

H+N+
S+ +

DRENTSE ENERGIELANDSCHAPPEN

INHOUD

1. INLEIDING	5
2. ENERGIE OPGAVE	7
2.1 Scenario's ECN	7
2.2 Ruimtebeslag energievormen	9
3. HET DRENTSE LANDSCHAP	15
3.1 Esdorpenlandschap	17
3.2 Wegdorpenlandschap	19
3.3 Veenkoloniën	21
3.4 Dynamische landschappen	23
4. DRENTSE ENERGIELANDSCHAPPEN	25
4.1 De Drentse doorsnede	25
4.2 Drents Plateau	26
4.3 Geopark de Hondsrug	43
4.4 Veenkoloniën	59
5. LANDSCHAPPELIJK LAADVERMOGEN	65
5.1 Toelichting	65
5.2 Laadvermogen	66

+

+

ENERGIE

+

LANDSCHAP

+

+

1. INLEIDING

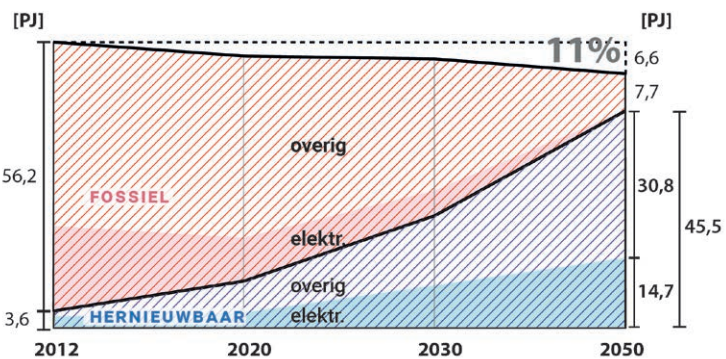
Om handen en voeten te geven aan de energietransitie heeft de provincie Drenthe dit thema onder de noemer ‘Ergielandschappen in Drenthe’ op de ruimtelijke agenda gezet. Hiermee wordt een verkenning opgestart naar het aspect duurzame energie en de ruimtelijke impact daarvan op het landschap en de steden in Drenthe. De resultaten van deze verkenning wil de provincie gebruiken om de energietransitie te verankeren in de nieuwe omgevingsvisie.

Aan Marco Vermeulen en H+N+S landschapsarchitecten is gevraagd om de energieopgave vanuit ruimtelijk oogpunt te bezien. Wat zijn de ruimtelijke mogelijkheden en consequenties van de implementatie van duurzame energie (zon, wind, warmte, biomassa) in het Drentse landschap?

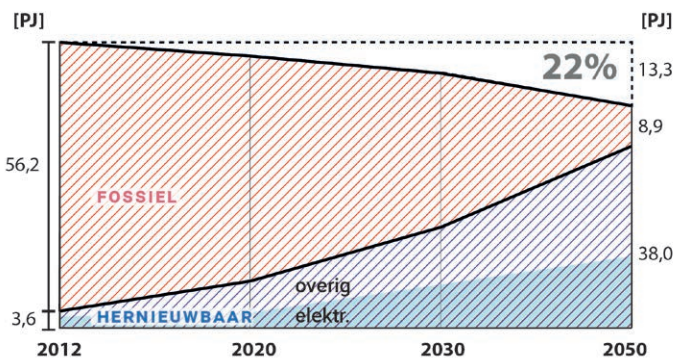
Het gaat daarbij om een ruimtelijke verbeelding die vanuit kansen denkt, die prikkelt en mensen aan het denken zet. Daarbij dient niet alleen de korte termijn maar ook de verdere toekomst in ogenschouw genomen te worden en dienen de ‘harde’ beperkingen vanuit de techniek en het beleid niet teveel sturend te zijn.

In dit boekwerkje zijn de resultaten van deze studie bijeengebracht. Als eerste zijn de energieopgave en het Drentse landschap onderzocht om vervolgens een onderscheid te maken in drie landschappelijke eenheden met ieder zijn eigen energiestrategie; ‘de Drentse doorsnede’. Per landschappelijke eenheid komen dan kansen, bouwstenen en ‘landschappelijke laadvermogen’ m.b.t. hernieuwbare energie aan de orde.

