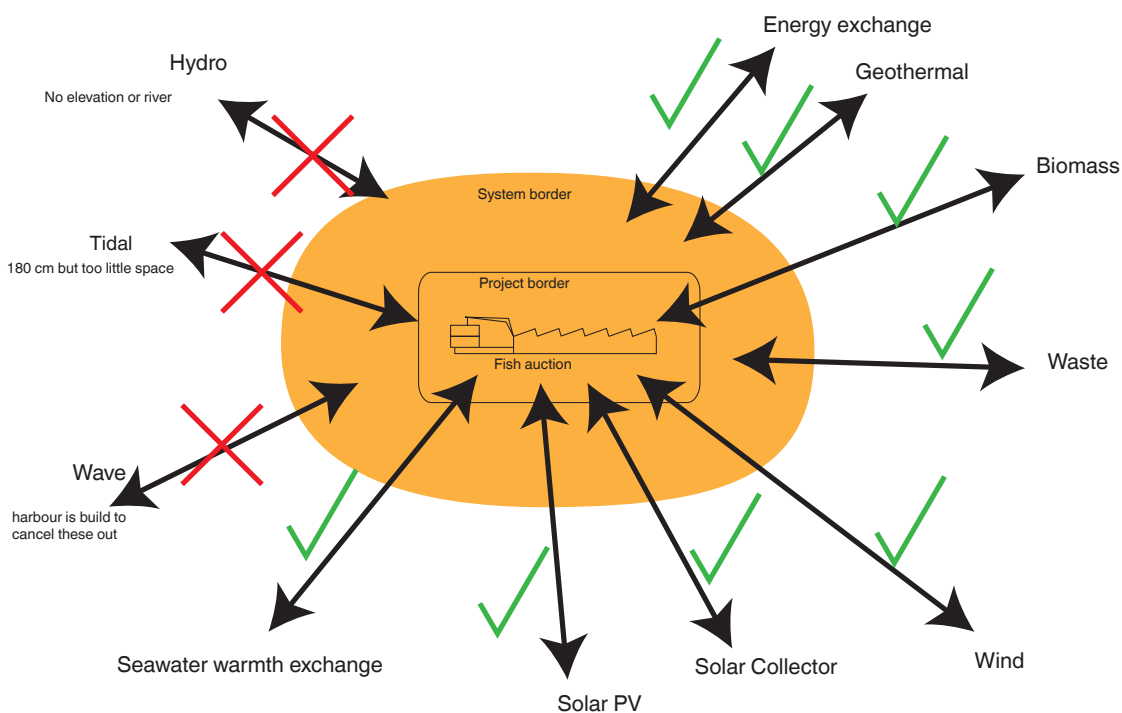


Fig.8. harvest map 1.ai

Source; <No data from link>

2.4.3. Balancing Energy

When we look at energy demands from several different programs we can see that they have demands that generate either excess heat or cold that can not be used. By connecting these programs in an intelligent way we can solve the energy demand of one program with the waste of the other (REAP (2009)). Combining the heat generated at an ice-skating ring with the demand for heat needed to warm a swimming pool can help reduce the energy demand for both programs.

At the site there are no ice rings near enough to be of any profit but there are some other resources that are of interest. There is a chilled warehouse across the street about 36000 m³ large. To keep this at 0 to 5 degrees Celsius every hour 70 Watts of energy is used per M³, the energy is used to pump the cooling fluid around and to extract the heat which is now lost to the stars which might be used somewhere else as Waste should equal food. Some might still go to waste as losses during transport are hard to eliminate altogether. More in the appendix.

Across the harbour there is an even bigger source to find, a 170000 m³ freezer warehouse provides almost 100 Watts per M³. Capturing the heat is relatively simple and getting it to our building would only imply a pipeline across the harbour of about 200 meters. As the warmth need to be transported and needs to be exchanged from system to system some energy will be lost, In the calculation used for the fish auction an efficiency of 80 % will be used.

There is one thing that has to be said, these sources might fail in the future as no one knows how industries might evaluate over time. Keeping this in mind we should also be able to full fill at least our basic needs inhouse. The fact that the complete roof of the fish auction can be used to generate heat means that failing input will not affect the functioning of the building. Still as long as this energy is available it is a crime not to use the available energy and distribute this in the area.

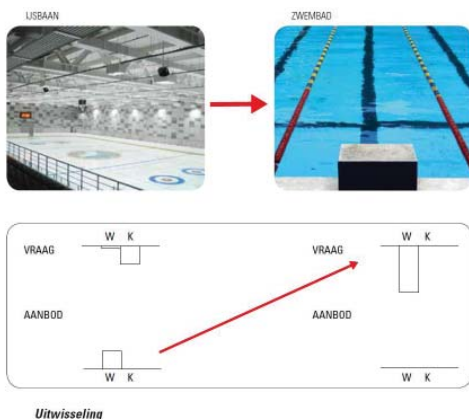


Fig.9. ice ring - swimmingpool.JPG

Source; REAP (2009)

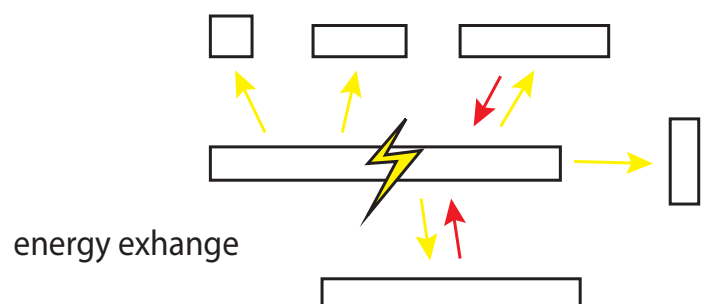


Fig.10. energy echange.ai

Source; <No data from link>

2.4.4. Cascading energy flow

To reduce energy demand in a smart way we can use a cascaded system. Within the building energy is used to heat different service systems, after using this initial heat it can be used again for a different service or function which operates at a lower temperature.

To show an other way of cascading we can look at recycling, here source material is used over and over until it is burned and then the ashes become fertilizer for the plants to grow new basis material to start the cycle again.

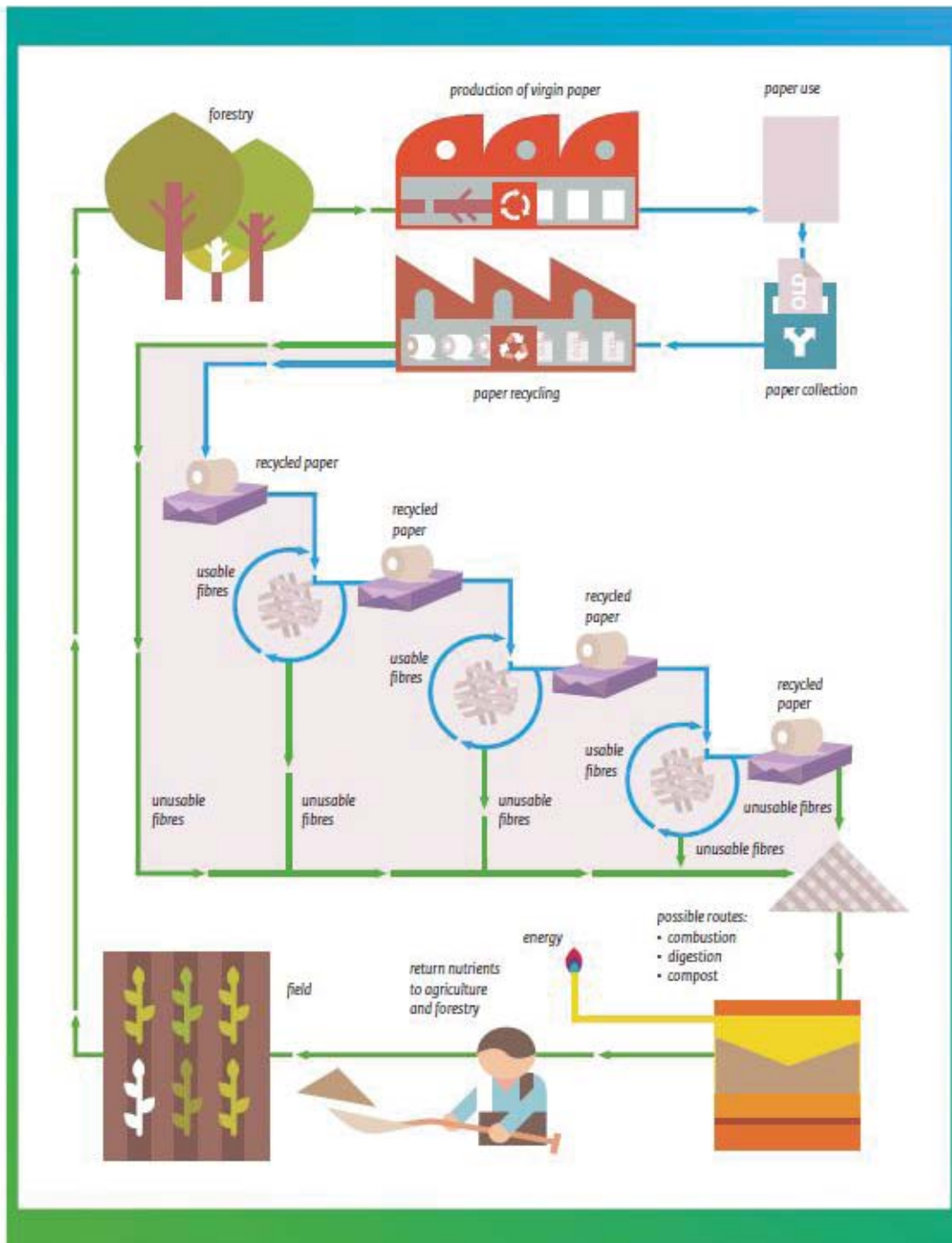
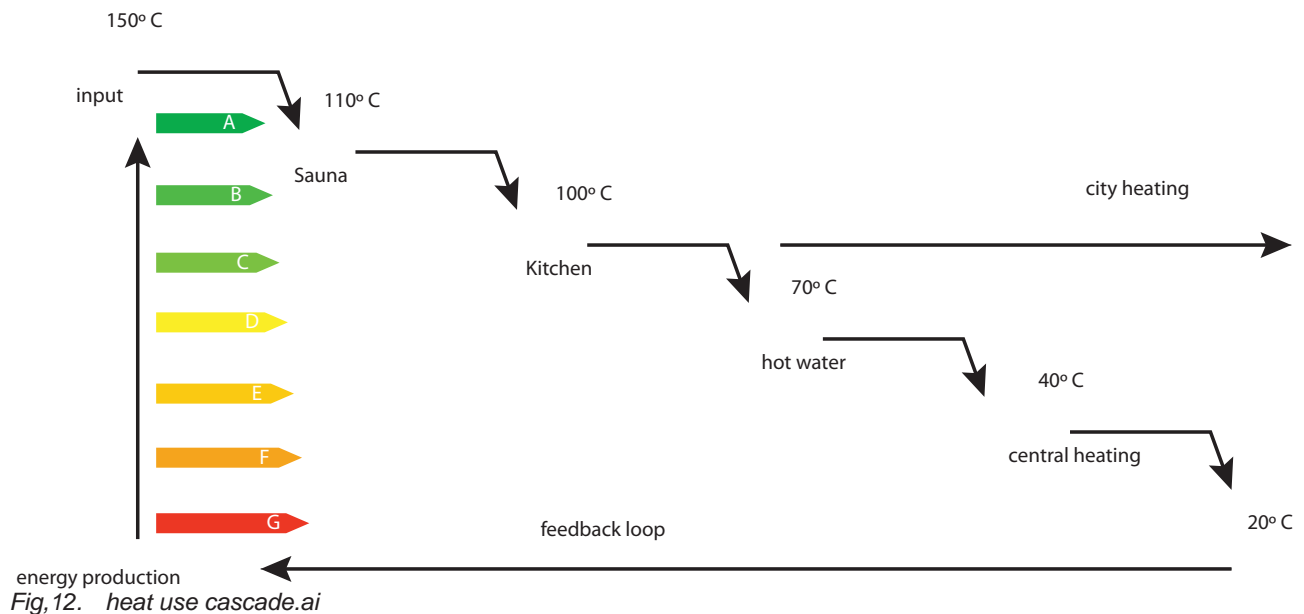


Fig. 11. paper cascade.JPG

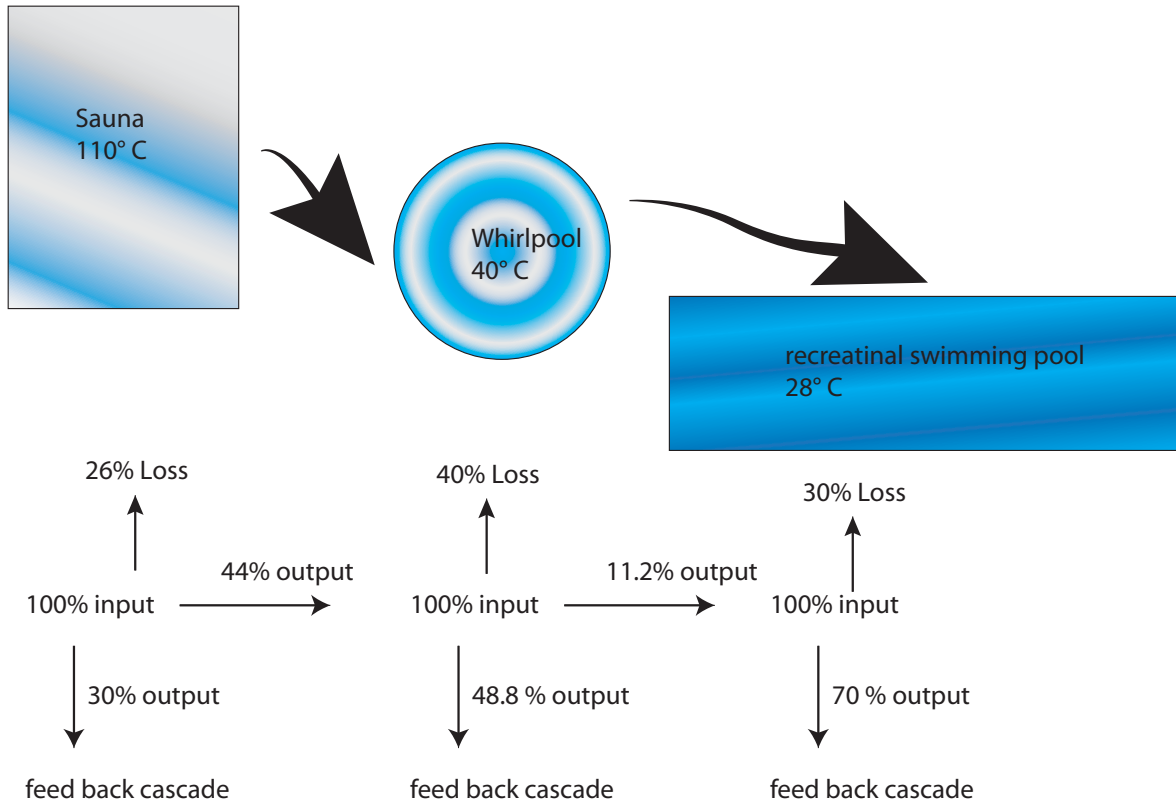
Source: www.agentschapnpl.nl/cradle-to-cradle

When talking about recycling energy it is important to keep the quality at a sufficient level to be useful. The therm exergy refers to the quality of energy. As an approach, exergy is defined by using high quality energy only for purposes that require this high quality energy and lower quality energy where this will suffice (El-Say ed, Y.M. (2002)). A swimming pool that is heated by the waste heat from a factory is an example of this exergy principle. By linking various energy producing and consuming functions, a cascade can be formed, in which the user of the highest energy quality is at the top, and the user of the lowest energy quality is at the bottom. (Lenferink, S. (et.al) (2007))



