# *zelfbouw zonnecollectoren*

projectplan
20 maart 2017

**Stichting Lokaal Ideaal Makkinga**

**i.s.m.**

**Energiecoöperatie**
**‘de EENDRACHT’ - Ooststellingwerf**

## samenvatting

Stichting Lokaal Ideaal Makkinga (hiern SLIM) en Energiecoöperatie ‘de EENDRACHT’ - Ooststellingwerf (hierna ‘de EENDRACHT’) slaan de handen ineen en organiseren een concreet, laagdrem-pelig duurzaamheidsproject voor de Ooststellingwerfse Mienskip.

We bouwen in 5 weekendsessies 100 thermische zonnecollectoren waarvan er 20 worden aangeboden aan dorpshuizen en sportclubs. Er doen 100 bouwers aan mee waarvan er 20 worden geworven onder de noemer ‘kansjongeren’.
‘Kansjongeren’ zijn schoolverlaters en werkzoekenden die gratis de kans krijgen om in één weekend veel technische en sociale vaardig-heden en contacten op te doen.
Met sportclubs en installatiebedrijven wordt georganiseerd dat ‘kansjongeren’ de collectoren plaatsen op de sportaccommodaties.

De deelnemende bouwers nemen 80 collectoren af en betalen daarvoor de materiaalkosten á € 250,00 inclusief btw per collector. De overige 20 collectoren worden ter beschikking gesteld van 4 sportverenigingen/ dorpshuizen, krijgen daarmee een belangrijke duurzame voorbeeldfunctie en bieden continue besparingen op de exploitatie.
Per dorpshuis wordt € 1.000 gereserveerd voor begeleiding van kansjongeren bij de plaatsing, derhalve totaal € 4.000.
De productie- en begeleidingskosten bedragen totaal € 37.000.
Bij een opbrengst van € 20.000 is er een tekort van € 17.000 zijnde € 14.500 exclusief btw

De bijdrage betreft derhalve dekking voor de werving, informatie-verstrekking, financiering van de 20 collectoren voor de clubs en de begeleiding van de kansjongeren.

## aanleiding

In de wetenschap dat energieprijzen stijgen en dat de zon ons permanent gratis energie toestraalt, neemt het besef toe dat het benutten van deze bron steeds interessanter wordt.
Een van de meest efficiënte methoden is om, met thermische collectoren zonnewarmte rechtstreeks op te vangen en op te slaan.
Voor individueel gebruik biedt het aanwenden van zonnewarmte grote voordelen omdat:
- het op elk adres dagelijks gratis wordt afgeleverd;
- het een hoge conversiefactor (warmte als warmte gebruikt) kent;
- transportafstanden klein zijn;
- koppeling met bestaande installaties eenvoudig is;
- de eenvoudige techniek volledig is uitontwikkeld;
- de investeringen beperkt en terugverdientermijnen kort zijn.

Er zijn dan ook al veel systemen op de markt en worden subsidies verstrekt op de aanschaf en de installatie ervan.
Het gebruik van een zonneboiler wordt dan ook een vanzelf-sprekendheid, nieuwbouw wordt er in toenemende mate mee uitgerust.
De eenvoudige techniek biedt echter nog een ander voordeel: de collectoren kunnen worden geproduceerd en geïnstalleerd door de doe-het-zelver!

*zelfbouw collectoren*
Hiertoe ontwikkelden pioniers in Zuid-Tirol een productiestraat voor de collectoren waarmee inmiddels meer dan 30.000 m2 is gebouwd. De methode is volledig uitontwikkeld, de collectoren (DIN-Duitsland en NEN-Zwitserland) gecertificeerd en geschikt gemaakt voor productie door particulieren.
Het bouwen vindt plaats in 2 dagen waarbij circa 20 personen evenzoveel collectoren bouwen.
SLIM kocht deze productiestraat en organiseerde 18 en 19 juni 2011 het eerste zelfbouwweekeinde in Nederland.
Voor een impressie hiervan zie: **http://youtu.be/4BHAOp204YI**.

*boiler*
Opgevangen warmte kan direct worden aangewend of worden gebufferd voor later gebruik. Voor warmteopslag is een boiler het meest praktisch en is vaak al aanwezig.