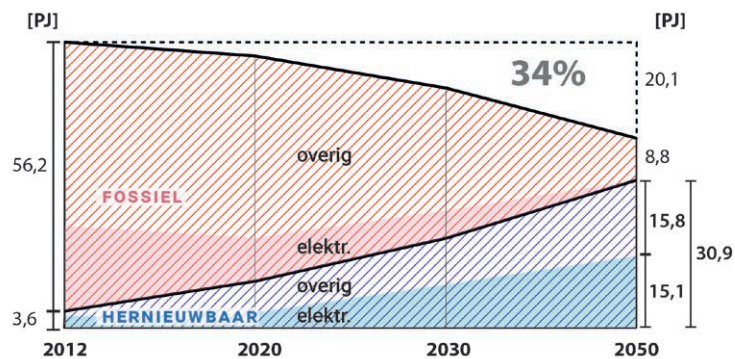
Scenario BAU



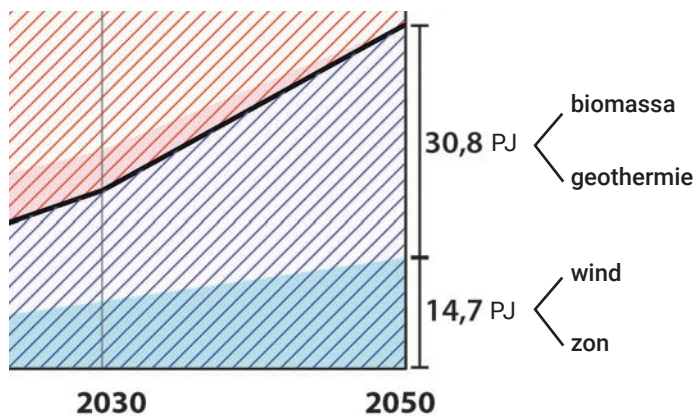
Scenario MID



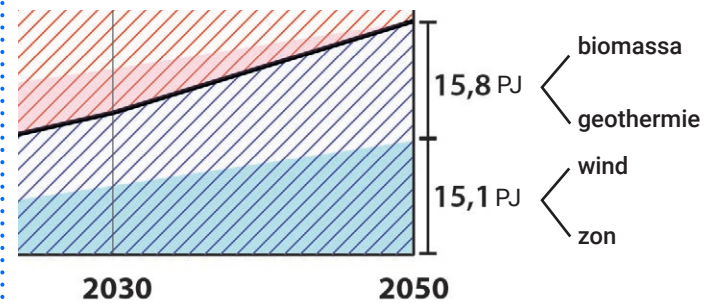
Scenario BSP



inzoom hernieuwbaar



inzoom hernieuwbaar



2. ENERGIE OPGAVE

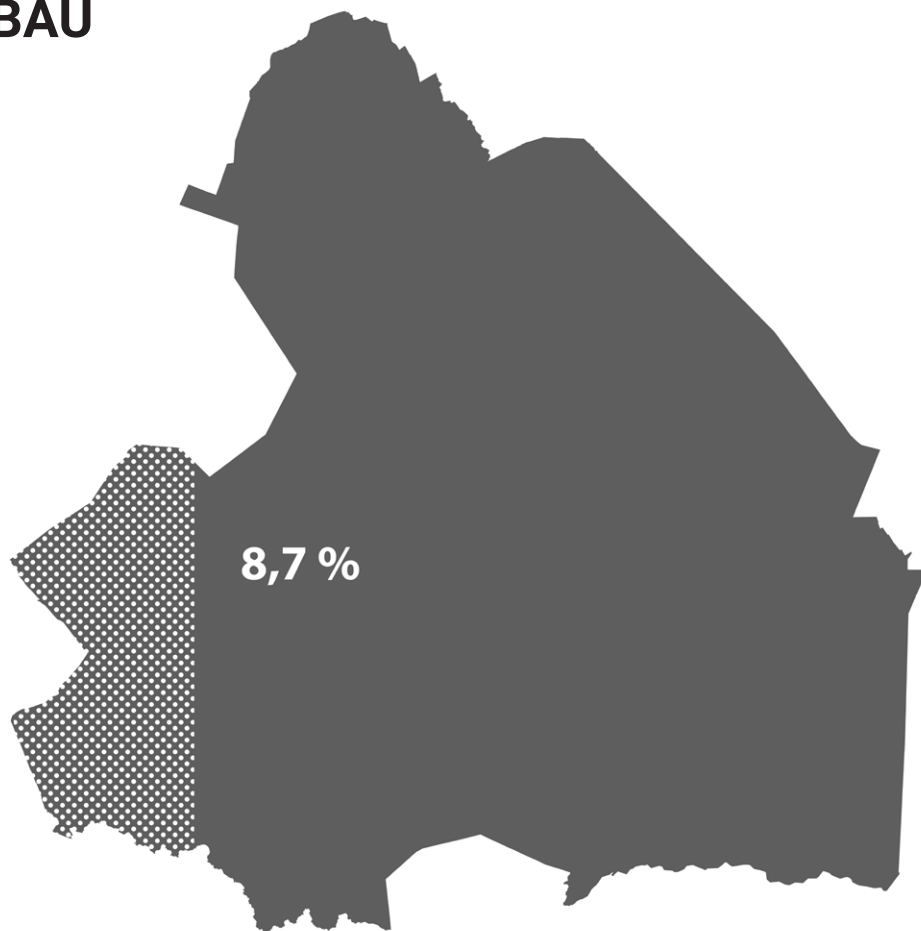
2.1 ECN SCENARIO'S 2050

Als eerste hebben we inzichtelijk gemaakt wat de energieopgave voor Drenthe is. Op basis van de studie van ECN (Energiescenario's Drenthe 2030, december 2016) wordt voor drie scenario's verbeeld hoe groot de energieopgave in 2050 is, welk aandeel hiervan bestaat uit hernieuwbare energie en hoe de weg hier naartoe eruit ziet. De scenario's zijn BAU (Business as usual), MID (middenscenario) en BSP (maximale besparing).

Om een gevoel bij de omvang van de opgave te krijgen is vervolgens in schema's aangegeven hoe het ruimtebeslag per hernieuwbare energiebron is in 2050. Dit is uitgewerkt voor de twee uiterste scenario's; BAU en BSP.

RUIMTEBESLAG WINDENERGIE

BAU



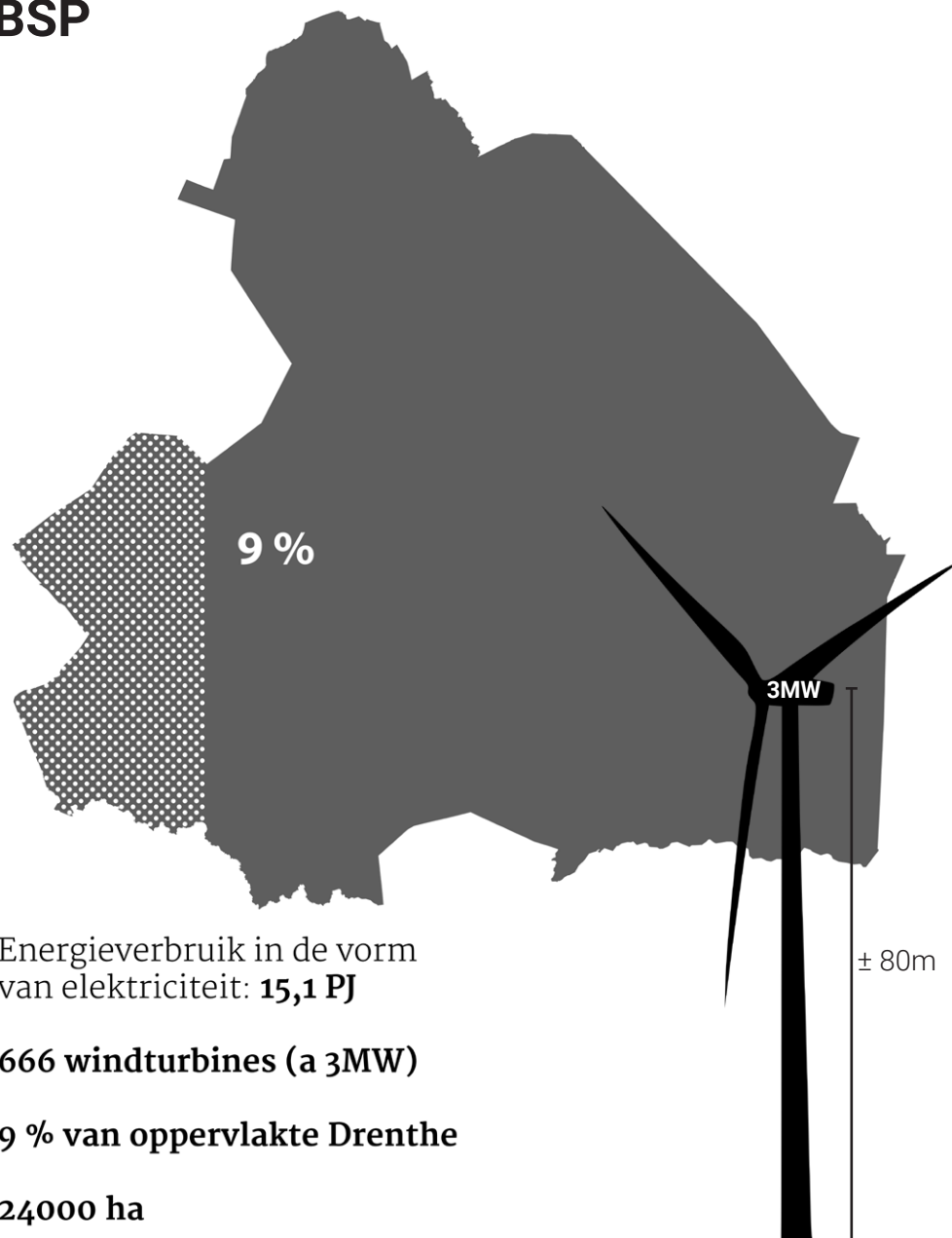
Energieverbruik in de vorm
van elektriciteit: **14,7 PJ**