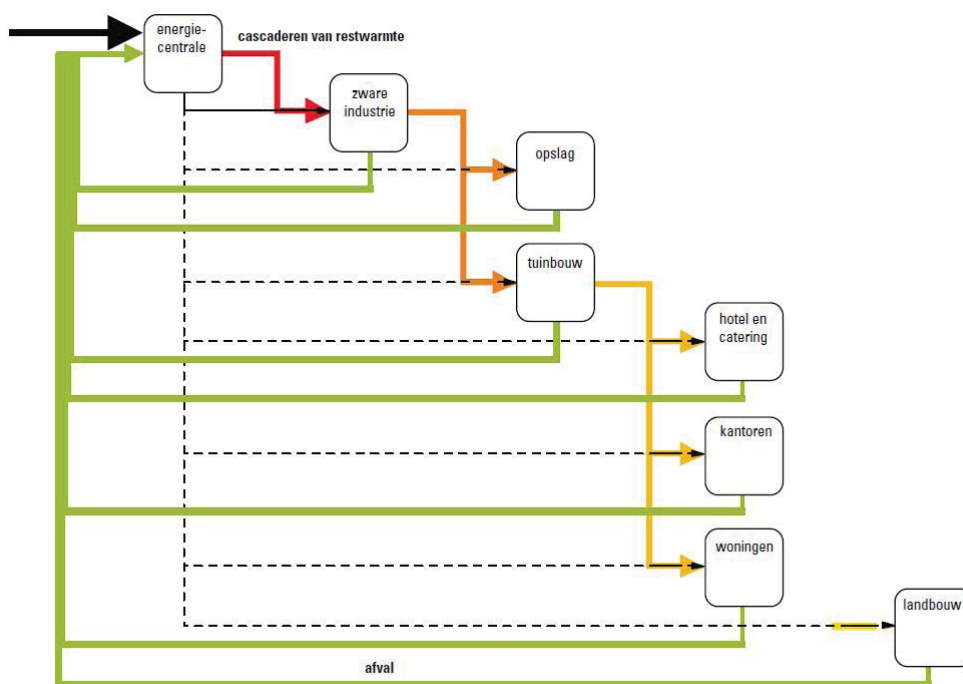
Source; <No data from link>

By analysing possible functions that operate at different temperature levels we can set up a system of re use within a building. Energy that is returned to the cascade needs to be of a certain quality to be useful. Careful exchange and efficient transport methods need to be used to eliminate the loss of energy along the way to extend the cascade as long as possible. This reusing of energy means that with the same amount of initial energy we can do much more than only use it once. Still like in conventional systems loss of energy occurs. At the end of the cascade instead of discarding the remaining energy this can be used as basic input to start a new cascade.



Fig, 13. cascade wellness.ai

Source; <No data from link>



Fig, 14. cascaderen rest warmte.JPG

Source; REAP Rotterdamse EnergieAanpak en -Planning

2.5. Possible energy sources

2.5.1. Local climate

Local climate is one of the most important factors as we are looking at possible renewable energy sources as many systems are based on warmth of the sun movements of the planets. Some systems are directly related to these sources like solar panels some have a more indirect connection for instance an algae farming.

The climate on the place on the earth where we want to build influences our building dramatically, if our site is near the sea we can count on other sources than when deep inland or in the mountains. By analysing what the climate does locally it is possible to determine which systems are likely to be efficient, and which systems would be a waste of time and energy.

Important factors are solar behaviour, angle of incidence / hours of sun, wind patterns over the year, precipitation and temperature over the year. These factors have great influence on what system we can use and how efficient they are. Of course we need to position the building in a way that corresponds the findings of our research. It is possible to analyse the climate here in detail, but I would rather do this in combination with the different techniques that need the data to proof if they are viable or not.

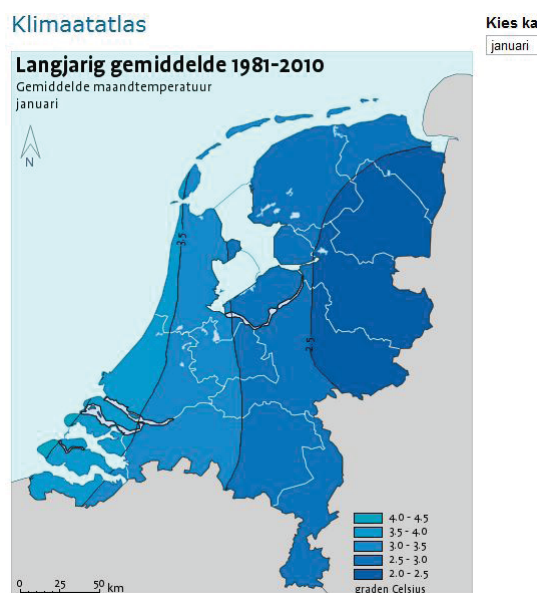


Fig. 15. average temperature NL January.JPG

Source; <http://www.klimaatatlas.nl>

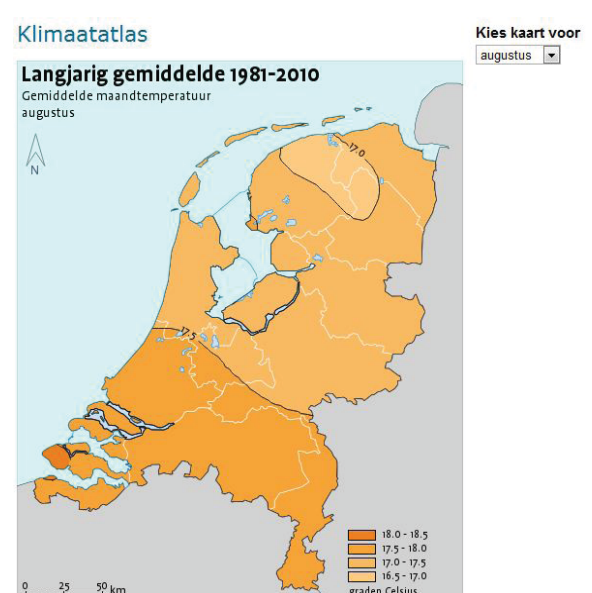
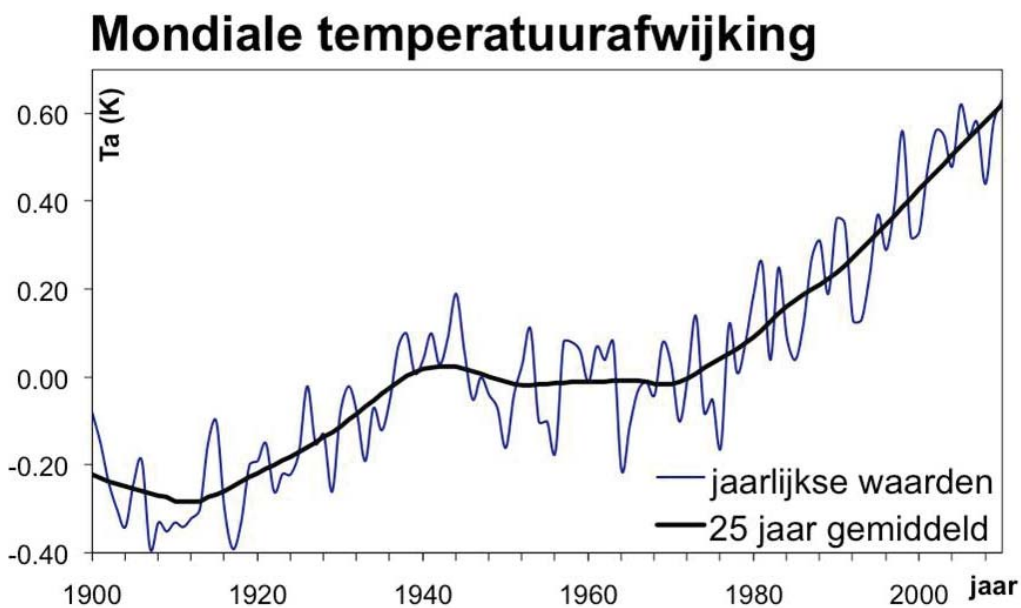


Fig. 16. average temperature NL August.JPG

Source; <http://www.klimaatatlas.nl>

One thing I would like to mention is the change in climate, As global accepted fact we know that the earth is warming up due to our pollution in many ways but mostly due to the CO_2 that we emit (MacKay, D.J.C.(2009)). This will cause all sorts of change in the climate systems some in the long term but some are already happening. The climate is getting more extreme, storms grow bigger and generate more precipitation due to higher temperatures (An Inconvenient Truth (2006)). When we design energy systems that depend on the climate we should be aware of these facts, as the trend is that this change will continue we need to be prepared and adapt to this phenomena.



Fig, 17. Climate change temperature.jpg

Source; <http://www.klimaatatlas.nl>

2.5.2. Wind

Wind energy is abundant and global, the local climate may vary but we can find it everywhere on our planet. Sometimes only in small amount some times as uncontrollable storms. Harvesting wind power and converting this in to energy has been done since the invention of the windmill even long before the start of the industrial revolution. The technique changed dramatic, modern windmills have blades instead of wings and can be controlled either automatically or from a distance. The central shaft drives a turbine directly at the top of the mill instead of transporting the power down via gears and secondary shafts, modern windmills are thus often named wind-turbines.

Due to improvements the windmills can operate without someone controlling them all the time thus making it possible to place them out on the sea where wind is abundant and unobstructed-obstructed by buildings or terrain features. The first turbines where constructed on land as these are better accessible for maintenance this revealed some issues however, wind turbines produce sound nuisance from their wing-tips that cut trough the air at enormous speeds. Increasing the turbine increases the speed and thus the sound, the blades create a shadow that can be annoying as it behaves like a stroboscope.

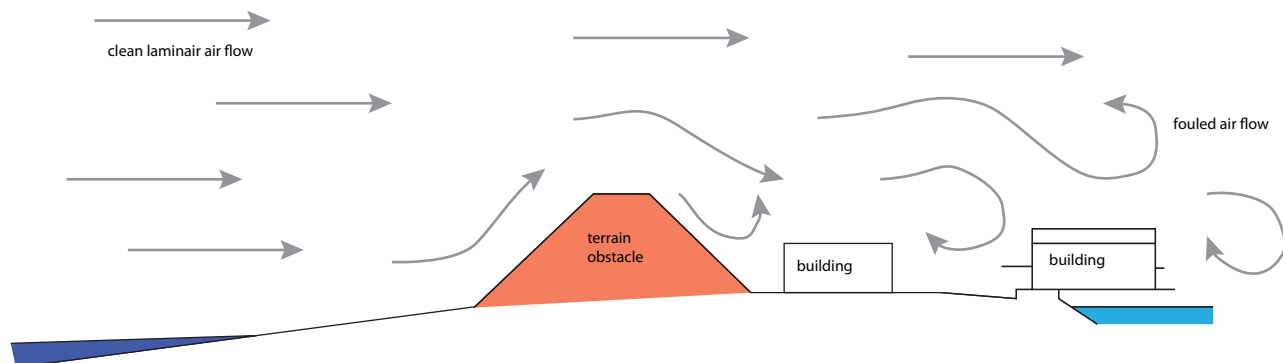
These arguments lead to turbines being kept away from urban areas, although they are the easiest answer for a great part of our energy demand. New developments have tackled some of these issues in the form of urban friendly turbines which are popping up more and more, mostly on industrial sites though.



Fig.18. wind energy.JPG

Source; author Bogaart,F.J.

One of the hardest things to solve is still the fact that wind is an irregular thing blowing at will creating energy at will and not at demand, this makes it important to store the gained energy. As many techniques have progressed a long way the storing of energy has fallen behind and needs to catch up this how ever is to be found in its own chapter.



Fig,19. Wind obstacles.ai

Source; author Bogaart,F.J.

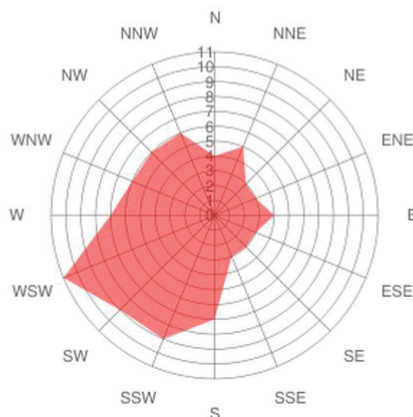
Hoek van Holland (HvHOLND)

Statistieken gebaseerd op waarnemingen van 8/1999 - 9/2011 dagelijks van 7u tot 7pm lokale tijd.

Maand van het jaar	Jan 01	Feb 02	Mrt 03	Apr 04	Mei 05	Jun 06	Jul 07	Aug 08	Sep 09	Oct 10	Nov 11	Dec 12	Som 1-12
Overheersende windrichting	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Wind waarschijnlijk > = 4 Beaufort (%)	69	69	67	59	64	58	63	58	62	71	74	69	65
gemiddelde Windsnelheid (Knots)	15	15	15	13	14	13	14	13	14	15	16	15	14
gemiddelde luchttemperatuur (°C)	5	5	8	13	14	17	19	18	17	13	8	4	11
Selecteer maand (Help)	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar

Wind dir. distribution Hoek van Holland all year

© windfinder.com



Fig,20. wind-HoekvanHolland-Jaar.JPG

Source; windfinder.com

2.5.3. Photo voltaic cells

One of the first solutions we come up with when we are talking about sustainable energy is the sun and Solar cells. These Cells are used in a wide variety and are improved all the time, the classical way is a glass panel on which they are glued. Modern versions are flexible sheets of polymer or even roof tiles that have solar cells embedded on top. The correct term to talk about these cells is photo voltaic cells or short PV cells, this has to do with the conversion of sunlight into electricity.

Some quick calculations that can be made are the square meters available times 100 watts equals approximately the harvest potential in energy, at the equator this will be higher at the poles lower but its a reasonable estimate. The efficiency of regular panels at this moment is that they are able to convert 20% of the suns energy into electricity which is already good, newer panels have proofed to be able to convert even more over 40% and development is still going strong.

Factors to take in account are that partial covering of a PV cell will reduce its yield overall. The sun is most effective hitting the panel perpendicular, the angel of the sun differs over the year and day meaning that fixing panels in stationary position will need a good understanding of the ideal angle (solardat.uoregon.edu(15-04-2012)). to extend the production time it is possible to use a tracking system. (www.rimlifegreentech.com (22-06-2012)) New developements are the extension of the range of light frequencies that can be used, new panels are developed that can absorb infrared radiation and thus increasing the yields not only in maximum capacity but in a longer deployability during the day and being effective even when there is an overcast. (Grätzel, M. (2003))



Fig.21. photovoltaic.jpg

Source; treehugger.com

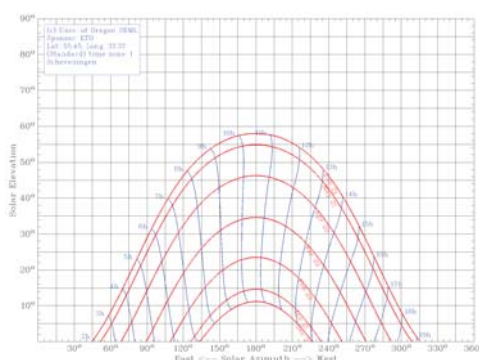


Fig.22. solar elevation Scheveningen.pdf

Source; <http://solardat.uoregon.edu>

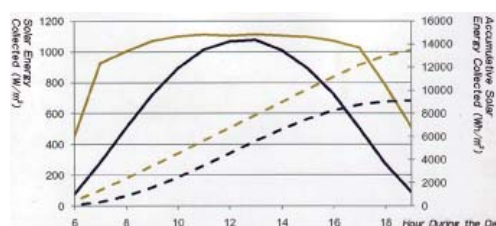


Fig.23. solar graph_comparison_tracker.jpg

Source; www.rimlifegreentech.com

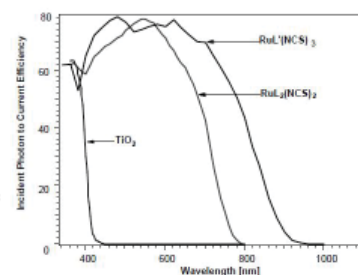


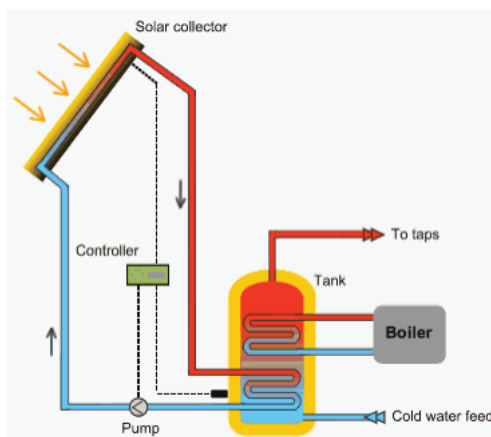
Fig.24. infrared light solarcell.JPG

Source; M. Grätzel / Journal of Photochemistry and Photobiology

2.5.4. Solar Collector

Just like PV cells Solar collectors work by capturing the energy from the sun and converting this into a form that we can exploit. The Warmth of the sun is trapped in the fluid that circulates through the system and can be used to warm the building or the warm water circuit. These systems can be low tech and still yield good results, more developed systems can produce almost 3 times as much energy than a PV cell. Simple systems are just dark coloured tubes that are placed directly in the sun and water that circulates through. More advanced systems consist of vacuum tubes to improve the capture of the warmth.(www.solarpanelsplus.com (22-06-2012))

In contrast to the PV cell covering a part does not influence the efficiency of the rest of the panel. Just like the PV cell the correct position of the panel is essential to its functioning. One of the advantages that the collector has over the PV cell is that warmth can be stored easier over a longer period, if done in a well isolated container it is possible to have warmth all year long, the system needs to be set up for the demand as warming up lots of water with this system takes longer than with a conventional heater.