***'kansjongeren'***

*De Nederlandse bouw- en installatiesector kent een groot tekort aan vaklieden. Tegelijkertijd zijn er schoolverlaters met beperkt perspectief die juist in de installatietechniek prima hun weg zouden kunnen vinden.*

*Het zelfbouwproject biedt hiertoe uitgelezen kansen omdat ze laagdrempelig is en men met veel verschillende vaardigheden en verantwoordelijkheden in aanraking komt.*

*Daarnaast is plezierige samenwerking een belangrijk aspect, bouwt men een netwerk op en komt men in direct contact met installatiebedrijven waaraan men zijn/haar intrinsieke drive kan etaleren.*

## sociale context

Gebleken is dat juist het proces van zelfbouwen meerdere sociale componenten in zich heeft. De bouwers ervaren het deelnemen aan het bouwproces dan ook als zeer plezierig, nuttig en educatief.
Men ervaart immers het gevoel daadwerkelijk iets duurzaams te doen, in teamverband en mooi product te maken en op termijn geld uit sparen door het aanwenden van gratis zonne-energie.

Het blijkt dan ook een unieke manier om met geestverwanten een aantrekkelijk product te maken waarbij een grote variatie aan werkzaamheden gekoppeld is aan het opdoen van technische en sociale vaardigheden.
Door dit laagdrempelige project open te stellen voor meerdere doelgroepen in Ooststellingwerf scoort het bovendien hoog als stimulator van sociale cohesie.

Teneinde het sociaal-maatschappelijk rendement te optimaliseren krijgen bij elke weekendsessie enkele jongeren de kans om mee te draaien in het productieproces.
Deze 'kansjongeren', schoolverlaters en zich oriënterende intreders op de arbeidsmarkt, geworven via de lokale media en UWV/ ROC enz. krijgen de gelegenheid om kosteloos een weekend mee te draaien en zo veel technische en sociale vaardigheden op te doen.

Verschillende bouwdoelgroepen worden onderscheiden:
- degenen die de collectoren bouwen, aanschaffen en installeren;
- bouwers die graag deelnemen aan het bouwproces;
- kansjongeren die ervaringen opdoen en hun netwerk uitbouwen

Het project sluit naadloos aan bij de hoofddoelstellingen van SLIM en van ‘de EENDRACHT’ (zie bijlage; *wie we zijn*) om zoveel mogelijk energie lokaal op te wekken, bij voorkeur door de gebruikers zelf.
Mede op basis van eerdere en eigen ervaringen zien SLIM en ‘de EENDRACHT’ goede mogelijkheden om het zelfbouwen voor en met dorpsgenoten te organiseren.

Door een deel van de collectoren ter beschikking te stellen voor duurzame warmteproductie van dorpshuizen/ kleedaccommodaties wordt het maatschappelijk rendement verder verhoogt.
Enerzijds door de maatschappelijke voorbeeldwerking en anderzijds door structurele lastenverlichting die voor de sportverenigingen en dorpshuizen optreedt.
Het dorpshuis van Makkinga is sinds 2013 reeds voorzien van 5 van dergelijke collectoren.

*foto: 5 zelfgebouwde zonnecollectoren op dorpshuis Makkinga*

## werkzaamheden

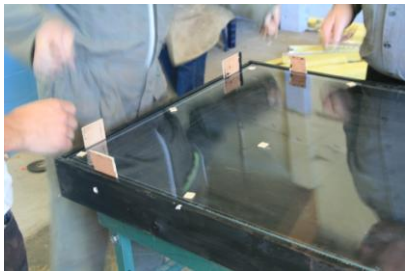
De collectoren, die in een vernuftig mallensyteem worden gemaakt hebben één vaste maat, buitenwerks 204 bij 78 cm, derhalve 1,39 m2.
Op dag één worden de collectoronderdelen geprepareerd en op dag twee vindt de assemblage efficiënt plaats, waarbij de volgende werkzaamheden worden verricht:

- snijden van koperen collectorstroken;
- buigen van de koperen leiding;
- in elkaar lijmen en schroeven van de houten behuizing;
- verwijderen van de koperoxide (stroken en leiding);
- snijden van isolerende platen minerale wol;
- plaatsen van de leiding in de klemtafel
- leiding klemmen op de collectorstroken;
- solderen leiding aan collectorstroken;
- verwijderen koperoxide aan voorzijde collector;
- spuiten voorzijde collector met solar-lack;
- schoonmaken glasplaat;
- assembleren van het geheel.
- continue kwaliteitscontrole

De fotocollage hierna schetst het productieproces in vogelvlucht waarbij duidelijk is dat de werkzaamheden dermate eenvoudig aan te leren zijn dat deelname open staat voor ieder die dat wil.