648 windturbines (a 3MW)

8,7 % van oppervlakte Drenthe

17500 ha

BSP



Energieverbruik in de vorm
van elektriciteit: **15,1 PJ**

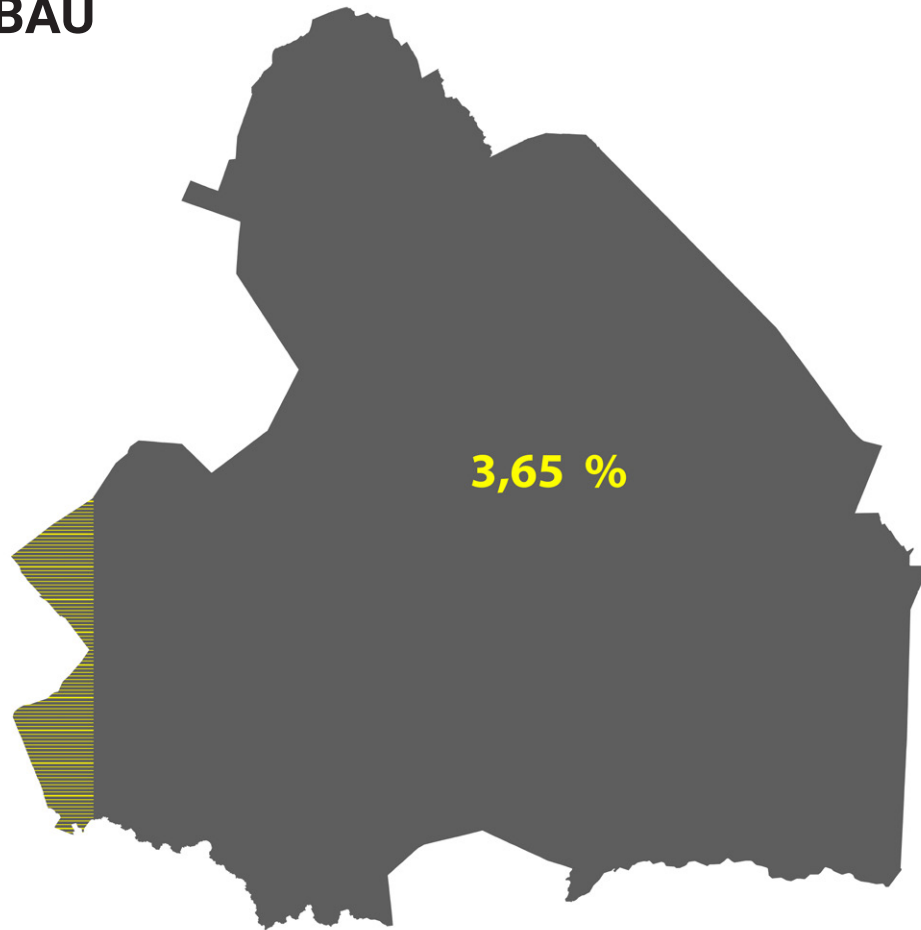
666 windturbines (a 3MW)