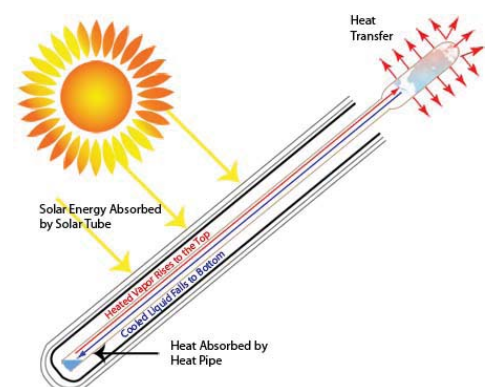
Fig,25. solar-collector.psd

Source; <http://solarlighting-s.com>



Fig,26. solar collector.JPG

Source; author Bogaart,F.J.

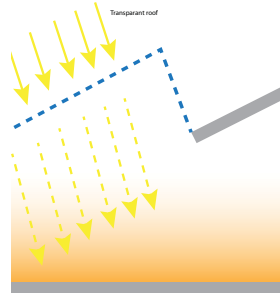


Fig,27. solar tube diagram.jpg

Source; www.solarpanelsplus.com

2.5.5. Solar radiation

Using solar radiation is somewhat similar to the collector system although here the warmth is not trapped in the water but in the walls and floors that are heated up by the sun. It is a form of core activation where the warmth of the sun is used in stead of warm water.

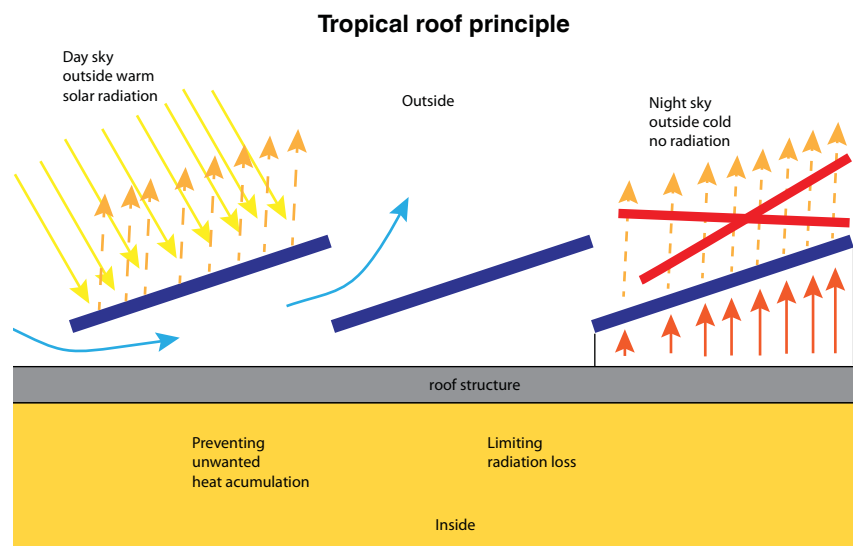


Fig,28. solar core activation.ai

Source; author Bogaart,F.J.

The solar radiation can be used in more than one way, a well known example is the tropical roof. In this case solar radiation is blocked by a shield layer which needs to be separated from the building by a ventilated space, Thus preventing the sun to heat up the roof.

The same principle can be used in colder climates where the radiation is inverted and aimed at the cold sky, when we use the same shield and separation space (this time not ventilated) we can bring the radiation loss towards the sky down reducing the amount of heat lost means reducing the heat needed to warm the building.



Fig,29. tropical roof princple.ai

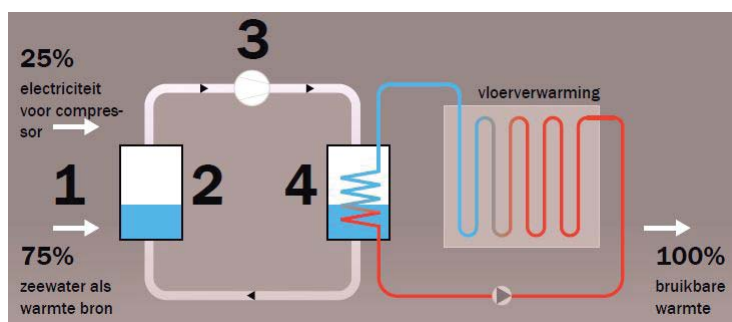
Source; author Bogaart,F.J.

2.5.6. Water

Water can be a great source of energy, there are many ways to get energy from water as it moves over the planets surface. Gravity is a key element in this as water will follow the moon and sun we get the tides that rush in and out, and when water comes down from the mountains gravity is the power to exploit.

Reservoirs can be made and drive turbines, this can be small to fit a single house or big to empower a complete country. Other ways have been researched in the report of “Water als bron van duurzame energie inspiratieatlas” (Deltares (2008)). In this report many possible ways of harvesting energy are described specially focused on the Netherlands. To mention the key forms Wave energy, tidal energy, warmth exchange and sweet/salt electrolyse.

As the planned project is located in the harbour of Scheveningen many of the systems will not be valid to investigate as there is no wave action in the harbour, there is no current as the harbour basin is a dead end. There are however some interesting possibilities like Warmth exchange which could yield enough energy to warm a complete neighborhood. (Vestia (2010)) The seawater temperature is used by means of a heat pump, like the way a cooler in the kitchen uses compression to extract warmth. The warmth in this case is used to feed the system and provide the houses in the area with heat for showers and under floor heating. As this system requires electricity for the compression it has some weak points but in general it reduces the cost of producing the same heat otherwise generated in a conventional way.



Fig,30. Sea water warmth exchange.JPG

Source; vestia.nl

	gemiddelde water temperatuur (°C)
januari	6
februari	5
maart	5
april	7
mei	10
juni	14
juli	17
augustus	18
september	18
oktober	15
november	12
december	8

Fig,31. watertemperatuurscheveningen.JPG

Source; www.klimaatinfo.nl

2.5.7. Earth

Energy can be found all around even underneath our feet, if we go down in the earth's crust we can use the warmth of the core. It depends on the thickness of the crust how deep we need to go. In Iceland the magma is so close under the surface that geysers occur and geothermal energy can be harvested in a very easy way. The steam that rises from the earth's centre is trapped in tubes and funnelled through steam turbines much like we use in nuclear and coal fired plants, just without the harmful waste and CO₂ exhaust.

In other sites we can find warm water too by drilling into the mantle of the earth, in the Netherlands near Scheveningen we need to go down 2000 meter before we find water which is warm enough. (Vestia (2010)) This is a system that demands quite high initial investments and thus often done in cooperation with bigger groups. Another way is to use the constant temperature of the soil to warm or cool the air we use for ventilation by using earth tubes.

The earth can provide us storage for warmth and cold, when we create aquifers that contain water we can store surplus heat in the summer and use this in the winter to heat our buildings, like wise we can store excess cold in winter and use this in the summer to cool our buildings.

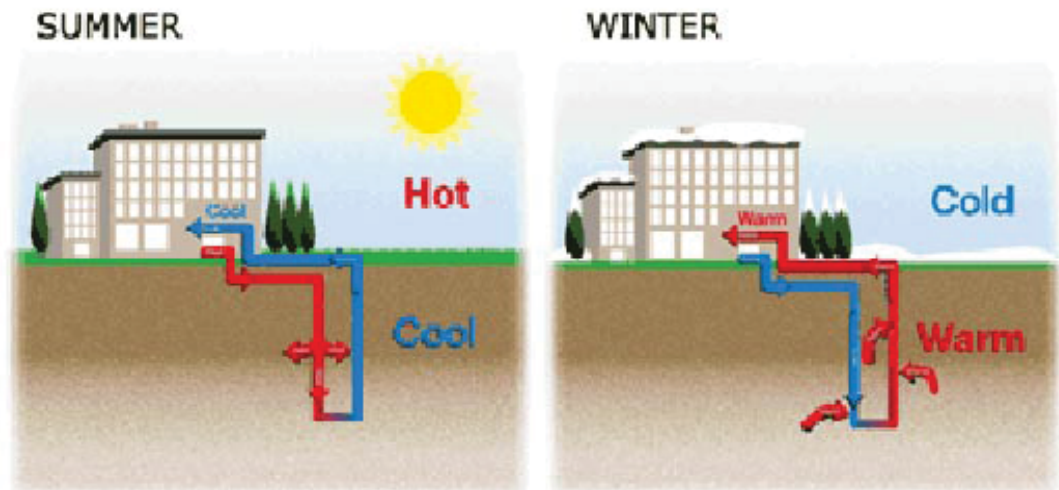


Fig.32. *geothermal.jpg*

Source: <http://blog.schiavihomes.com>

2.5.8. Biomass

One of the techniques that is still being developed but already being used is biomass. One example is the cow manure that farms have in abundance that can be gathered in sealed tanks the natural process of fermentation is enough to extract methane gas which can be used to power gas turbines to produce warmth and power that can be converted in to electricity.

The process has been improved and many variations have been found. Burning biomass in the form of wood chips that are left over from the saw mills or construction sites is one of the more common forms. Using waste from restaurants and black water mixed with biological waste in fermentation systems is more complex but yields gas that can be used more flexible to produce energy at demand.

Due to the fact that the exact amount of CO_2 that is released during the burning is taken back into the biological system as resource for the plants this system is deemed to CO_2 neutral. No extra fossil fuel is burned so the trapped CO_2 remains locked and no extra is released. To reduce the CO_2 exhaust this can be channelled to a greenhouse where the plants need the CO_2 to grow preventing the gas from polluting the atmosphere.

Other possible sources for bio mass are supermarkets and restaurants or food processing industry as much of their waste is suitable for fermentation. Even sewage plants can produce bio gas as during the breakdown of the sewage bacteria produce methanol which can be used to generate heat and electricity.

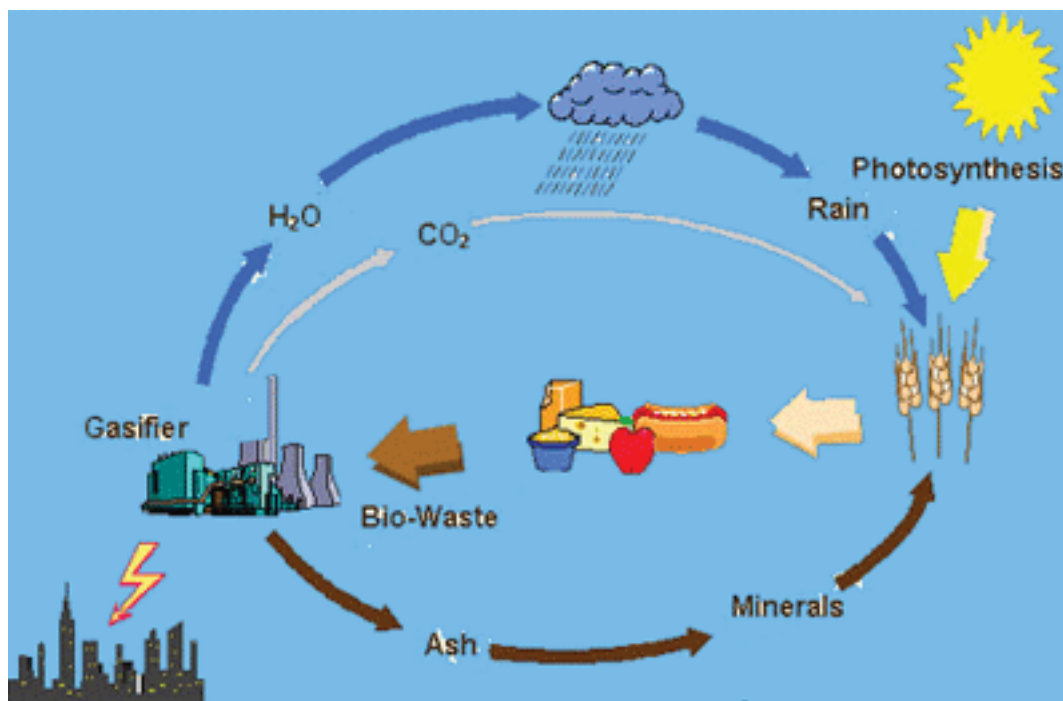


Fig.33. BiomassCycle.psd

Source; <http://kredl.kar.nic.in/Sitelmg/BiomassCycle.gif>

2.6. Storing energy

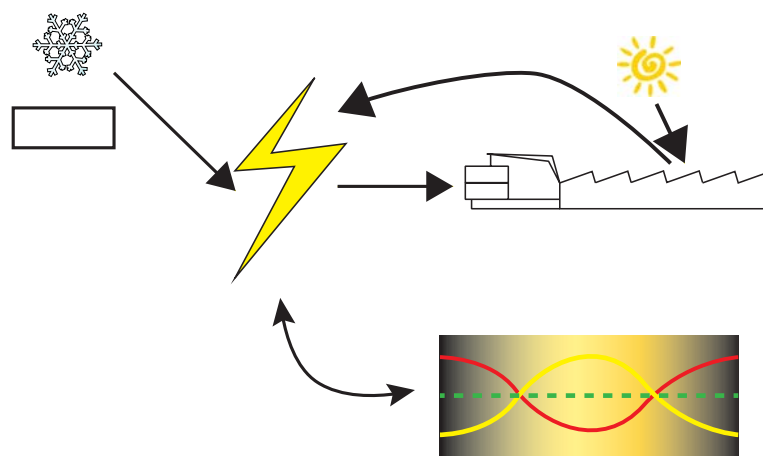
When we have gained energy this energy needs to be used immediately or is lost again. As most energy is gained from the sun and this can only be done when the sun is out we have to store energy until we need it.

There are ways to store the energy for later use but these have drawbacks as often in the process energy is lost. Not every type of storage is usable for any type of energy. There are lots of limitations on storage like space requirements or need for special materials.

At the fish auction we have to store two types of energy, the first one is the heat that is harvested from the solar collectors the second type of energy is the electricity generated by the photo voltaic cells. Heat can be stored in a liquid, water is suitable for low temperatures up to 1000 C , for higher temperatures salt can be added. For storing very high temperatures salt can be liquefied by heating it beyond 14130 C which is the melting point of calcium chloride.