Omdat er veel zorgvuldigheid en handigheidjes bij komen kijken is begeleiding door ervaren bouwers essentieel en is continu sprake van tussentijdse en eindkwaliteitscontrole.

Na deelname aan een volledige sessie kunnen geëngageerde bouwers optreden als begeleiders bij volgende sessies.

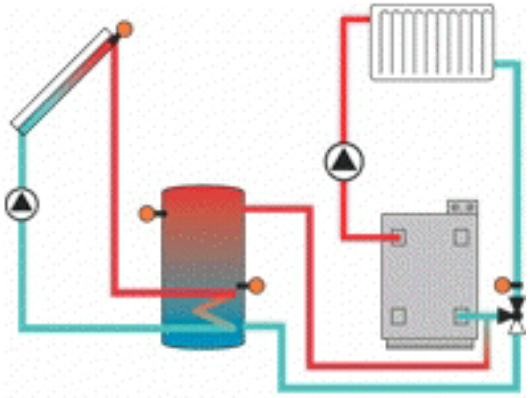


*kennismaking met zelfbouw van zonnecollectoren Westende (België)*

## toepassing

De collectoren leveren vergelijkbare prestaties met fabrieksmatig geproduceerde typen. Door meerdere collectoren te schakelen kan de warmtelevering worden afgestemd op de warmtevraag.
Afhankelijk van het aantal gezinsleden en het gebruikersgedrag kan voor kleingebruikers met 2 panelen (bijv. 3 personen elk 30 liter per dag) en voor meerverbruikers met 3 panelen (bijv. 2 personen elk 50 liter per dag) worden volstaan. Voornoemd gebruik is gebaseerd op toepassing voor tapwater (douche, bad, afwas, wasmachine).

De collectoren kunnen zowel op het dakbeschot, tussen de pannen worden gelegd als in een frame op een plat dak.
Uiteraard zorgt een zo optimaal mogelijk zuidoriëntatie en een hoek van circa 35% voor maximaal rendement.
In geval de collector (vrijwel) horizontaal wordt geplaatst blijkt het rendement slechts met circa 11% af te nemen. Het schoonhouden van de glasplaat vergt dan wel iets meer aandacht.
Zeer uitgebreide en gedetailleerde informatie over rendement, benodigde capaciteit bij verschillende gezinssamenstellingen en -gebruik en over de diverse boilersystemen is bij SLIM aanwezig.



*warmteopslag*
Omdat de tijdstippen van warmteaanbod en -vraag uiteen kunnen lopen is opslag van warmte noodzakelijk. Men heeft hiertoe keuze uit twee typen boilers die ten opzichte van elkaar voor- en nadelen kennen en qua investeringshoogte nauwelijks verschillen.

- watergevuld
  Bij een dergelijke boiler stopt bij een vooraf ingestelde buitentemperatuur de pomp, de collector loopt leeg in het boilervat waardoor deze niet kan bevriezen. Zodra een veilige temperatuur wordt bereikt start de pomp weer op.
  De onderzijde van de collector zal dus te allen tijde hoger dienen te staan dan de bovenkant van het boilervat.
- waterglycol gevuld
  Een dergelijke boiler blijft bij lage temperaturen gevuld en kan dan zelfs warm water produceren. Dit weegt op tegen het gegeven dat een waterglycolmengsel een iets minder effectief warmtetransportmiddel vormt.

Beide type boilers leveren het tapwater uitsluitend via de c.v.-kachel zodat deze, in geval dit nodig is, bijverwarmt tot minimaal 65C zodat er geen kans op legionellabesmetting is.