9 % van oppervlakte Drenthe

24000 ha

RUIMTEBESLAG ZONNE ENERGIE

BAU

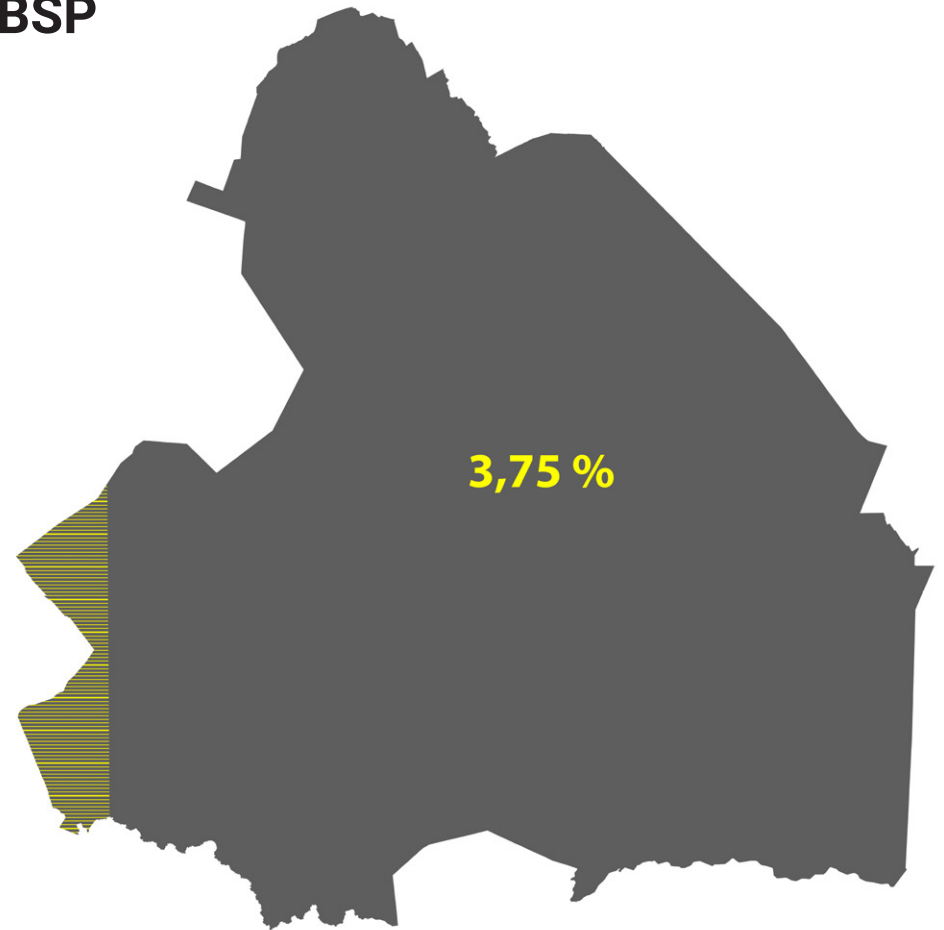


Energieverbruik in de vorm
van elektriciteit: **14,7 PJ**

9800 ha zonnenveld

3,65 % van oppervlakte Drenthe

BSP

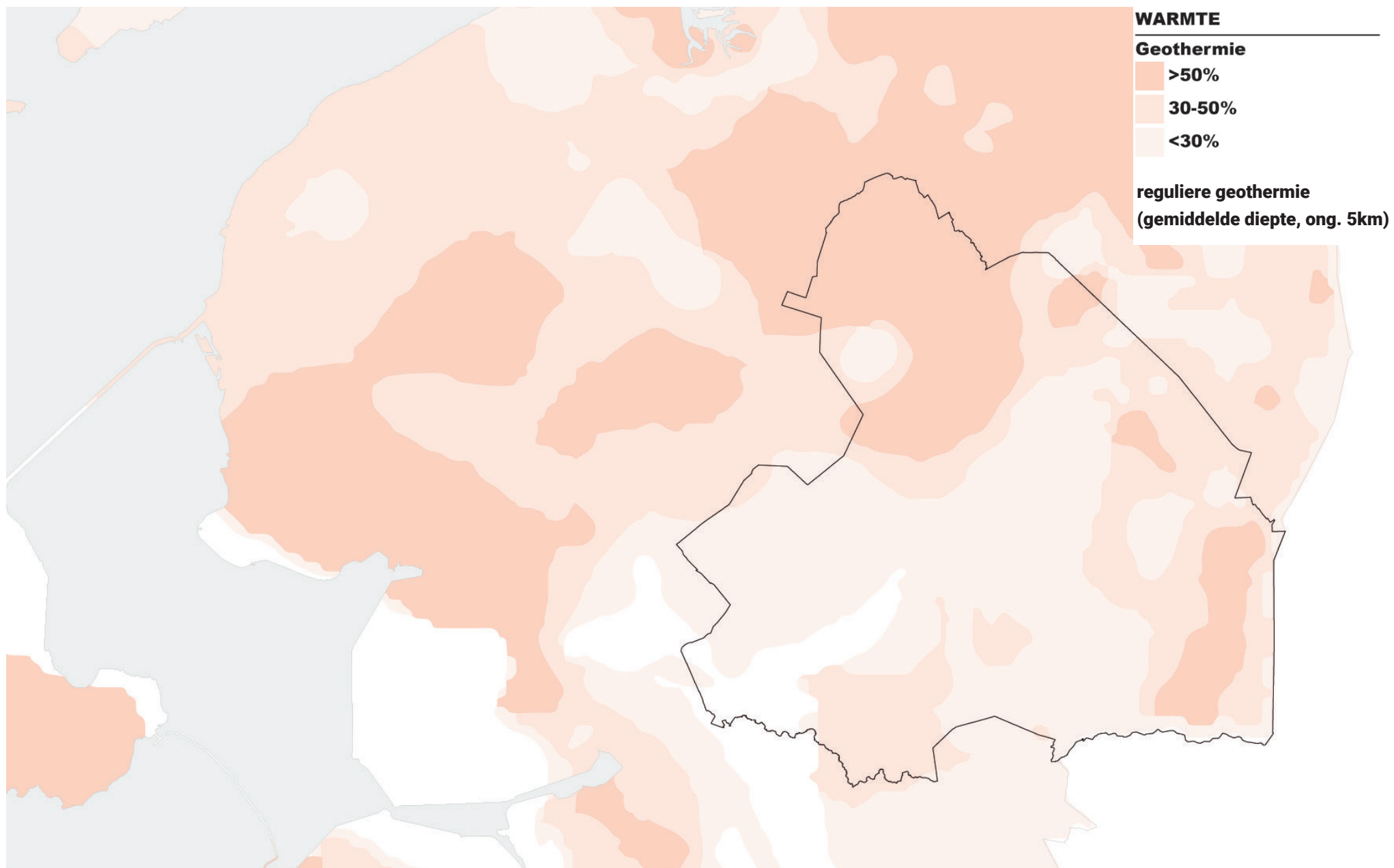


Energieverbruik in de vorm
van elektriciteit: **15,1 PJ**

10067 ha zonnenveld

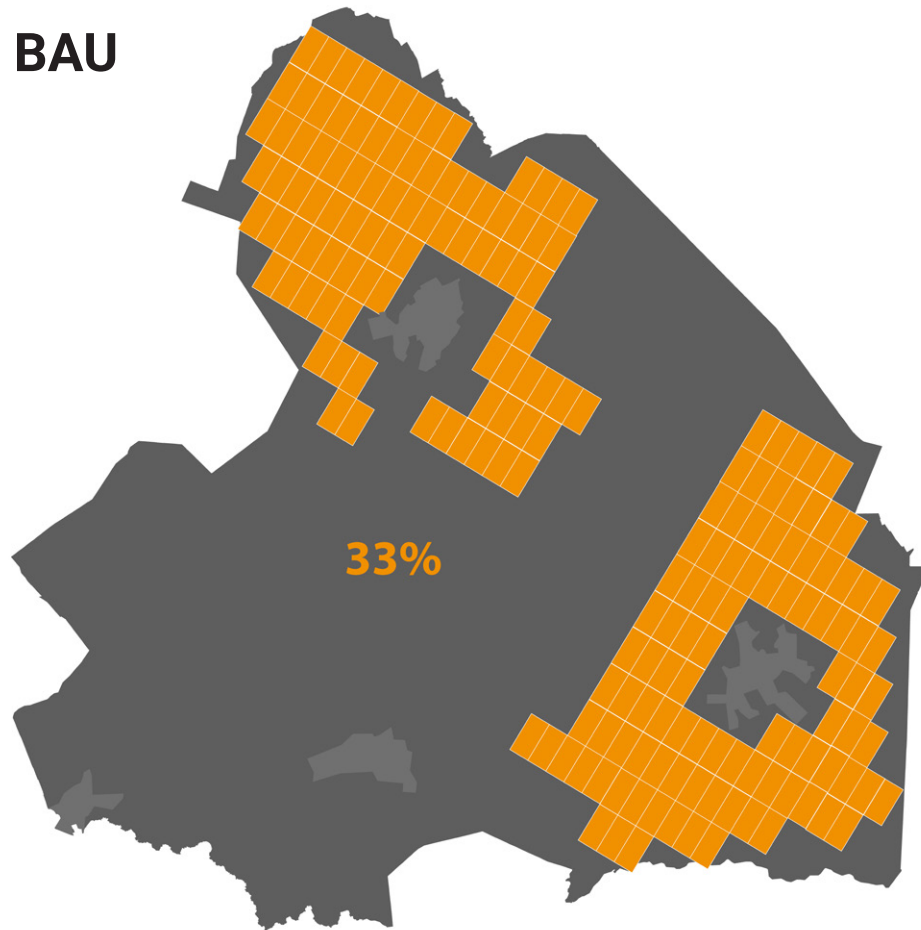