The second form of energy is the electricity from the photo voltaic cells, this can be stored in batteries or in a gravity system releasing the energy at the moment needed. Both the heat and electricity storage have a limited capacity thus a good estimation has to be done of the expected use to avoid running low on power.

In the fish auction the focus will be at the storage of heat as that is the main resource available, the excess electricity will be fed into the national grid as this is still the more effective way. In time fuel cells and improved batteries will gain a more important role.

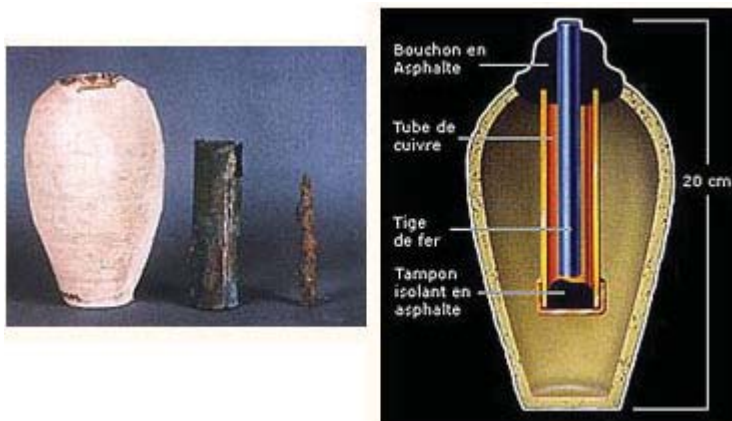


Fig,34. practical storage.ai

Source; <No data from link>

2.6.1. Batteries

To store electrical energy we can use batteries. Already in ancient times batteries were known, the oldest example might be the Bagdad battery. (www.spitfire1500.nl/id178.htm (14-04-2012)) Since that time little has changed, the materials have been optimized and by experiment we learned how the process actually works. Batteries are in many devices still something of a limiting factor as they are bulky and have a limited capacity. New types of batteries use special metals and last longer. This technology is currently being developed by the car industry and for mobile applications like phones.



Fig,35. Bagdad batterie.JPG

Source; <http://www.spitfire1500.nl/id178.htm>

An other way of storing electrical energy can be done by pumping water up to a higher area like a mountain lake and letting it flow through a turbine when needed. This is done for instance in Norway, during the night a lake on top of a plateau is filled with water which is drained during the day to meet the peak demands of a factory.

As the electrical energy produced at the fish auction is only limited, some energy storage will be taken up in the design but the excessive energy will be fed back into the grid. Battery packs are useful up to a certain capacity filling the daily demand of the building, feeding back energy makes it possible sell the surplus energy and to draw energy when needed. Extra advantage is that every Watt of energy produced in this way and fed into the grid decreases the amount of fossil fuel burned by the power plant, these do have to be more flexible to deal with this input.

2.6.2. Hydrogen fuel cells

When electrical energy is gained but not needed we can use water and electricity to produce hydrogen gas which can be stored in fuel cells for later use. This technique is still developing as the hydrogen gas self is highly explosive storing large amounts could be dangerous. The technique is being developed by the automotive industry and not yet available for use in buildings. One of the mayor drawbacks again is the amount of space that is lost to store enough energy to last more than just a couple of days. When the volume and danger can be reduced enough it might be interesting to use in buildings.

This will not be used in the redesign of the fish auction because of the explosive danger and the limited capacity.

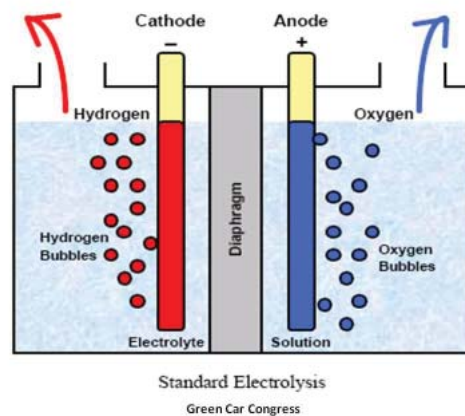


Figure 2

Fig.36. hydrogen production.jpg

Source; intuitech.biz

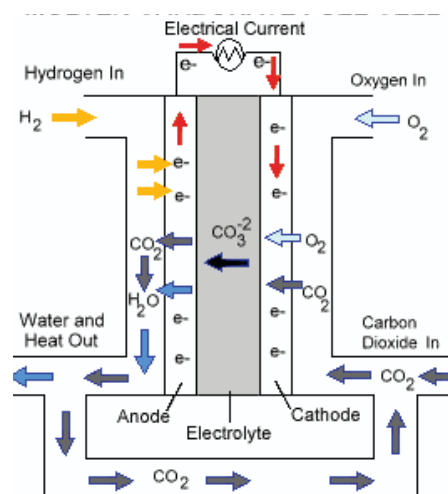


Fig.37. fuelcell_diagram.pdf

Source; www.directmethanolfuelcells.com

2.6.3. Warmth storage

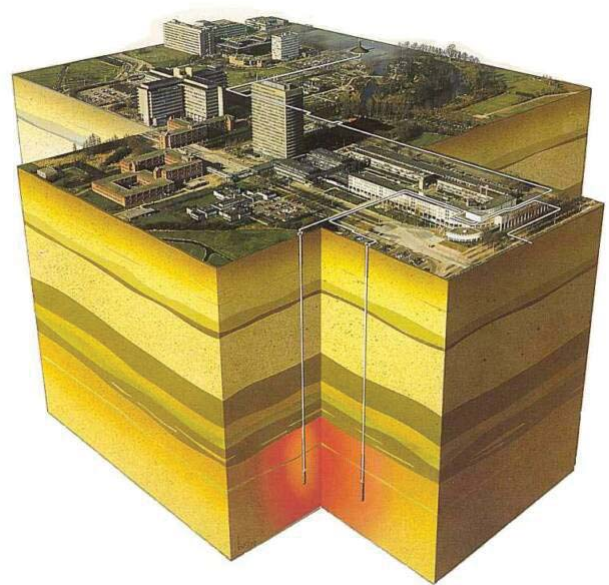
To store warmth there are several systems although almost all rely on a liquid to transport and contain the warmth. Some systems use chemical reactions to store warmth, using for instance the hygroscopic effect of salt crystals at different temperatures to store energy. And even with these chemical systems often a fluid is needed to release the stored energy. Storing warmth in a fluid can be done by containing it in a insulated tank or for bigger volumes by using aquifers. The benefit of using insulated tanks is that higher temperatures can be maintained and thermal leakage can be controlled much better. In some instances open air storage can be used, Salt water used in a layered system is able to trap and insulate heat by preventing the normal convection that occurs in fresh water. These systems are in most cases closed systems meaning that the liquid that is used for transport never mixes with the water that comes out of the shower, the minerals in the transport fluid can be corrosive and harmful for the skin (www.solarponds.com/ (24-06-2012)).

In the fish auction project a system which contains the best of these systems is going to be explored, high temperature storage in insulated tanks containing a saltwater mix. To keep the salt mixture at the place where its most effective a closed system is used with heat exchangers to distribute the energy around the project.



Fig,38. warmteopslag_tank.jpg

Source; www.zuva.nl



Fig,39. Heat storage aquifer Utrecht.JPG

Source; www.underground-energy.com

Bibliography

- An Inconvenient Truth (2006)_Gore,A. Documentary on global warming.
- Bogaart, F.J. (2012)_ Author, Delft
- Brinkman, E.; Dijk, H.(1996)_ "Sjoerd Schamhart, architect in Den Haag" Uitgeverij 010
- Deltares (2008)_ Water als bron van duurzame energie inspiratieatlas
- Dienst Stadsbeheer(1998)_ "Vaststelling Verordening Scheveningen Haven 1999."Den Haag, NL
- ECN (2007)_ "Technisch-economische parameters van duurzame elektriciteitsopties in 2008-2009"
- El-Say ed, Y.M. (2002)_ 'Application of Energy to Design', unknown
- Evans,D.J. (et. al)(2006)_ "Appraisal of underground energy storage potential in Northern Ireland" BRITISH GEOLOGICAL SURVEY, Keyworth, Nottingham, UK
- Fikse,R.(2008)_ "Transformatietools Uncovered" een zoektocht naar de toepassingsmogelijkheden van transformatie instrumenten. Afstudeerscriptie Faculteit Bouwkunde TU Delft.
- Grätzel,M. (2003)_ "Dye sensitized solar cells", Lausanne, Switzerland.
- Harrop,P.(.)_ "an introduction to energy harvesting"Cambridge, UK.
- Lenferink,S.(et.al) (2007)_ "Energy Cascading as a Spatial Concept" RUG, Groningen, NL
- MacKay, D.J.C.(2009)_ "Sustainable Energy - Without the Hot Air" UIT
- M.O. Müller et al./EnergyPolicy39(2011)_ www.elsevier.com/locate/enpol
- Masterplan Scheveningen-kuststrook() Den Haag.
- Nolder,M. (2012)_ "Scheveningen haven 2025" Den Haag.
- Ooien, L. van (2010)_ "Smartformation" transformatie van het kantoor van de Rotterdamse Droogdok Maatschappij
- REAP (2009)_ "Rotterdamse EnergieAanpak en -PlanningOp naar CO2 - neutrale stedenbouw"
- Senternovem(2007)_ "Kompas, energiebewust wonen en werken - kengetallen - cijfers en tabellen" senternovem, Netherlands.
- Shahid Saukat,S. (ed.) (2011)_ "Progress in biomass and bioenergy production" Intech,Rijeka, Croatia.
- Seyn, W. K. en Ir, Hofman J. W. (1964)_ "De constructie van het visafslag gebouw te Scheveingen" Cement nr 8
- Taylor,N.(ed.) (2010)_ "Guidelines for PV Power Measurement in Industry" European Commission Institute for Energy, Luxembourg.
- Vestia (2010)_ "Warmte uit de zee".
- Vernee,J (2012)_ "De ontwikkeling van de haven van scheveningen",Delft.
- Zinko,H. (2009)_ "SEASONAL HEAT STORAGEES IN DISTRICT HEATING SYSTEMS" Linköping University, Linköping, Sweden

Internet Sources

www.architectuur.org/schamhart.php (12-04-2012)

oxforddictionaries.com (14-06-2012)

intuitech.biz (21-06-2012)

solardat.uoregon.edu (15-04-2012)

www.energieconsultant.nl (21-03-2012)

www.directmethanolfuelcells.com (21-06-2012)

www.spitfire1500.nl/id178.htm (14-04-2012)

www.treehugger.com (15-04-2012)

www.w-e.nl/energieneutraal (14-04-2012)

www.klimaatatlas.nl (14-02-2012)

www.windfinder.com (23-05-2012)

www.treehugger.com (10-06-2012)

www.nuijij.nl (21-06-2012)

www.solarpanelsplus.com (22-06-2012)

www.rimlifegreentech.com (22-06-2012)

www.underground-energy.com (22-06-2012)

www.solarponds.com/ (24-06-2012)

3. List of figures

Fig,1.	Fish-pattern.ai	1
Fig,2.	Buildings in disrepair.JPG	9
Fig,3.	fascinatie architectuur.JPG	15
Fig,4.	Fish auction.JPG	16
Fig,5.	visafslag 1978 beeldbank.JPG	17
Fig,6.	dwars doorsnede 1-500.pdf	18
Fig,7.	oostgevel.pdf	18
Fig,8.	1-200 langs doorsnede.pdf	18
Fig,9.	Sjoerd Schamhart architect foto.jpg	19
Fig,10.	timeline Scheveningen haven.pdf	20
Fig,11.	pie chart buildings energy - CO2 emmision.pdf	21
Fig,12.	swot.ai	22
Fig,13.	Design flowchart 1.0.ai	23
Fig,14.	fascinatie engineering.JPG	25
Fig,15.	extreem weer nederland.jpg	25
Fig,16.	System border - Project border.JPG	27
Fig,17.	total oil production.JPG	28
Fig,18.	energy production.JPG	28
Fig,19.	watercycle.jpg	29
Fig,20.	CO2 cycle.jpg	29
Fig,21.	harvest map 1.ai	30
Fig,22.	ice ring - swimmingpool.JPG	31
Fig,23.	energy exchange.ai	31
Fig,24.	cradle to cradle - paper cascade.JPG	32
Fig,25.	heat use cascade.ai	33
Fig,26.	cascade wellness.ai	34
Fig,27.	cascaderen rest warmte.JPG	34
Fig,28.	average temperature NL January.JPG	35
Fig,29.	average temperature NL August.JPG	35
Fig,30.	Climate change temperature.jpg	36
Fig,31.	wind energy.JPG	37
Fig,32.	Wind obstacles.ai	38
Fig,33.	wind-HoekvanHolland-Jaar.JPG	38
Fig,34.	photovoltaic.jpg	39
Fig,35.	solar elevation Scheveningen.pdf	39
Fig,36.	solar graph_comparison_tracker.jpg	39
Fig,37.	infrared light solarcell.JPG	39

Fig,38.	solar-collector.psd	40
Fig,39.	solar collector.JPG	40
Fig,40.	solar tube diagram.jpg	40
Fig,41.	solar core activation.ai	41
Fig,42.	tropical roof princple.ai	41
Fig,43.	Sea water warmth exchange.JPG.....	42
Fig,44.	water temperatuur scheveningen.JPG.....	42
Fig,45.	geothermal.jpg	43
Fig,46.	BiomassCycle.psd.....	44
Fig,47.	practical storage.ai	45
Fig,48.	Bagdad batterie.JPG.....	46
Fig,49.	hydrogen production.jpg.....	47
Fig,50.	fuelcell_diagram.pdf.....	47
Fig,51.	warmteopslag_tank.jpg	48
Fig,52.	Heat storage aquifer Utrecht.JPG.....	48

Appendix

Technical details

Floor plan and section of the building

“Cement XVI (1964) Nr. 8”

Energy demand cool and freeze units

Koelcellen Ruimtetemperatuur +2°C Koudemiddel R134a en R404A / R507A Inhoud van 2m³ tot 230m³ Koelcapaciteit 400 Watt tot 16000 Watt	
	Koelcel
Ruimtetemperatuur	+2°C
Verdampingstemperatuur	-5°C
Omgevingstemperatuur	+27°C
Opslag voorverpakte producten	300 kg/m³
Inbrengetemperatuur (dagelijks 10% van de opslag)	+15°C
Isolatie dikte polyurethaan (vriescellen met vloer)	80 mm
Compressordraaitijd per 24 uur	16 uur
Gebruik	intensief

Koelcel m³	Koelcapaciteit Watt	Watt/m³
2	400	200
3	500	167
4	650	163
8	1000	125
10	1200	120
12	1400	117
15	1700	113
20	2000	100
28	2700	96
37	3500	95
43	4000	93
55	4900	89
70	6000	86
90	7100	79
120	9000	75
150	11000	73
190	13500	71
230	16000	70

Fig.1. coolcell graph.JPG

Source; www.koelonderdelen.nl

Vriescellen Ruimtetemperatuur -18°C Koudemiddel R404A / R507A Inhoud 2m³ tot 90m³ Koelcapaciteit 400 Watt tot 7500 Watt	
	Vriescel
Ruimtetemperatuur	-18°C
Verdampingstemperatuur	-25°C
Omgevingstemperatuur	+27°C
Opslag voorverpakte producten	300 kg/m³
Inbrengetemperatuur (dagelijks 10% van de opslag)	-5°C
Isolatie dikte polyurethaan (vriescellen met vloer)	120 mm
Compressordraaitijd per 24 uur	16 uur
Gebruik	intensief

Vriescel m³	Koelcapaciteit Watt	Watt/m³
2	400	200
3	500	167
4	700	175
7	1200	171
9	1400	156
14	2100	150
18	2500	139
28	3000	107
36	3500	97
48	4600	96
70	5900	84
90	7500	83