*overig*
Naast de collector en de boiler zijn een pompset, regelaar, aansluit-set op de bestaande c.v., geïsoleerde leidingen, een gotenset en klein aansluitmateriaal noodzakelijk.
Voor meer informatie zie bijlage: enige technische achtergrond

## organisatie

Om als doe-het-zelver collectoren te bouwen zijn specifieke apparaten, grondstoffen en samenwerking noodzakelijk.
Omdat dit te faciliteren organiseren SLIM en 'de EENDRACHT' samen vanaf september 2017, vooreerst een vijftal, bouwweekenden waaraan, op basis van voorinschrijving, 20 Ooststellingwervers per sessie kunnen deelnemen.
De organisatie bereidt het gehele weekend voor zodat deelnemers zich volledig kunnen concentreren op het bouwproces
De ervaring leert dat al tijdens deze sessie enkele deelnemers zich melden om volgende keren mee te helpen bij de organisatie en instructie.
Per weekend krijgen 4 kansjongeren de gelegenheid om volledig mee te produceren.
Deze jongeren krijgen eveneens de kans om, onder auspiciën van een installatiebedrijf, de collectoren op bijvoorbeeld een clubhuis te installeren.

*bouwlocatie Makkinga bij minder weer juni 2011: binnen*

## financiën

Dit projectplan gaat uit van de bouw en de afzet van vooreerst 100 collectoren, zodat bij inkoop kwantumkorting kan worden bedongen.

**productiekosten 100 collectoren**

| | | |
|---|---|---|
| - inkoop materialen | € 25.000 | |
| - afschrijving bouwstraat/ zeecontainer/ verbruik | € 2.000 | |
| - uitval/ materiaalverlies 5% | € 1.200 | |
| - organisatie | € 1.300 | |
| - 2 voorlichtingsavonden | € 500 | |
| - 5 bouwweekeinden (ruimte, koffie) | € 2.000 | |
| - promotie/ drukwerk/ administratie | € 1.000 | |
| kostprijs 100 collectoren | | € 33.000 |

Inclusief inkoop en transport van materieel en materiaal, organisatie, huur ruimte, koffie/ thee, promotie e.d. bedragen de overallkosten € 33.000 derhalve € 330,00 per collector inclusief btw.

**collectoren voor maatschappelijke gebouwen**

Van de 100 collectoren wordt 20% gebouwd door kansjongeren. Deze worden gratis aangeboden aan maatschappelijke organisaties zoals sportclubs en dorpshuizen in Ooststellingwerf.
Indien bij de plaatsing van de collectoren/ zonneboiler de kansjongeren wederom worden betrokken stellen wij voor om de plaatsende partij, mits aangestuurd door een professionele installateur, een 'plaatsingsbegeleidingsbonus' van € 1.000,00 te verstrekken.
In geval collectoren bij vier maatschappelijke gebouwen worden geplaatst en hiervoor de bonus wordt verstrekt bedragen de kosten € 4.000,00. De totale projectkosten bedragen daarmee € 37.000 inclusief btw, overeenkomend met € 30.600 excl. btw.

**opbrengsten**
Om ook degenen met de smallere beurs te kunnen bedienen wordt, een verkoopprijs van € 250,00 inclusief btw (zijnde de materiaal-kosten) per collector voorgesteld. De opbrengsten bedragen in dat geval voor 80 collectoren € 20.000,00.

**bijdrage uit Ooststellingwerf-Fonds 2016**
Omdat SLIM en 'de EENDRACHT' menen dat dit project op tal van fronten voldoet aan de randvoorwaarden om een bijdrage te mogen ontvangen uit het Ooststellingwerf-Fonds doen zij beroep op dit fonds.
De financiële exploitatie van dit project sluit met een tekort van € 17.000 inclusief btw, derhalve ***€ 14.050 exclusief btw, zijnde het bedrag van de gevraagde bjidrage.***

*eerdere sessie in teken van overdracht van kennis en kunde*

## tot slot

Het rendement van dit project strekt verder dan de puur financiële omdat de sociaal-maatschappelijke-milieu-opbrengsten niet in euro's zijn uit te drukken.

Naast reductie van de exploitatiekosten worden immers ook het gebruik van fossiele brandstoffen en CO2-produktie structureel verlaagd.

Mogelijk nog belangrijker is de sociaal-maatschappelijke mindset die ermee wordt opgeroepen bij de samenwerkende 80 bouwers en de 20 kansjongeren.
Maar ook nadrukkelijk alle anderen die, via de publiciteit rondom het Ooststellingwerf-Fonds, worden aangezet tot het nemen van actie vanuit de Mienskip, lokale en eigen kansen en mogelijkheden.