3,75% van oppervlakte Drenthe

POTENTIE GEOTHERMIE



RUIMTEBESLAG GEOTHERMIE

BAU



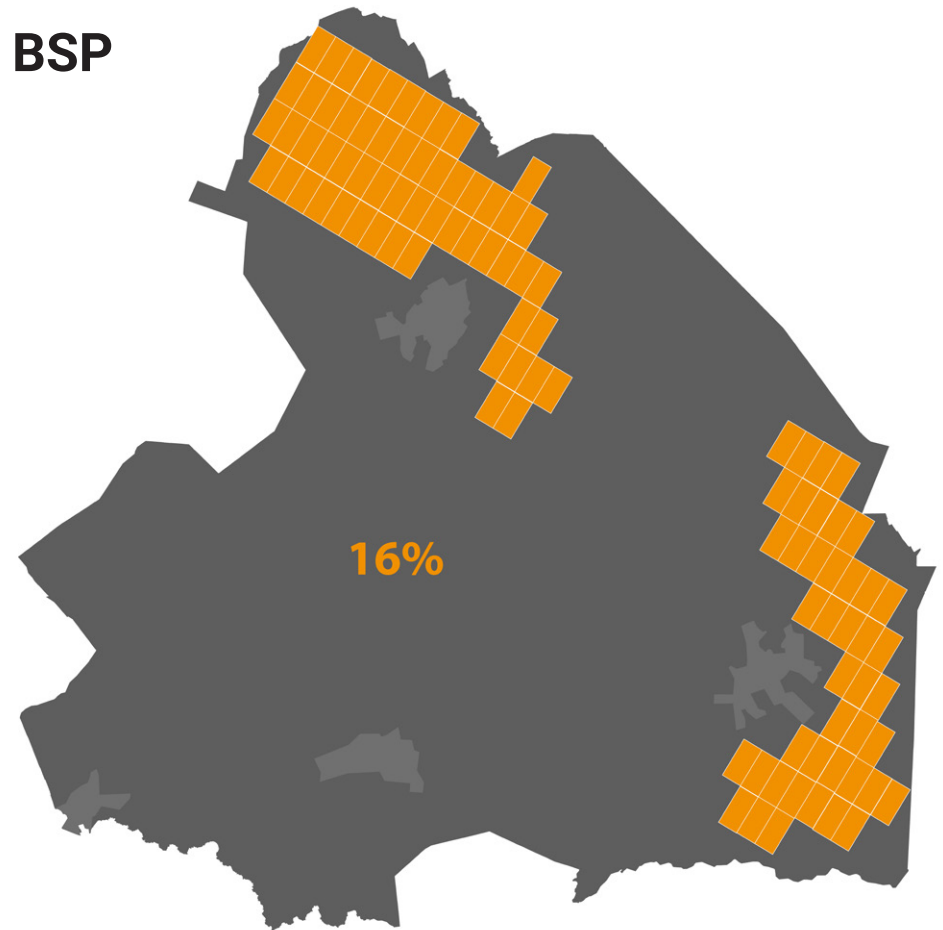
Energieverbruik in de vorm
van warmte: **30,8 PJ**

195 doublets (5MW per doublet)

88000 ha

33% van oppervlakte Drenthe

BSP



Energieverbruik in de vorm
van warmte: **15,8 PJ**

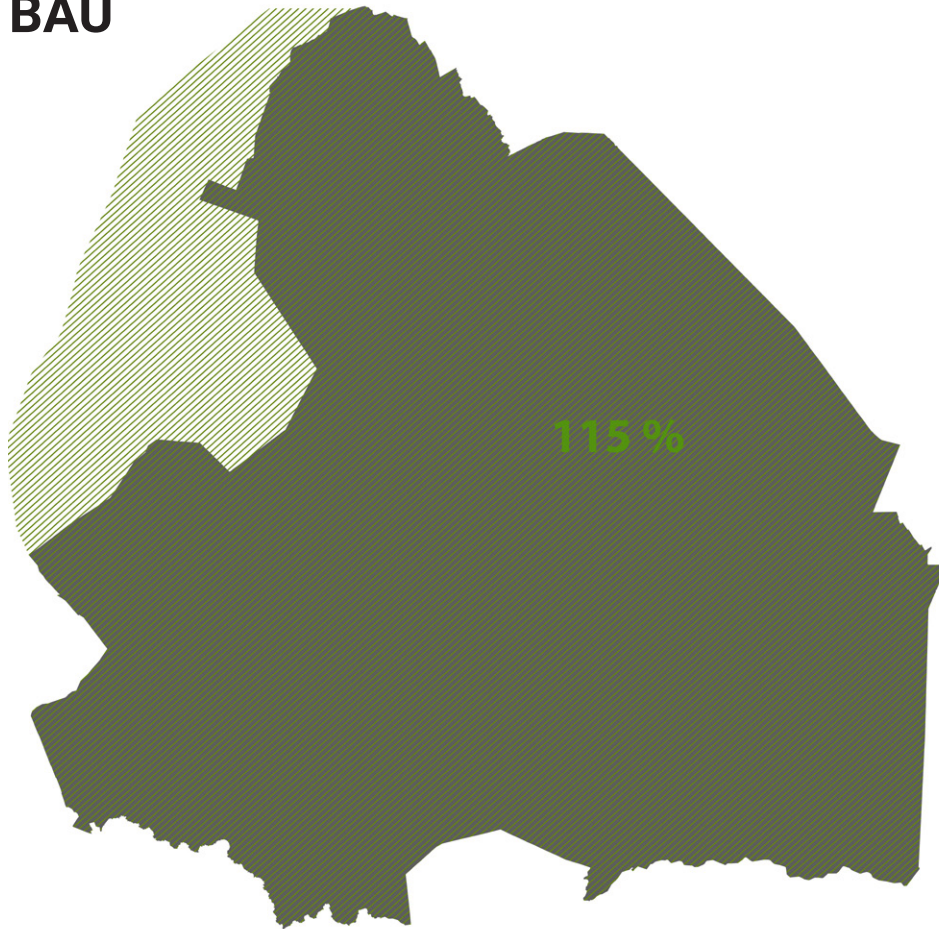
100 doublets (5MW per doublet)