Fig.2. freezing cell graph.JPG

Source; www.koelonderdelen.nl

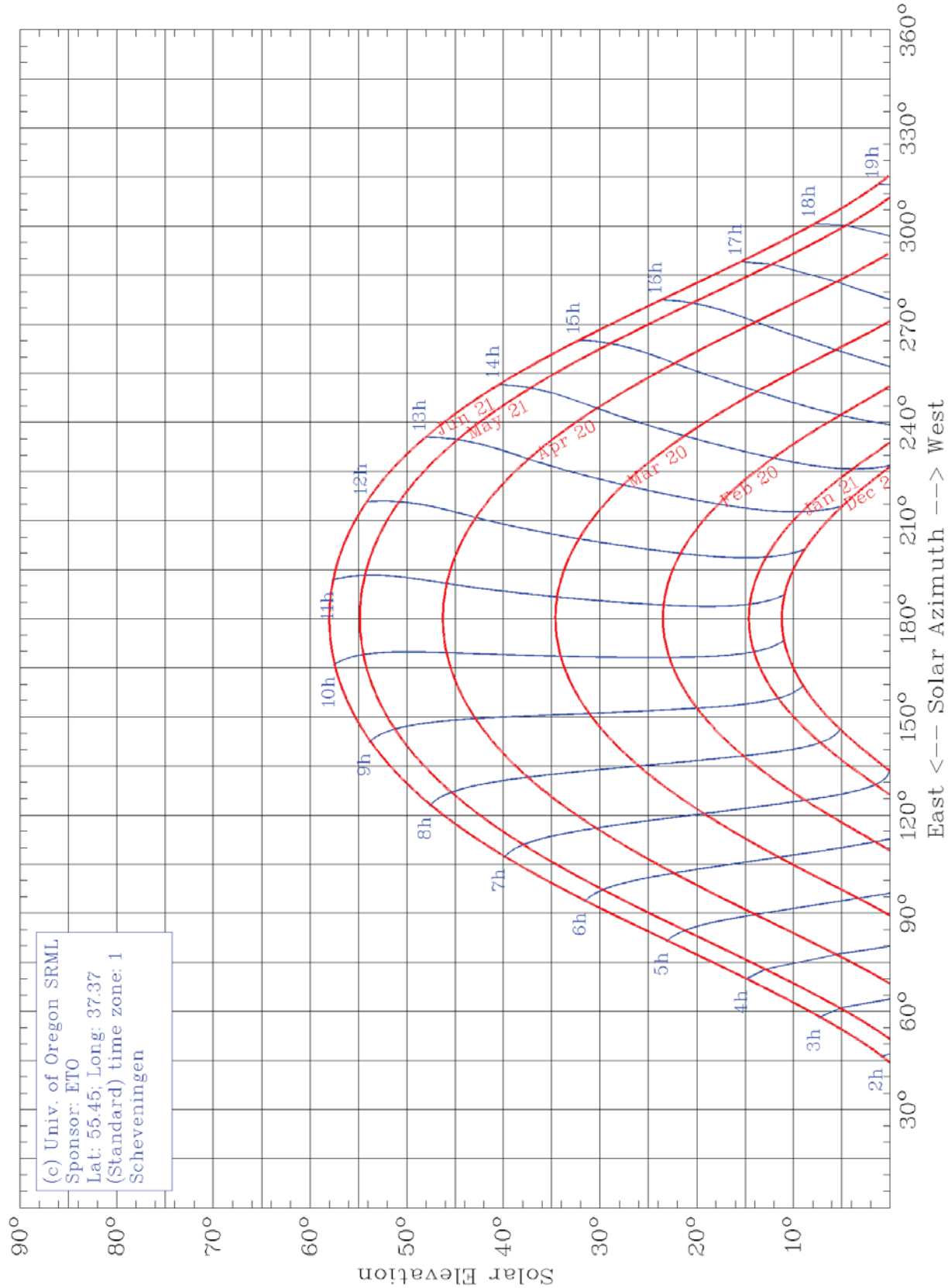


Fig.3. solar elevation Scheveningen.pdf

Source; <http://solardat.uoregon.edu>



Source; <No data from link>

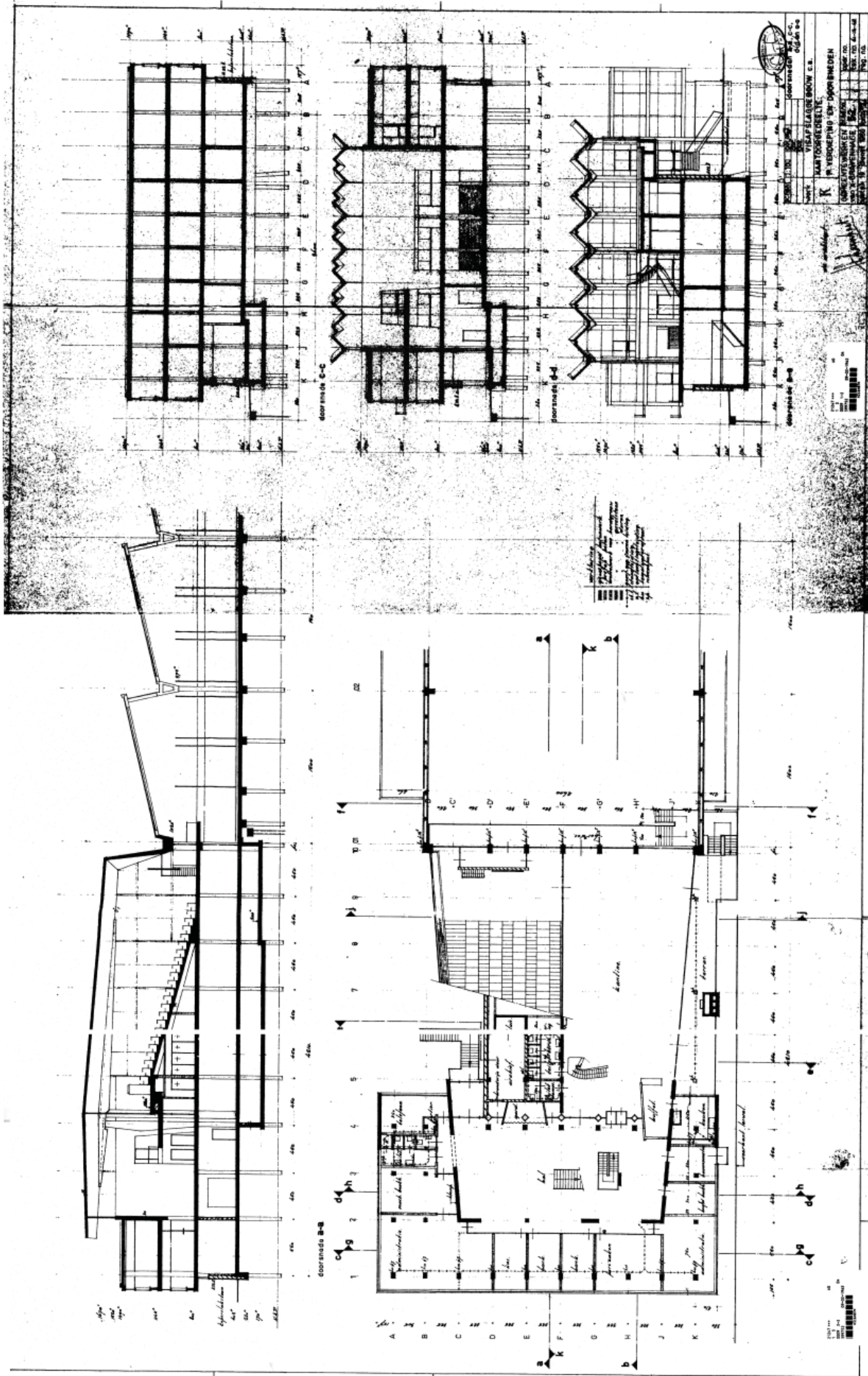


Fig.6. 0100 - gemeentewerken - 52 - 1e verdieping en doorsneden.jpg

Source: <No data from link>

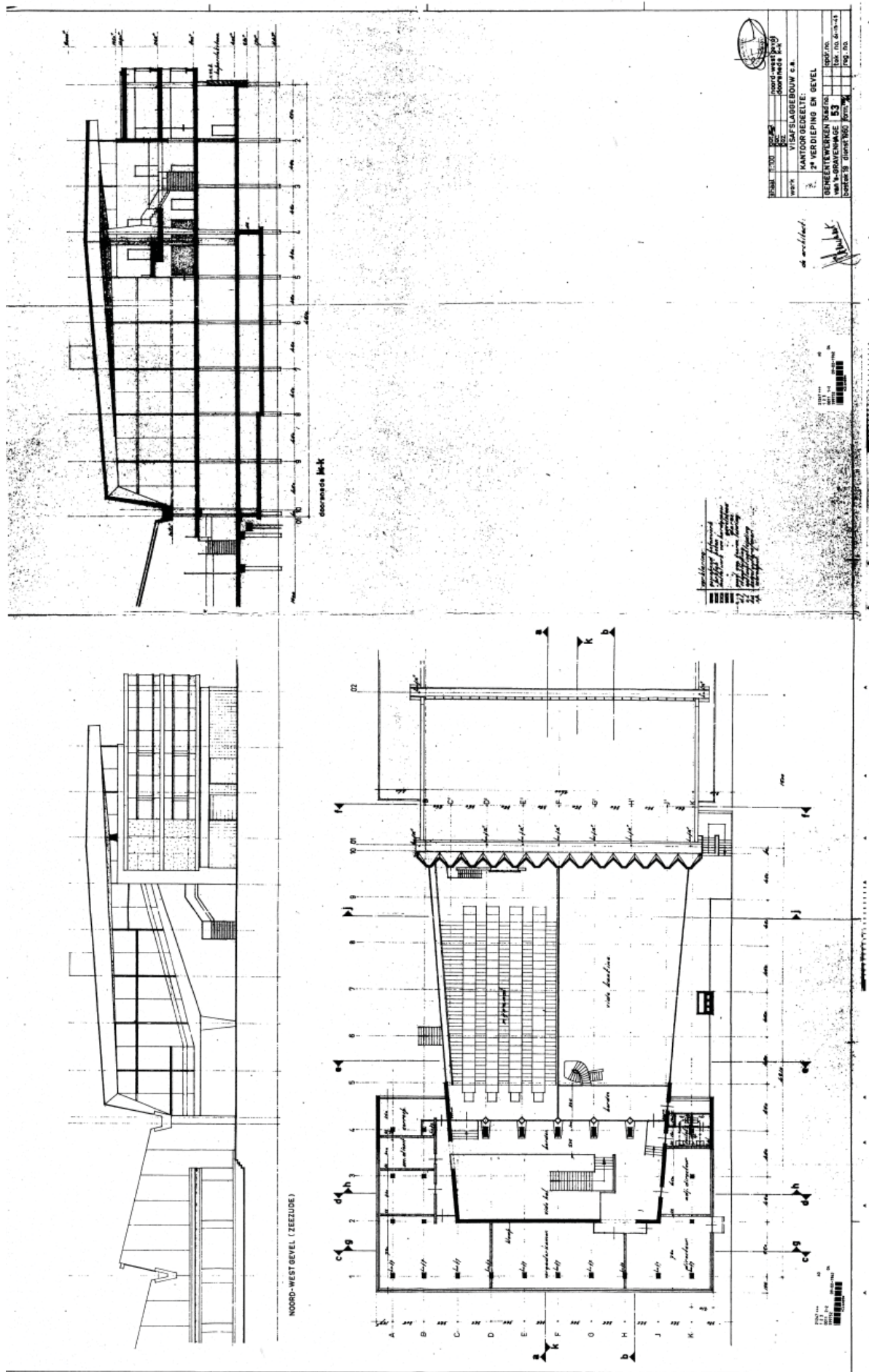


Fig.7. 0100 - gemeentewerken - 53 - 2e verdieping en gevel.jpg

Source; <No data from link>

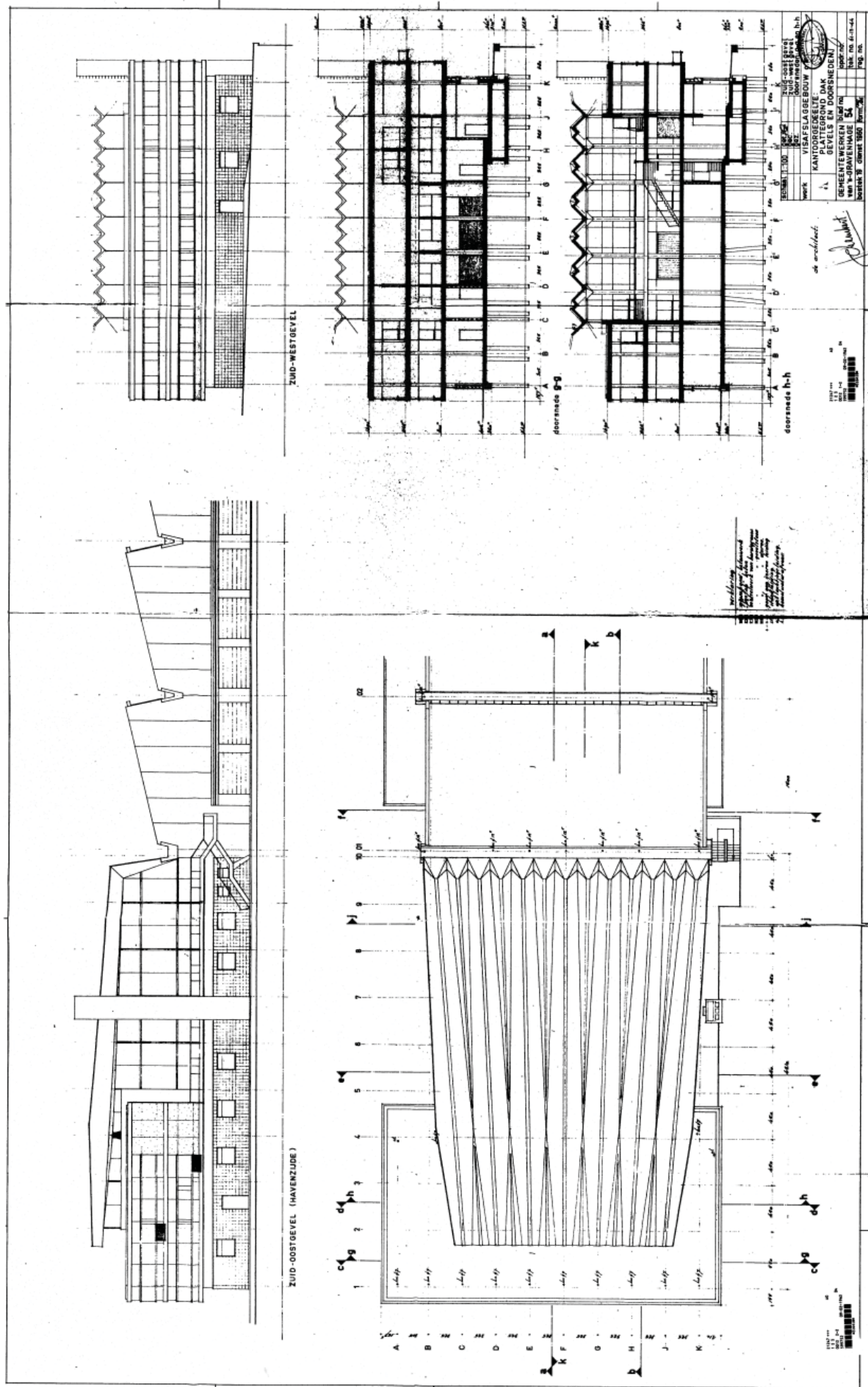
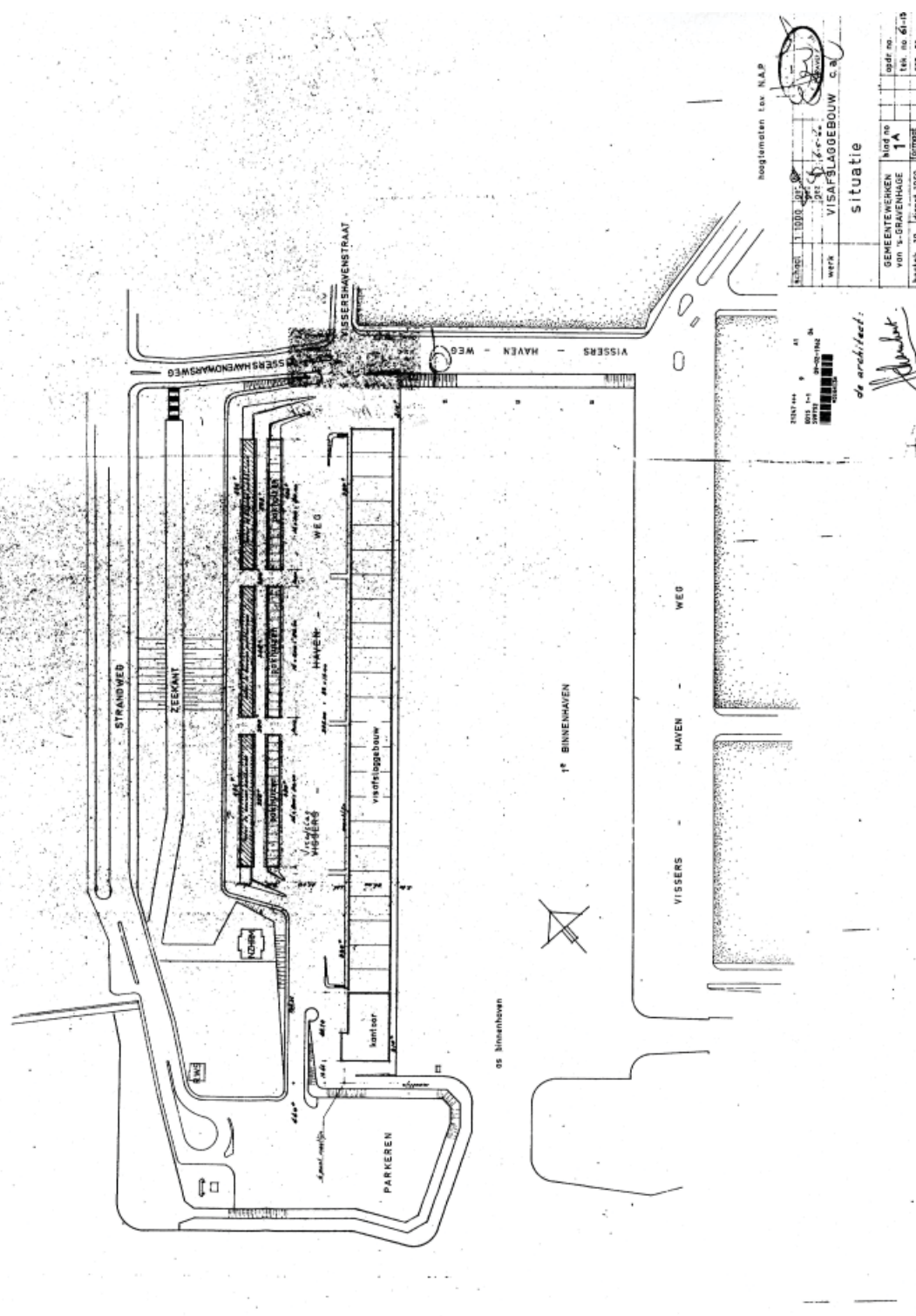