SLIM en 'de EENDRACHT' zien dan ook grote mogelijkheden om dit aansprekende project met de lokale gemeenschap op te zetten en vervolgens, ook via de (sociale) media, een voorbeeldfunctie te laten vervullen voor een veel breder podium.

**bijlage: enkele cijfers**

**kosten volledig zonneboilersyteem per woning**

| | |
|---|---|
| *voorzien van:* | *2 collectoren* |
| - boilervat met pompset/ regelaar | € 1.100 |
| - aansluitset | € 120 |
| - geïsoleerde leiding | € 80 |
| - collector(en) | € 600 |
| - gotenset/ frame (dakafhankelijk) | € 350 |
| - aansluitmateriaal | € 100 |
| totaalrichtprijs | € 2.450 |
| - montage (€ 55/uur) | € 550 |
| totaalrichtprijs inclusief btw | € 3.000 |
| stel besparing per jaar | € 450 |

*terugverdientijd circa 7 jaar, daarna jaarlijks winst t.o.v niets doen*

*drie zelfbouwcollectoren op een woning in Makkinga*

**terugverdientermijn zonneboilersysteem clubgebouw**

**ZonneboilerCalculator**

*UITGANGSPUNTEN*

| | | |
|---|---|---|
| Aantal Collectoren | 6 | stuks |
| Inhoud Zonneboiler | 300 | liter |
| Opbrengst systeem | 18 | GJ/jaar |
| Rendementsfactor toestel | 0,6 | |
| Calorische bovenwaarde aardgas | 35,17 | MJ/m3 |
| Huidige gasprijs | € 0,65 | |

Berekening $\frac{18000 \text{ MJ}}{(35{,}17 \text{ MJ/m3} \times 0{,}6)} = 852 \text{ m3}$

Besparing per jaar € 0,65 x 852 m3/jaar = € 553,00

Investering zie offerte € 3.412,00 Excl BTW

Terugverdientijd 6-7 jaar

* Deze berekening is gebaseerd op huidige gasprijs bij stijging hiervan zal de terugverdientijd korter worden

## bijlage: wie we zijn

### Energiecoöperatie ‘de EENDRACHT’ – Ooststellingwerf

*Wat is de energiecoöperatie De Eendracht.*

Energiecoöperatie De Eendracht is de lokale energiecoöperatie voor Ooststellingwerf. Via De Eendracht kunt u energie, stroom en gas, afnemen bij de energiebedrijven Noordelijk Lokaal Duurzaam of Greenchoice. Daarmee wordt u automatisch en gratis lid van De Eendracht. De Eendracht is een coöperatie. Dat wil zeggen dat de leden eigenaar zijn van De Eendracht. Het bestuur, bestaande uit vrijwilligers, voert het beleid uit.

*Wat is het doel van De Eendracht*

Ons doel is om de energieomslag van fossiele brandstoffen naar duurzame energiebronnen te bevorderen, lokale energieopwekking te stimuleren en de leefbaarheid van onze gemeente te verbeteren.
Dit doen we onder andere door duurzame energie lokaal op te wekken; door leden of samen in de coöperatie.
Ook geven we voorlichting en adviezen hierover en functioneren we als wederverkoper van echt groene energie. Door lid te worden krijgt De Eendracht een vergoeding van de energieleverancier en stroomt er dus een deel van het geld van je energierekening weer terug naar De Eendracht en dus onze regio. Dat kunnen we vervolgens weer lokaal besteden aan ons doel. We kunnen zodoende onze projecten financieren maar we ondersteunen ook bijvoorbeeld het verenigingsleven in de dorpen van de gemeente Ooststellingwerf.

ENERGIE COÖPERATIE DE EENDRACHT

### Stichting Lokaal Ideaal Makkinga

SLIM zag in 2010 het licht. Doordat ze zich met haar doelstelling, voortvarende en concrete aanpak wist te kwalificeren voor de Subsidie Maatschappelijke Ondersteuning en Milieu van het ministerie van VROM beschikte ze, naast enthousiaste dorpelingen, over middelen om daadwerkelijk door te kunnen pakken.

Dit bleef niet onopgemerkt en werd al snel een voorbeeldproject voor Netwerk Duurzame Dorpen. Naast het oprichten en exploiteren van ‘de DORPSTUINDERIJ’, experimenteren met biologische cranberryteelt, oprichten van de lokale energiecoöperatie, zelf-bouwen van zonnecollectoren betrok zij basisschool- en tech-nasiumleerlingen én moeilijk lerende jeugd bij haar projecten.