45000 ha

16% van oppervlakte Drenthe

RUIMTEBESLAG BIOMASSA

BAU

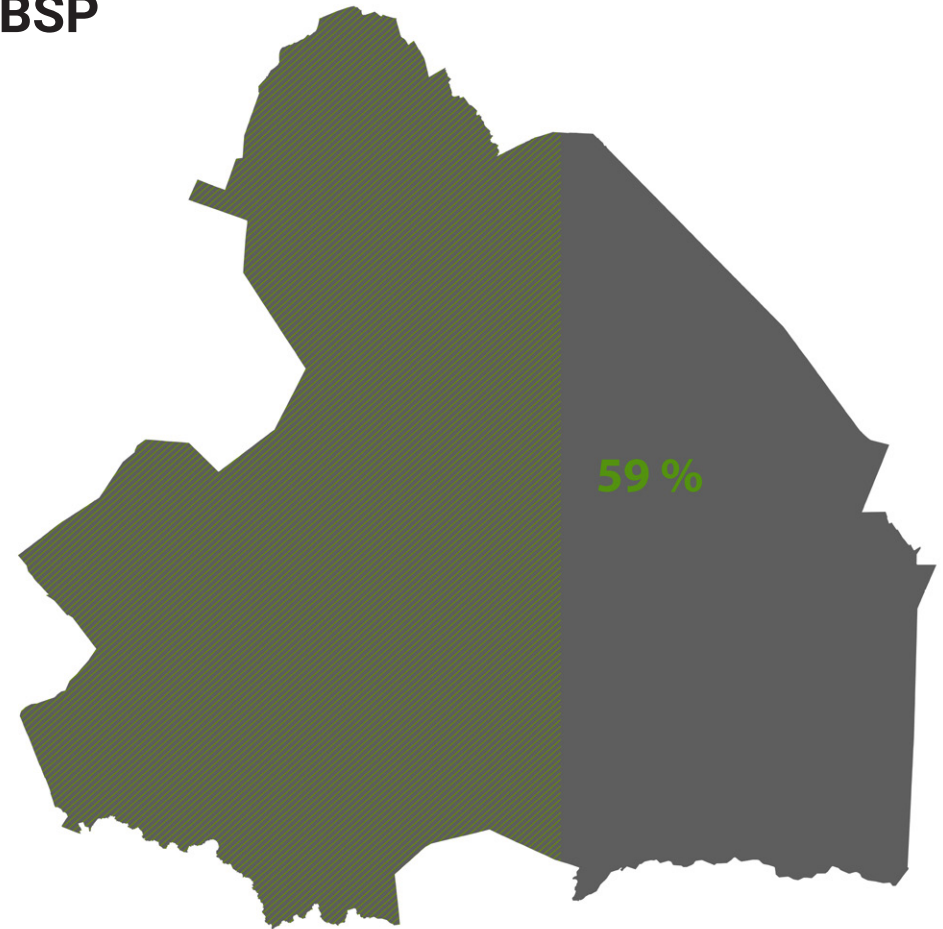


Energieverbruik in de vorm
van warmte: **30,8 PJ**

308000 ha

115 % van oppervlakte Drenthe

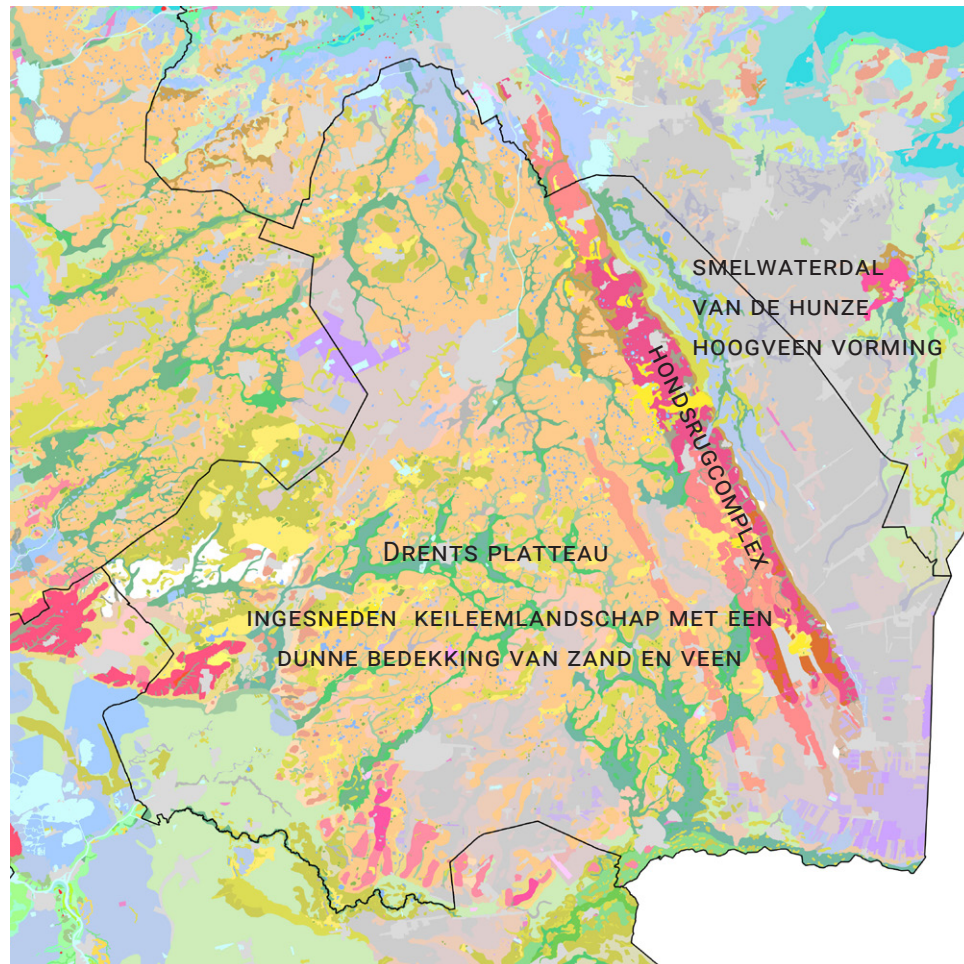
BSP



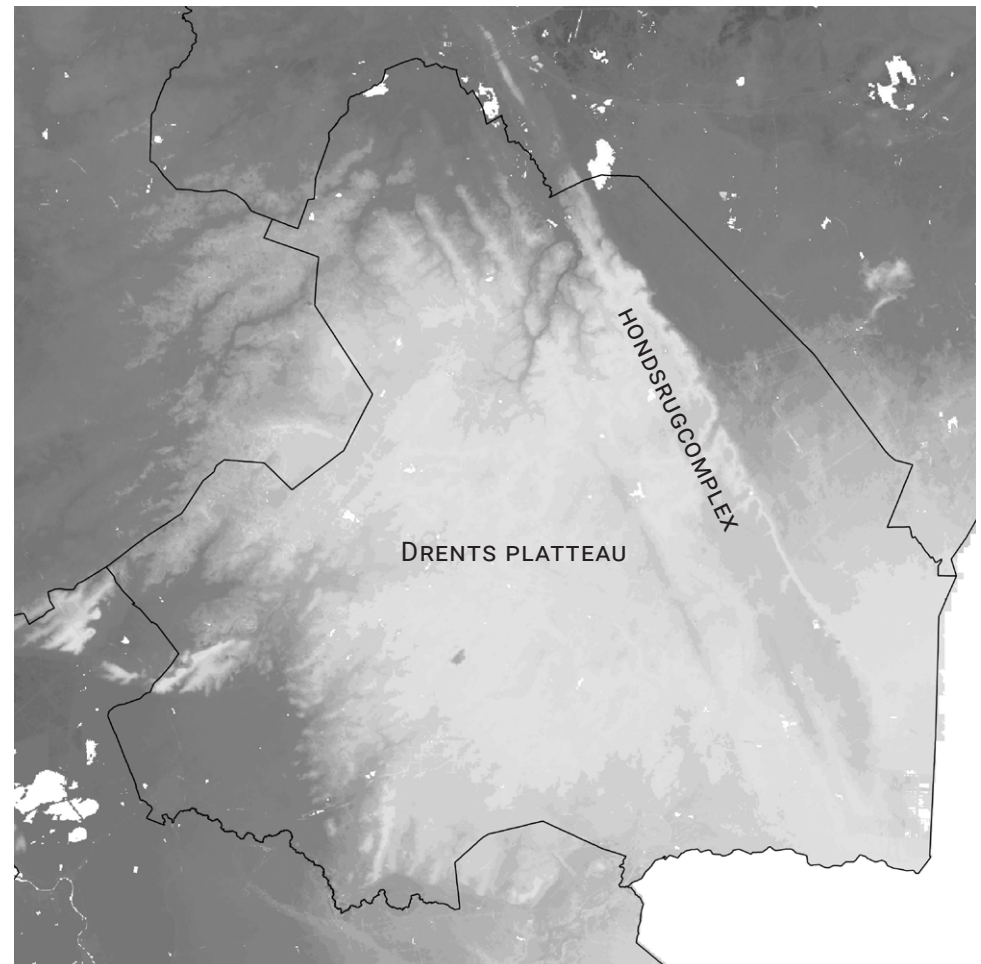
Energieverbruik in de vorm
van warmte: **15,8 PJ**

158000 ha

59 % van oppervlakte Drenthe



Geomorfologische kaart

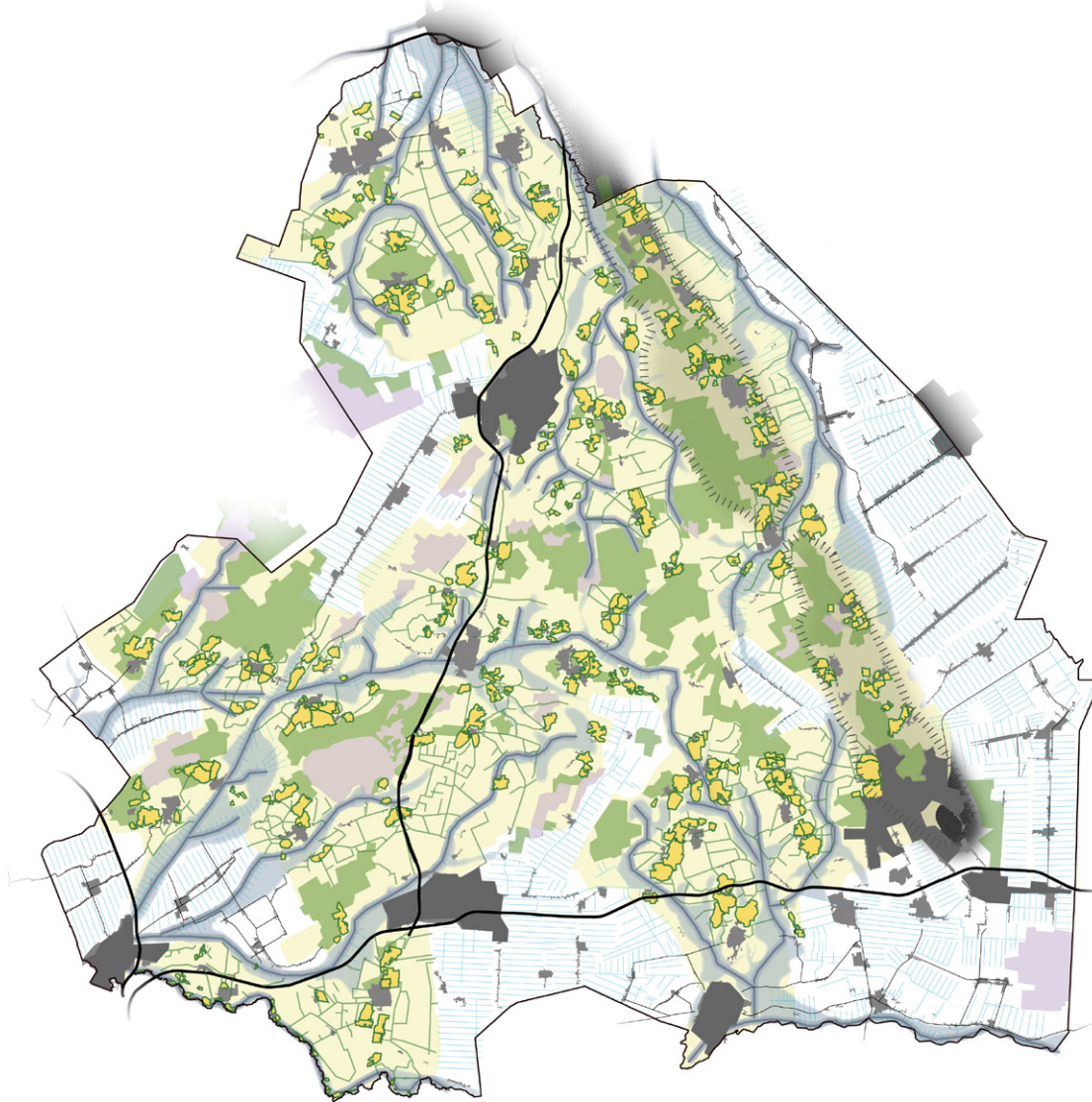


Hoogte kaart

3. HET DRENTSE LANDSCHAP

Omdat de vraag was om de energieopgave expliciet vanuit het landschap te benaderen is eerst een quick scan gedaan naar de onstaansgeschiedenis en kenmerken van de verschillende Drentse landschappen en de kansen die dat biedt voor de inpassing van de verschillende hernieuwbare energievormen. We hebben daarbij de (enigszins vereenvoudigde) indeling in landschapstypen aangehouden, die door de provincie wordt gehanteerd (landschappelijke kernkwaliteiten).