Fig.8. 0100-gemeentewerken-54-plattegrond dak, gevels en doorsneden.jpg

Source: <No data from link>



Source; <No data from link>

door

W. K.S. v. n. Ir. J. W. Hofman resp. hoofdingenieur Gemeentewerken 's-Gravenhage, afd. Constructie en Bijzondere Projecten

Algemene opzet en architectonische vormgeving

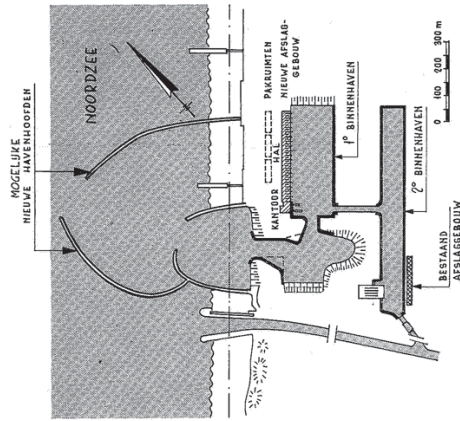
De bouw van het visafslaggebouw te Scheveningen is een onderdeel van de verbetering van de Scheveningse haven (zie fig. 1, foto 2-3). Het visafslaggebouw ligt langs de noordwestzijde van de eerste binnenhaven, die jarenlang vanwege het deiningbezuur zeer weinig is gebruikt. In verband met het uitdempen van de deining, diende deze zijde te bestaan uit een talud, zodat het gebouw daaroverheen moest worden gebouwd.

Het gebouw bestaat uit een 23 X 15 m lange hal voor visafslag en een kantoor, waarin de horafslag (niet onderscheidt hangvis) en de kantoorruimte en de kantoorruimte zijn opgenomen. Beide gedeelten springen duidelijk naar voren. Ten aanzien van de hal is het standpunt gehuld dat hierin noordlicht drinde binnen te vallen en voorts dat de dakvorm in harmonie moest zijn met de omgeving. Zo ontstond een schiedak met lage dakvlakken. De traveeën van 15 m² vormen ook de lengte van de gemiddelde logger; deze kan op elke plaats van de hal meren aan een losplaats, die over de gehele lengte door een luifel beschermd is en via hefdeuren met het inwendige van de hal in verbinding staat (zie ook fig. 9, blz. 463). Aan de andere lange zijde van de hal geven hefdeuren toegang tot een, eveneens door een luifel beschermd, laadperron. Voorts is in verband met de bewegingsvrijheid in de hal de eis gesteld, dat de 26 m² diepe traveeën geen tussensteunpunten zouden krijgen.

Voor het kantoorgebouw ontstond een dakvorm -een op bijzondere wijze gevormd vouwdak- die een zekere analogie vertoont met het zandgedak van de hal, maar, mede door de richting van de vóóten, het kantoorgebouw tot een afzonderlijk geheel stempelt.

Algemene constructieve vormgeving van de hal

De genoemde vormgeving en de ligging boven het oevertalud vormen de basis voor de constructie van de lange hal. Al spoedig bleek, dat een vrije overspanning van 26 m en een



VERBETERING SCHEVENINGSE HAVENS.
ligging van het nieuwe afslaggebouw aan de eerste binnenhaven in Scheveningen

foto 2. aanzicht van het afslaggebouw in aanbouw, gezien vanuit het zuiden met de eerste binnenhaven op de voorgrond; links achter het pelthuisje het kantoor, rechts de lange hal (23 traveeën van 15 m)

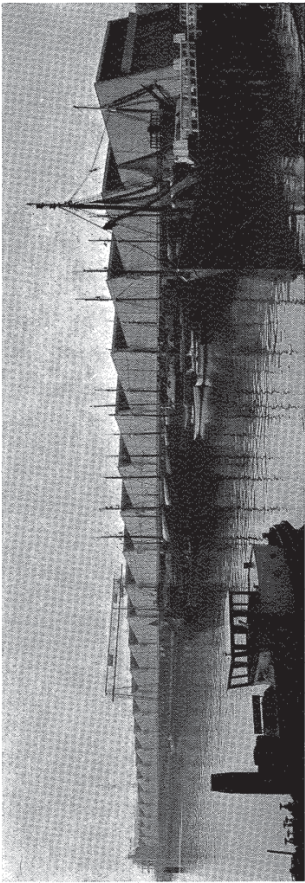
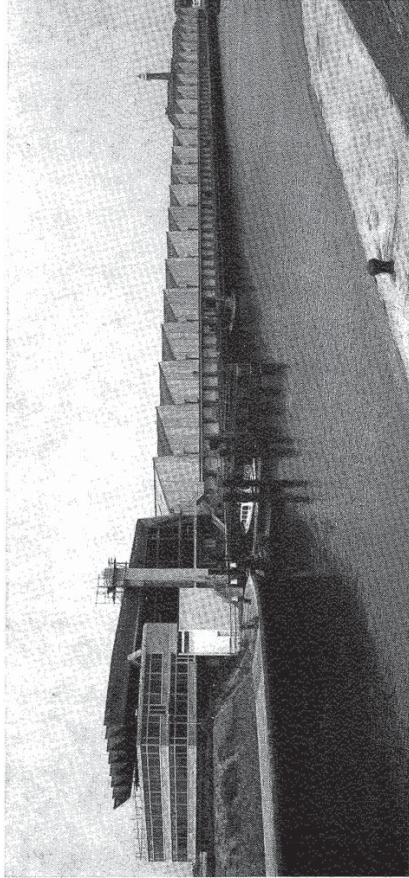


foto 3. aanzicht van het afslaggebouw in aanbouw, gezien vanuit het oosten vanaf de kop van de eerste binnenhaven

fig. 4. constructie van een haltravee volgens ontwerp van Gemeentewerken; voorgespannen dakplaten steunen aan één zijde direct, aan de andere kant door middel van pendelstijltjes op de 26 m lange voorgespannen gootbalken, die 15 m hart op hart liggen

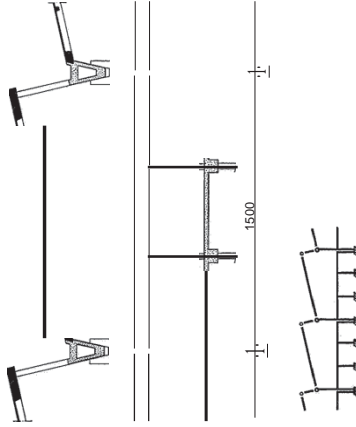
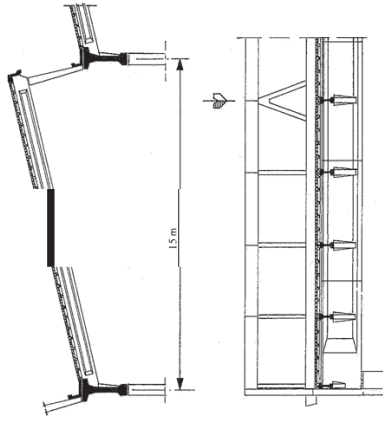


fig. 5. variant van de N.V. Schokbeton te Kampen met toepassing van in de top hrligvaste kindersponen, steunend op balken met een brugliggerprofiel; zijdelingse stijfheid door schoren achter glasvlak



traveemaat van 15 m de constructieve oplossing van het sheddak niet eenvoudig maken.

De oplossing werd gevonden in de stapelconstructie van fig. 4. Het dak wordt daarbij gedragen door 26 m lange, 80 cm weggende V-vormige nagespannen gootbalken, liggend op 15 m afstand hart op hart. Op deze balken steunen de omstreks 15 m lange voorgespannen dakplaten aan een zijde direct en achter het glasfront door tussenkomst van pendelstijltjes. Voor de stabiliteit zijn de afzonderlijke dakplaten door dwarsvoorspanning tot één geheel verbonden.

Omdat voor dit onvangrijke project wellicht voordeligere oplossingen binnen het programma van eisen mogelijk waren, zijn de aanemeren vroegtijdig uitgenodigd varianten in te dienen. Hetgeen hoofdzakelijk voortvloeide uit de eisen van een kostbare dubbel-voorgespannen dakvlak te vermijden door toepassing van evenwijdig aan de draagbalken liggende cassetteplaten, gelegd op kindersponen, die steunen op de draagbalken.

Bij de in fig. 5 aangegeven variantoplossing van de NN. Schokbeton is de zijdelingse stabiliteit verkregen met behulp van schoren achter het glasvlak; voorts steunen de in de top buigvast verbonden kindersponen op normale I-balken, in plaats van V-liggers.

De N.V. Ned. Aom. Mij. v/h de Fa. H. F. Boersma heeft twee varianten ontworpen, waarbij de constructiehoogte van de overspanning samenvalt met de hoogte van het dak. Hierdoor kan het gebouw de gootbalkhoogte lager worden.

Variant I (fig. 6) past ook hoofdliggers toe. Deze zijn thans achter het glasvlak geplaatst en bestaan daarom uit een tweevoudig vakwerk, waardoor de lichtinval bij een regelmatig aanzicht zo min mogelijk wordt gehinderd. De montage van deze vakwerken, die uit door naspanning verbonden geprefabriceerde elementen bestaan, leek geen eenvoudige zaak.

Variant II (fig. 7) geeft de enig mogelijke schaalconstructie, ook al zijn de verhoudingen niet ideaal, namelijk een na-gespannen conoldeshaal, die 8 cm dik is en ter plaatse gestort zou worden.

In silhouet kwam dit dak met het ontwerp overeen, maar van dichtbij gezien krijgt men een horizontale daklijn in plaats van de zaagtandlijn in het gezicht.

De lichtste dakconstructie is vervat in de variant van de N.V. Kon. Ned. Mij. voor Havenwerken, waarbij zij haar HP-schalen toepast (fig. 8). Deze bekende schalen, die gebogen zijn volgens het oppervlak van een hyperbolische paraboloïde kunnen daardoor rechte voorspanraden krijgen; de schalen zijn 7 cm dik. Constructief zijn ze aantrekkelijk, omdat hier het eigen gewicht en de nuttige lost rechtreks en verdeeld naar de zijgevels overgebracht worden. Ook architectonisch zijn ze interessant door hun schaduwwerking, gezien vanaf de binnenzijde van het gebouw.

Deultgevoerdehalconstructie

Zoals reeds eerder werd vermeld, moest de vloerconstructie (fig. 9) voor de hal over de glooiing heen worden gebouwd en kwam dus op palen te staan. In de bodem bevinden zich

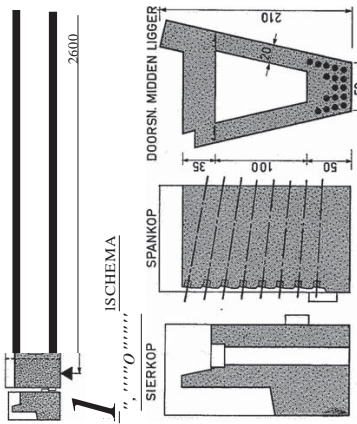


fig. 72. voorgespannen V-ligger, met 723 tf blijvende voorspankracht; de spankop en de sierkop (waarin regenwaterdijver) zijn geprefabriceerd; in de dwarsdoorsnede zijn de stormaden aangegeven

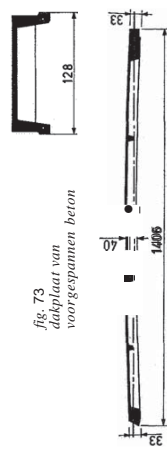


fig. 73. dakplaat van voorgespannen beton

door kleine bewegingen door scheepstoten gevolgd kunnen worden, terwijl de inklemming daarentegen eenvoudiger aan de landkant kan plaatsvinden.

De kolommen worden door de luitelbalk en de kleinere kolom- raamwerk, gevormd door de luitelbalk dragen.

Elk geveelraamwerk met hoofdkolom vormt per travee een op zichzelf staande eenheid, lang 15 m (fig. 10); na elke travee volgt een dilatatievoeg. In het dak laat de drie-scharniercon- structie voldoende bewegingsmogelijkheid toe, terwijl ook de verbinding van gevelplaten met dakvlak flexibel is gehouden ten einde het dak te kunnen laten ademen.

De hoofdkolommen hebben aan de bovenzijde een voorsnuk (foto 11), waarin de V-ligger is gelegen om het eventueel kan- telen van de ligger te voorkomen. Gevaar voor kantelen zou kunnen optreden bij de montage van de daklementen, want dan wordt de ligger excentrisch belast.