SLIM ontving de provinciale onderscheiding De Sulveren Skries 2011 uit handen van gedeputeerde Johannes Kramer.

Zelf reikt SLIM bij gelegenheid naar tegeltje uit aan personen die de handen laten spreken immers: *Spreken is zilver, DOEN is goud.*

## bijlage: enige technische achtergrond

### techniek

*boiler*

Omdat de tijdstippen van warmteaanbod en warmtevraag uiteen kunnen lopen is opslag van warmte noodzakelijk. Men heeft hiertoe keuze uit twee typen boilers die ten opzichte van elkaar voor- en nadelen kennen. Wat investeringshoogte betreft is er nauwelijks verschil.

- watergevuld

  Bij een dergelijke boiler stopt bij een vooraf ingestelde buitentemperatuur de pomp, de collector loopt leeg in het boilervat waardoor deze niet kan bevriezen. Zodra een veilige temperatuur wordt bereikt start de pomp weer op.

  De onderzijde van de collector zal dus te allen tijde hoger dienen te staan dan de bovenkant van het boilervat.

- waterglycol gevuld

  Een dergelijke boiler blijft bij lage temperaturen gevuld en kan dan zelfs warm water produceren. Dit weegt op tegen het gegeven dat een waterglycolmengsel een iets minder effectief warmtetransportmiddel vormt.

Beide boilers leveren het tapwater uitsluitend via de c.v.-kachel zodat deze, in geval dit nodig is, bijverwarmt tot minimaal 65C zodat er geen kans op legionellabesmetting is.

*overig*

Naast de collector en de boiler zijn een pompset, regelaar, aansluitset op de bestaande c.v., geïsoleerde leidingen, een gotenset en klein aansluitmateriaal noodzakelijk.

### toepassing

De collectoren leveren vergelijkbare prestaties met fabrieksmatig geproduceerde typen.

Door collectoren te schakelen kan de omvang van de warmtelevering worden afgestemd op de warmtevraag.

Afhankelijk van het aantal gezinsleden en het gebruikersgedrag kan voor kleingebruikers met 2 panelen (bijv. 3 personen elk 30 liter per dag) en voor meerverbruikers met 3 panelen (bijv. 2 personen elk 50 liter per dag) worden volstaan.

Voornoemd gebruik is gebaseerd op toepassing voor tapwater (douche, bad, afwas).

Er bestaan ook mogelijkheden om de warmte aan te wenden voor:

- het voeden van de wasmachine (applicatie hiertoe beschikbaar);
- te koelen door gebruik van warm water;
- bijstoken c.v.-ketel in koudere perioden vooral in voor- en najaar.

De collectoren kunnen zowel op het dakbeschot, tussen de pannen worden gelegd als in een frame op een plat dak. Uiteraard zorgt een zo optimaal mogelijk zuidoriëntatie en een hoek van circa 35% voor maximaal rendement.

In geval de collector (vrijwel) horizontaal wordt geplaatst blijkt het rendement slechts met circa 11% af te nemen. Het schoonhouden van de glasplaat vergt dan wel meer aandacht.

Zeer uitgebreide en gedetailleerde informatie over rendement, benodigde capaciteit bij verschillende gezinssamenstellingen en -gebruik en over de diverse boilersystemen is bij SLIM aanwezig.

## colofon:


**initiatiefnemers** : ***Stichting Lokaal Ideaal Makkinga***
nummer KvK : 01179759
website SLIM : www.SLIMmakkinga.nl
e-mail : info@SLIMmakkinga.nl
correspondentieadres : Wemeweg 17
8423 TK Makkinga
telefoon : (06)53.67.68.77

**betrokken bestuursleden**
roel van rossem : coördinator collectorbouw
eric schrauwen : waarnemend voorzitter
adviseur duurzame leefomgeving

**adviseur/ opsteller** : interra Maatwerk llp, joure

***Energiecoöperatie 'de EENDRACHT'- Ooststellingwerf***
55505007
www.eendracht-ooststellingwerf.nl
info@eendracht-ooststellingwerf.nl
Dorpsstraat 83
8432 PL Haule
(06) 53.33.79.64

onno de jong : voorzitter