In de schieve projectie van fig. 10 is het geveelraamwerk aan de landkant aangegeven; dat van de havenkant is in principe hetzelfde, alleen is daar de luitelbalk groter en zijn de kolommen aan de onderzijde ingeklemd, maar niet be- tonscharen aan de vloer bevestigd.

De luitelbalk steekt bijna 4 m buiten de gevel uit en is 15 m lang. Zij dient tevens als windligger en versijft de gevel. Het raamwerk is niet symmetrisch want de kolommen hebben niet alle dezelfde stijfheid. Immers de doorsnede van de hoofd- kolom is 40 cm X 120 cm en die van de andere kolommen 30 cm X 75 cm.

De momenten, die eigen gewicht en nuttige belasting van de luitel op de luitelbalk uitoefenen, worden door deze op de kolommen overgebracht. Door de ongelijke stijfheden van de kolommen zou aanzienlijke wringing in de luitelbalk bij de hoofdkolom ontstaan; verder zou de luitel schuin voorover worden getrokken. Om dit te voorkomen heeft men de luitel-

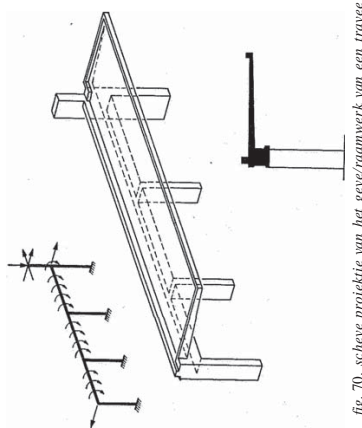


fig. 70. schieve projectie van het geveelraamwerk van een travee en de daarop werkende krachten

het via rubberstootkussens tegen de vloer, terwijl aan de vloer- constructie bevestigde kettingen het remmingswerk geschikt maken voor het opnemen van 6,5 tf trekkracht per paal.

Bij de berekening van de stootkrachten is uitgegaan van een op te nemen arbeidsvermogen van beweging van 2,5 km. Dit is, in verband met het arbeidsvermogen dat opgesloopt wordt in plaatselijke vervorming en andere, de tot de helft geredu- ceerde energie van een 400 tons ligger die het remmingswerk met een snelheid van 45 cm/sec frontaal aanvaart.

De havenbodem voor het remmingswerk is beschermd door een zinkstuk, daarachter door een steenbestorting, die tussen de hoog- en laagwaterlijn is vastgelegd met een grind- en zand- mengsel, bestaande uit 11% bitumen, 30% steenslag 5/15, 51% zand en 7% vulstof. Het mengsel is voor het storten van de vloer gedeeltelijk onder water aangebracht.

Het dak wordt gedragen door kolommen. De hoofdkolommen van 40/120 aan de waterzijde zijn pendelstijlen, die aan de land- kant van 40/120 zijn van anderen ingeklemd. Zij vormen een statisch bepaalde ondersteuning van het dak. De plaatsing van de pendelstijlen aan de waterzijde is gunstig, aangezien daar-

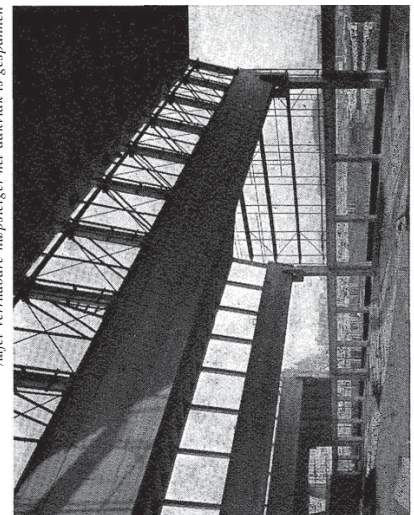


foto 71. binnenaanzicht van geveelraamwerk aan havenzijde met daarop rustende dakconstructie; in de rechter- raam- opening is de hulpconstructie zichtbaar, die tijdelijk nodig was voor het leggen van ondersteunen van de dakplaten; in de linkeropening is deze hulpcon- structie verwijderd, nadat met behulp van een over de luitel verticaal opgehangen luitel is gespannen

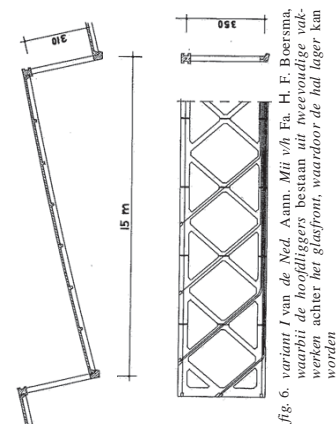


fig. 6. variant 1 van de Ned. Aan. Mij v/h Fa. H. F. Boersma, waarbij de hoofdliggers bestaan uit ineenomringde vak- werken achter het glasfront, waardoor de hal lager kan worden

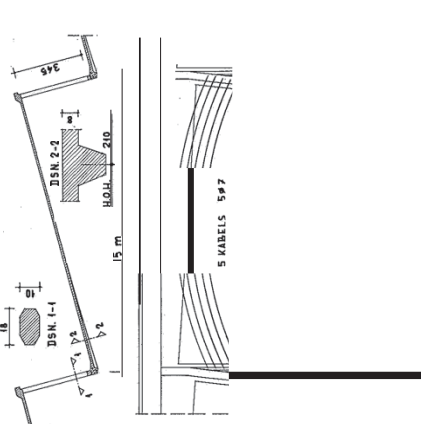
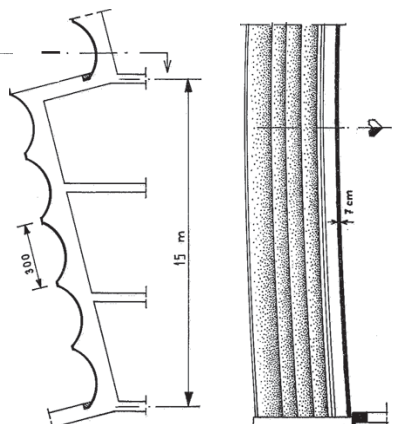


fig. 7. variant 2 van de Ned. Aan. Mij v/h Fa. H. F. Boersma, waarbij de hoofdliggers bestaan uit ineenomringde vak- werken achter het glasfront, waardoor de hal lager kan worden

fig. 8. variant van de N.V. Kon. Ned. Mij voor Havenwerken met toepassing van HP-schalen



twee zeer vaste zandlagen, namelijk op N.A.P. -2.50 m en -13.00 m. Tussen deze twee lagen komt echter nog zand met hoge consuwaarden (100 kg/cm²) voor, zoals uit de grafiek van fig. 9 blijkt. De palen behoorden derhalve niet alle tot de diep- ste vaste laag te worden doorgeslagen.

Aangezien de loggers langs de vloer meren en de vloer de belasting van hoogopgestapelde vaskisten -gesteld op 2000 kg/m²- moet kunnen dragen, heeft men in feite met een soort kadeconstructie te doen. Een belangrijk verschil is echter, dat de vloer geen directe steun kan vinden tegen de bovenkant van de glooiing, maar aan de landzijde de laadbakken van de vrachtauto's opvloerhoogte konen.

Scheepstoten moeten derhalve worden opgenomen door ter steek geheide palen, de vloer brengt de scheepstoten over van het remmingswerk naar deze palen.

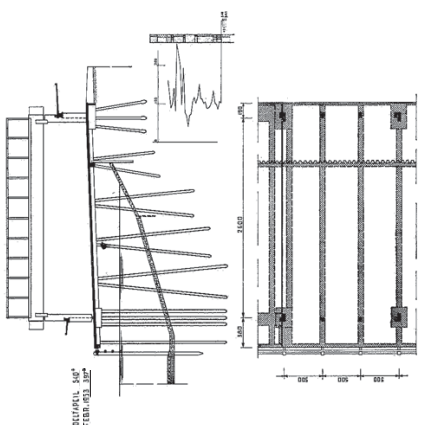
Uitgaande van de vloerbelasting van 2000 kg/m² vindt men dat onder de vloer per travee 3 X 10 palen nodig zijn voor 40 tf paalbelasting. Ze zijn, geleid op de architectonische vormgeving, in drie rijen geplaatst; de vloer kreeg daarbij een dikte van 26 cm, zo- dat deze geschikt is voor het overbrengen en verdelen van stoten. Minder gunstig zou deze verdeling zijn, indien de stoot juist naast de op 45 m afstand liggende dilatatievoegen aankomt; om hierin verbetering te brengen grijpen de vloeren bij deze voegen in elkaar door middel van een verholten nok, die de dwarskracht kan overbrengen.

Het storten van de vloer is uitgevoerd in twee etappes, name- lijk eerst de over de palen liggende balken tot de hoogte van de onderkant van de vloer, daarna de vloer zelf. Dit zou niet nodig zijn geweest, wanneer eerst een werkvloer gestort had kunnen worden. Voor het boven water liggende deel moest echter een bekisting worden gemaakt, die aan de palen werd geklemd. Deze klemconstructie zou tijdens van 10-12 tf op elke paal moeten overbrengen. Om nu niet het risico van een verzakte bekisting te lopen, zijn de balken tot onderkant vloer voorgestort. Het gewicht hiervan is zo gering, dat voor ver- zakkings geen vrees behoefte te bestaan.

Na verharding van deze balken zijn van balk tot balk bekis- tingsdragers geplaatst, waarop van tevoren gereed gemaakte houten schotten werden gelegd. Op deze manier werd een vloervak van 45 m (3traveeën) lengte in korte tijd bekist. Deze methode bleek voordeliger dan de vloer te storten op gepre- fabriceerde betonplaten.

Het remmingswerk bestaat uit basaltlocuspalen en czobéjordin- gen. Ter plaatse van de op 5 m afstand staande paalrijen steunt

fig. 9. doorsnede en plattegrond van een haltravee volgens het uitgevoerde ontwerp; ter steek geheide palen vangen via de 26 cm dikke plaatvloer de scheepstoten op; het talud is op de waartim beschermd door een grind- en zand- mengsel, dat gedeeltelijk onder water is gestort.



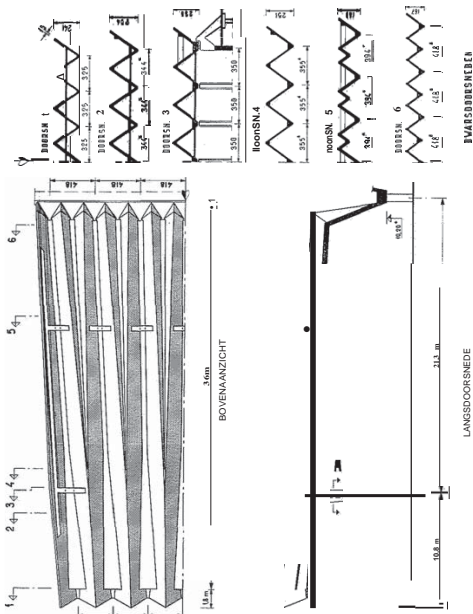


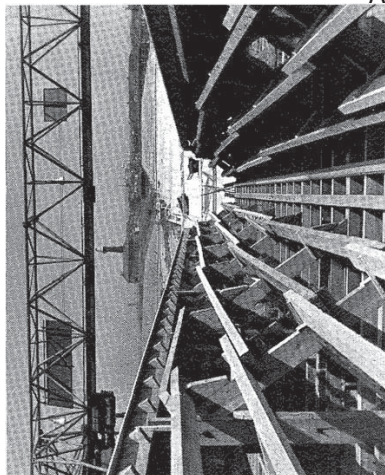
fig. 15
vondak van gewapend beton bo-
venkant voor; de stabiliteit wordt
verzekerd door de stabiliteitslaag
in het overstekende deel en een
koppeling in het veld

Geprefabriceerde onderdelen:
dakplaten 460 stuks
gevelpanelen 276 stuks
pendelstijlen achter raampoppervlak 253 stuks
dakranden 600 m.
Totaal gewicht van de geprefabriceerde onderdelen: 4950 ton.
Voorspanstaal: ca. 40 ton (Rheinhausen)
in dakplaten: ca. 9 ton (Feiten & Guilleaume)
in V-liggers: ca. 40 ton (Feiten & Guilleaume).
Voor al het beton is hoogvermoeidingsklasse A gebruikt.

Het kantoor

Het kantoor is, in tegenstelling met de hal, niet over het talud
gebouwd. In verband met de aanwezigheid van een verwo-
ningskelder en stalen damwand langs de waterzijde ge-

foto 76. de ondersteuningsoverstructuur voor de bekisting van het
vondak op het kantoor met houten spanlatten onder de
voeren



Cement XVI (1964) Nr. 8

dwarskabels aangebracht en zijn de vijf Freyssinetkabels 12
Ø 5 mm gespannen en geïnjeteerd. De verankeringssus-
sies van al deze kabels waren niet ingebetonnd, maar wer-
den kort voor het spannen geplaatst. Dit is gemakkelijker voor
het invoeren van de kabels. De kabelkanalen zijn namelijk
Ø 6 cm, ten einde wat speling te hebben bij ongelijke buiging
van de platen. Zou de conus nu ingebetonnd zijn, dan
zou de kabel uit het wijde kanaal zijn weg moeten vinden in
de nauwe opening van de conus, heigens zonder speciale
maatregelen (trompetvormig verloop) met eenvoudig is.

Het aanvoegen en het spannen geschiedde in twee etappes,
namelijk eerst voor de beide kabels 12 Ø 7 mm en dan voor
de overige kabels. Hierdoor vermijdt men dat de spankracht
uit de kopligger zich gaat verspreiden en te weinig drukspan-
ning in de kop zou overblijven.

De gevels worden boven de luifels gedicht met cassettenplo-
ten die op de luifelbalk steunen en aan de bovenzijde zo-
danig tegen het dakvlak zijn bevestigd dat alleen horizontale
krachten loodrecht op de platen worden opgenomen; deze
krachten worden door het stijve dakvlak naar de kolommen
overgebracht. Door deze bevestiging kan het dakvlak vrij 'ade-
men'.

De 8 cm dikke cassettenplaten zijn van geprefabriceerd ge-
wapend beton, breed 2,50 m en in hoogte variërend van 2,50 m
tot 8 m. De vlakke kant is naar de buitenzijde gekeerd; de
ribben aan de binnenkant worden aan het oog onttrokken door
een gemetselde wand van Durox-blokken, die tevens voor
isolatie dient en eveneens door de luifelbalk wordt gedragen.
Om de vlakke kant van de platen zo gaaf en dicht mogelijk
te krijgen is deze kant bij het storten en trillen aan de onder-
zijde gehouden.

Om de gevelkolommen zijn geprefabriceerde gewapend be-
tonnen sterkas aangebracht; alleen de halfronde van de ge-
velkolommen blijft in het beton. De deuropeningen tussen
de kolommen zijn 4 m breed en 3 m hoog en worden afgesloten
door herfduren.
De halvloer wordt afgewerkt met een ter plaatse aangebrach-
te laag beton. De dakisolatie bestaat uit een 5 cm dikke
laag Perlite-beton.

Materiaalhoeveelheden verwerkt in de hal

1300 betonpalen met een totale lengte van 16,5 km (inclusief
kantoor).

Ter plaatse gestort beton:
4250 m³
halvloer 900 m³
bovenbouw 800 m³
V-liggers

466

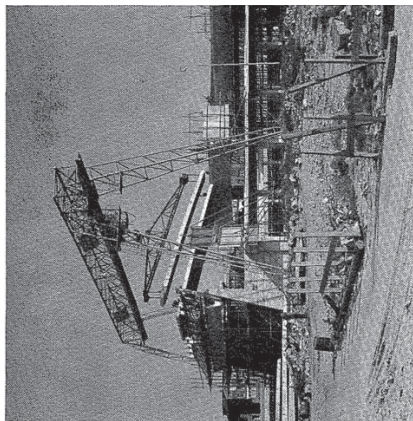


foto 14. leggen van dakplaten van 6,5 ton gewicht met behulp
van een portaalkraan; de in de zijkant van de platen
zichtbare kanalen dienen voor de spankabels, de pen-
delstijlen worden in een stielraam vastgehouden

dwarsribben kanalen Ø 6 cm zijn gespaard voor het opnemen
van de spankabels, waarmee het dakvlak in breedterichting
wordt gespannen. De platen zijn in de fabriek van N.V.
Schokbeton te Kampen vervaardigd op een spanbank en za
ontwopen, dat de voorspanraden een rechthoekig verloop
hebben. De plaat kreeg daartoe, een lichte kromming, terwijl
de hoogte van de langsbalken, naar de einden toe werd ver-
mindert, waardoor tevens gewichtbesparing is verkregen.
Neergetrukte draden konden daardoor worden vermeden.
Door het spannen in dwarsrichting van de Freyssinetkabels
werden de 20 platen, nadat ze op hun plaats in het dakvlak
waren gebracht, samengevoegd tot een 26 m brede stijve
plaat.

De platen zijn aan de onderzijde opgelegd op en bevestigd
aan de liggers en rusten met hun bovenkant op pendelstijlen,
die op een volgende V-ligger staan.

De stijfheid in het dakvlak zou nu minder noodzakelijk zijn,
wanneer de dakplaten op een stijf regelwerk in de lichteope-
ning zouden kunnen rusten of althans op een ligger, die via
een windbok windkrachten in zijdelingse richting op de V-lig-
ger zou kunnen overbrengen. Om architectonische redenen
moest van deze soort methoden worden afgezien.

De in zijn vlak stijve dakplaat is in staat zonder enige de-
formatie van betekenis de onthoudene in dit vlak van de ver-
ticale nuttige last naar de liggeropleggingen over te brengen;
hierdoor zou de V-ligger niet meer verticaal dus ongunstig
worden belast.

Dat dit niet van betekenis is komt doordat de V-ligger juist
door deze belastingverandering zijdelings zal uitbuigen,
daarbij steun zoekende tegen het stijve dakvlak en de nodige
reactie oproepend om de resultante weer naar de verticale
stand terug te voeren.

De pendelstijlen achter het raamvlak staan hart op hart 2,60 m
uit elkaar. De werkende breedte van de dakplaten is 1,30 m,
zodat één pendelstijl per twee dakplaten aanwezig is. Dit is
mogelijk door de massieve kop van de dakplaten door voor-
spanning tot één ligger te koppelen, deze ligger doet dan
dienst als oplegbalk van de dakplaten op de stijlen. De span-
ning in deze kop wordt verkregen met twee Freyssinetkabels
van 12 Ø 7 mm. De verankeringssusies hiervoor zijn in de
buiteste dakplaten ingestort.

Na het leggen van de dakplaten op de pendels en op een tijde-
lijk steunpunt van de stielraam in het raamvlak met behulp van
een portaalkraan (foto 14), werden de voegen tussen de dak-
platen ter plaatse van de kop volgezet met specie.

Na verharding werden de twee kabels van 12 Ø 7 mm
gespannen en kon het stielraam worden verwijderd (foto 11).
Hierna is de vulling in de omgeving van de overige

halk een aanslag tegen de hoofdkolom van het naastliggende
gevelraamwerk gegeven, waardoor een vasthoudkracht gaat
werken.

Door deze aanslag en de stijfheid van de luifel wordt een ge-
lijke verplaatsing van de kolommen in het horizontale vlak
ter hoogte van de luifel verkregen en zal de luifelplaat in dit
vlak niet draaien.

De aanslag bestaat uit twee roestvrij stalen platen die ten op-
zichte van elkaar kunnen verschuiven, zodat de dilataties niet
wordt verhinderd. Aan de hanzijde (foto 11) is een dubbele
aanslag gemaakt om vasthoudkrachten beide richtingen te
kunnen leveren. Hier grijpen namelijk de naast elkaar liggende
luifels met een nok in elkaar. Ook hier zijn roestvrij stalen
platen, maar dan aan weerszijden van de nok, aangebracht.
Deze luifel is veel lichter van gewicht, dan die aan de land-
zijde, als gevolg waarvan de vasthoudkracht - door het ge-
wicht kleiner is dan de kracht veroorzaakt door de wind uit
de richting van de haven, zodat beide aanslagen nodig zijn.

De 26 mixlange liggers, die het dak dragen, zijn statisch be-
paald opgelegd met behulp van gietstalen steden op de ko-
lommen (fig. 12). De doorsnede is een V-vormig kokerprofiel.
Dit kokerprofiel is gegroeid uit een open gootprofiel, dat aan-
vankelijk door de architect was voorgesteld. Een dergelijk pro-
fiel komt, statisch gezien, overeen met een omgekeerde T-balk,
heeft dus een laag zwaartepunt en is daarom minder geschikt
om een positief veldmoment op te nemen, want voor de voor-
spanning is dan maar een kleine excentriciteit beschikbaar. Een
"- of T-profiel zou in dat opzicht veel gunstiger zijn.

Door de V-vorm te handhaven, maar deze aan de bovenzijde
dicht te maken, ontstaat een kokerprofiel met een hooggele-
dichte zwartepunt en dezelfde eigenschappen als een T-profiel
met bovendien grotere torsie en zijdelingse stijfheid.
De ligger is voorgespannen met Freyssinetkabels van
12 Ø 7 mm. Het voorspanstaal is Q170, fabriekant Feiten en
Guilleaume. Van dit staal is een intensiteit blijvende voorspankracht is
gerekend op 725 U bij een staalspanning van 92 kg/mm².

Het voorspannen is in twee etappes uitgevoerd. Wanneer alle
kabels gespannen zouden worden zonder dat de nuttige be-
lasting op de ligger opgebracht is, dan zou aan de boven-
zijde een te grote trekspanning ontstaan. Daarom werden van
de onbelast ligger II kabels gespannen. De ondersteuning
dan verwijderd worden en de dakplaten aan één zijde
geplaatst; vervolgens werden de overige kabels gespannen
en de dakplaten van het volgende dakvlak aangebracht.

Het storten van de ligger, op een steigerwerk moest, gelet
op de noodzaak van een binnenbekisting in twee etappes
plaatsvinden. Eerst is het V-vormig gedeelte tot onderkant
gootbodem gestort en na vervanging van de binnenbekisting
door een verloren bekisting onder de 900bodem, deze bo-
dem zelf (fig. 12). Doordat de binnenbekisting van onderen
open was, kon de liggerbodem door de bekisting heen worden
getrild en kon controle uitgevoerd worden op de vulling van
het onderste liggerdeel, waar immers meer naar het midden van
de overspanning, een concentratie van voorspankabels aan-
wezig is.

Na het verharven van het eerste stort werden vier kabels ge-
deeltelijk, namelijk tot ca. 25 U, gespannen ten einde scheur-
vorming in de ligger te voorkomen; wanneer namelijk de on-
dersteuning door het gewicht van het tweede stort mogelijk
tets zou zetten, zou dit doorbuiging van het eerste gestorte deel
tot gevolg hebben.

Bij het definitieve spannen werden deze kabels weer ontspan-
nen en ten slotte op volle spanning gebracht.

De spankoppelen en de sierkoppelen (fig. 12) zijn op het terrein
geprefabriceerd. In de spankoppelen zijn alle verankeringsele-
menten van de spankabels opgenomen; deze zijn daarom mas-
sief uitgevoerd.

Wanneer alle draadenden van de gespannen en geïnjeteer-
de kabels zijn afgebrand, worden de sierkoppelen gestort.
Behalve voor afdekking van de spankoppelen dienen deze ele-
menten ook voor regenwaterafvoer. De sierkoppelen worden
met een nok op een land van de spankop gezet. Uit spankop
en sierkop saken enkele beugels, waardoor wapeningsstaven
worden gestoken om de koppen met elkaar te verbinden. De
ruimte tussen de koppen (12 cm) wordt daarna afgestort met
beton.

Het dakvlak is samengesteld uit 20 naast elkaar gelegen ge-
prefabriceerde voorgespannen platen (fig. 13). Deze platen
hebben de vorm van een omgekeerde U, zijn ca. 1,30 m breed,
14 m lang en wegen 6,5 ton per stuk. De dikte in het dak is 5 cm.
De voorspanraden liggen in de langsbalken, terwijl in de

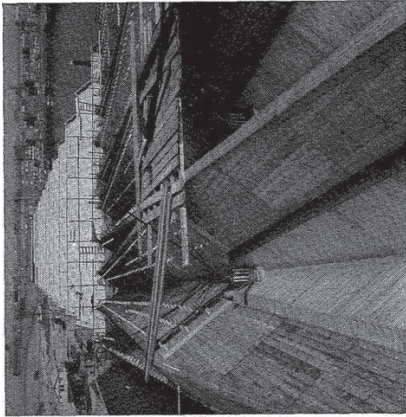


foto 17. bekisting van het vouwdak boven het kantoor met op de achtergrond het zanddak van de hal, waarover de portaalcrane; op de foto ziet men hoe in de rij van de kolommen, waarvan de koppen door de bekisting streken, zich een nieuwe vouw in het dak ontwikkelt in de richting van de draagwand; in het overstekende deel op de voorgrond zijn de sleuven voor het stabilisatievlak zichtbaar; de bekisting van de buitenste vouw is met betonriplex bekleed (links); voorts ziet men een deel van de beugelwepening, staven onder 45°, aangebracht

plaatst en een zandaanvulling aangebracht. Door deze zandaanvulling heen zijn de funderingspalen geslagen, die onder het tuitd op de diepe en achter het tuitd op de ondiepe vasse laag steunen. Van dit funderen op zand is het gevolg dat de in verband met het grotere zandvulsel en de zandwepening, in verband met het tussen deze beide lagen gelegen draagkrachtig zand.

Het kantoor is een verdiepbingsbouw met vlakke vloeren, de balken worden gevormd door versierde stroken in de viber. Het meest markante deel is ongetwijfeld het vouwdak, dat boven de mijzaal en de kantine is gelegen (fig. 15).

In verband met de trapeziumvormige plattegrond convergeren de vouwen. Houdt men de helling van de vouwen gelijk, dan zijn deze ter plaats van de kleinste breedte aan het einde van het overstekend deel het laagst en worden -naarmate de breedte toeneemt- geleidelijk hoger. Voor het overstekend deel van het vouwdak komt dit hoger worden goed overeen met de wens van de constructie om de hoogte aan te passen aan de monumenten. Het is dus bepaald dat de bestaande monumenten het plaatsen van de overstekende deel van de pendeelkolommen ter plaats van de overstekend eind en een schraanend bevestigde draagwand aan de andere zijde, zoals de langsdoorsnede van fig. 15 nader aan-

Stichting Verlebestrijding Nederland

Tijdens een persbijeenkomst op 10 augustus j.l. werd door de voorzitter van de S.V.B., prof. ir. M. Go.Ht, mededelingen gedaan van de door de Stichting genomen maatregelen voor het winterseizoen 1964-1965.

In het boekje 'Doorwerken in het winterseizoen 1964/65' is de Verlebestrijdingregeling 1964 opgenomen, die in verschillende punten Van de oude regeling 1963 verschilt. Onder meer is een betere mogelijkheid opgenomen om aan doorwerkprojecten -waaronder verantwoord, zeer kostbare maatregelen worden genomen, waarmee meer vormen van verlet gelijktijdig worden bestreden- een hogere doorwerktoeslag toe te kennen. De technische voorschriften die in de V.B.R. voorkwamen zijn in de nieuwe regeling ook op enkele punten aangepast. Andere getroffen voorzieningen betreffen, het geven van voor-

geeft. De momentenlijn klinkt dus Van het overstekend einde naar een negatief maximum boven de kolommen en neemt vervolgens af om in het veld een positief maximum te bereiken en in het scharnier van de draagwand weer nul te worden. Om de 'constructiehoogte' nu tussen pendelkolommen en draagwand beter met de momentenlijn te laten overeenkomen, laat men vanaf de pendelkolommen een nieuwe vouw in het dak groeien (doorsneden 5 en 6), die ter plaats van de draagwand even hoog is als de andere vouwen.

Het is duidelijk, dat de zijdelingse stabiliteit ter hoogte van de pendelkolommen niet is verzekerd; daarom zijn aan weerszijden van het dak bokken geplaatst, die zijdelingse krachten kunnen opnemen en waartegen het dak respectievelijk via rubberblokken en staalvilt steunt (doorsnede 3).

De vraag of het samenstel nu voldoende stabiel is, mede gelet op het grote IOm vrij overstekende, in het plate vlak uitvoerbare dakeinde, is door prof. dr. ir. A. M. Haas in samenwerking met het Stevinlaboratorium beantwoord. Prof. Haas achtte het alsnog nodig een stabilisatievlak in het overstekende deel aan te brengen en een dwarskoppeling van de vouwen in het punt, waar het positief deldmoment zijn grootste waarde heeft (doorsn. 1, 2, 3 en 5).

De stabiliteit van de buitenste, vrij uitstekende vouw wordt door de in het voorgaande genoemde, doorlopende dwarskoppeling en een koppeling aan de naastliggende vouw ter plaats van de pendelkolomoplegging via een versiyingsrib tot stand gebracht.

Het dak, dat niet is voorgespannen, is in zijn uiteindelijke vorm moeilijk te starten. De wapening is met het oog daarop met de grootste zorg ontworpen. Opgebogen staven zijn niet 'toegestapt', de randstaven blijven dus recht. In plaats van beugels zijn staven onder 45° in twee richtingen aan beide zijden van de wanden aangebracht ten einde de hoofdspanningen op te nemen.

De vouwen zijn 15 cm dik en moesten in verband met hun helling met een, tijdens het werk aan te brengen, bovenbekisting worden gestort. De bekisting vereiste een niet eenvoudige ondersteuningsconstructie met spanten onder de vouwen (foto 16) terwijl het geheel weer op een stalen steigerwerk rustte.

De grootste moeilijkheid bij de uitvoering gaf het stabilisatievlak, waardoor men op foto 17 de sleuven ziet uitgespaard. Na het starten moest dit vlak onder de bekisting van de vouwtoppen worden afgewerkt. Aan de aannemer dan ook alle eer voor de wijze, waarop hij de uitvoeringsproblemen heeft opgelost.

Slot

Hoofdaannemer van het visafslaggebouw was de N.V. Schokbeton te Zast. De uitvoering van het waterbouwkundige werk, het betonwerk en de montage op de bouwplaats was in handen van de N.V. Aannemingsbedrijf v/h H. en P. Voormolen te Rotterdam.

De geïnfabriceerde elementen zijn vervaardigd bij de N.V. Schokbeton te Kampen en per vrachtauto aangevoerd. Enkele onderdelen, zoals de spankoppelen en de sierkoppelen zijn door de N.V. Voormolen op het terrein geïnfabriceerd.

Beide N.V.'s hebben door het beschikbaar stellen van hun ervaring veel tot het welkgen van dit werk bijgedragen. De in het artikel opgenomen foto's (behalve foto 16) zijn van Steef Zoetmulder te Rotterdam.

lichting, het op beperkte schaal houden van voorlichtingsbijeenkomsten en het ter beschikking stellen van de 16 mm film 'Doorbouwen in de Winter' (vertoningsduur 16 min.).

In het kader van de voorlichtingsactiviteiten werden de volgende rapporten gepubliceerd:

'Materialen voor het afdekken van bouwmaterialen en -constructies tegen ongunstige weersomstandigheden' en 'Verwarmingsapparatuur toegepast op de bouwplaats'.

In het najaar worden voorts verwacht de rapporten 'De elektrische kunstverlichting ter bestrijding van het lichtverlet in het kader van de richtlijnen voor doorwerken in de winter' en 'Toepassing van verwarmingsapparatuur voor ruimteverwarming bij het doorwerken in de winter'. Inlichtingen kunnen worden versrekt door het Bouwcentrum te Rotterdam.