We maken onderscheid in esdorpenlandschap, wegdorpenlandschap, veenkoloniaal landschap en het dynamische landschap van de stedelijke omgeving.



esdorp met escomplex



bos- en heide complex ('woeste gronden')

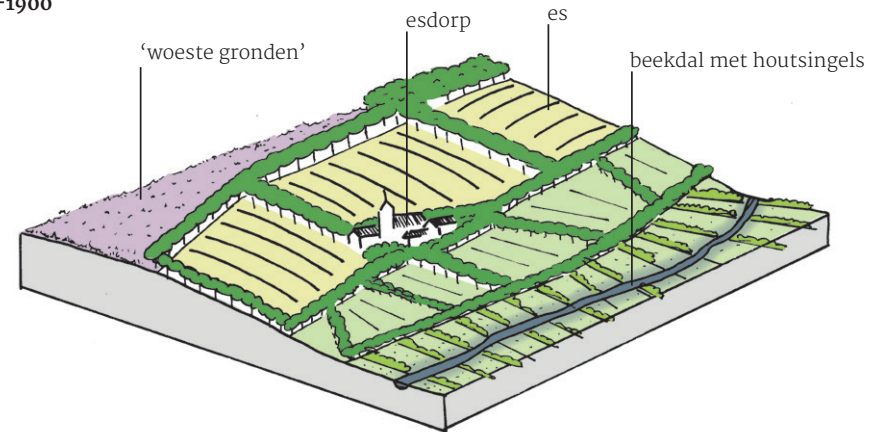


beekdal

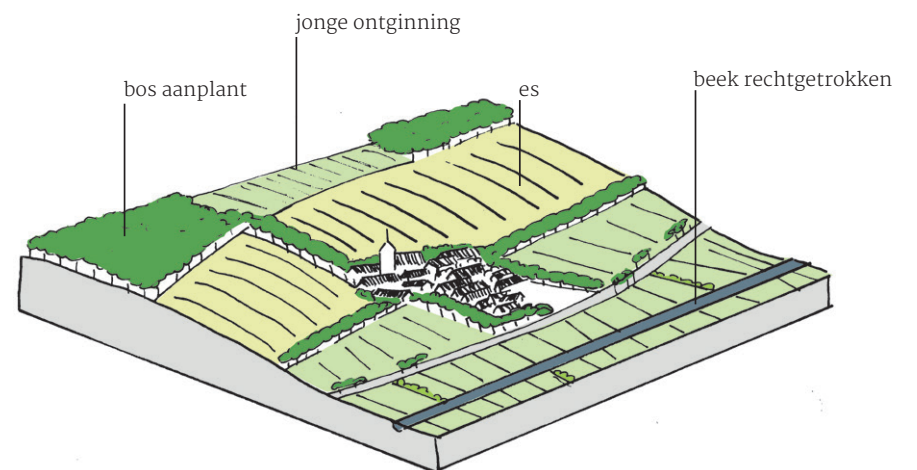


jonge ontginning

1850-1900



2017



3.1 ESDORPENLANDSCHAP

TYPERING

- + langzaam gegroeid en afwisselend agrarisch cultuurlandschap
- + kleinschalig (coulissen)landschap met veel beplantings-elementen
- + dorpen op landschappelijke overgang van nat (beekdal) naar droog (es/heide/bos)
- + veel gronden in gemeenschappelijk gebruik
- + grillige mozaïekverkaveling
- + karakteristieke nog steeds herkenbaar en gewaardeerd



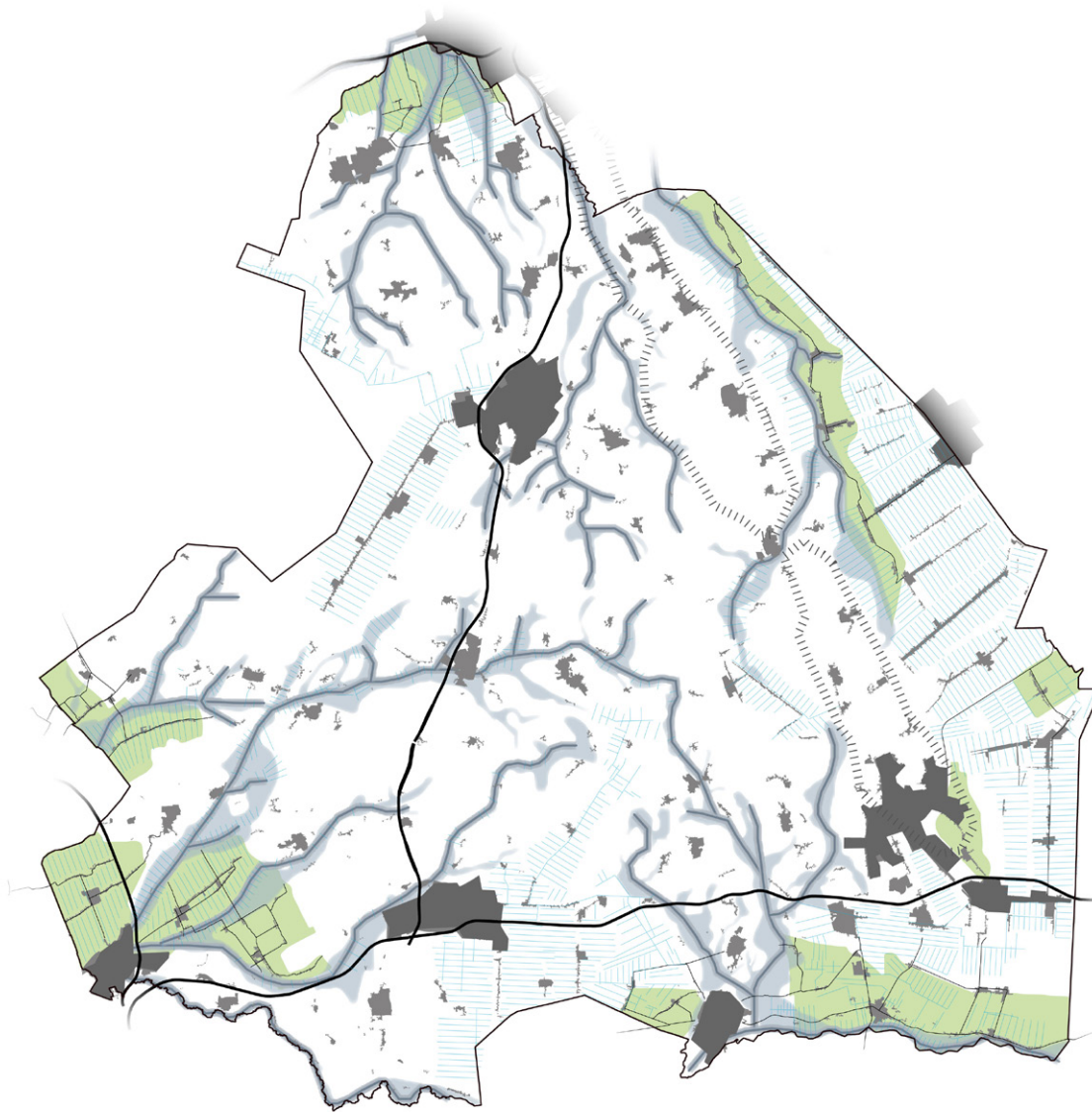
Beekdal



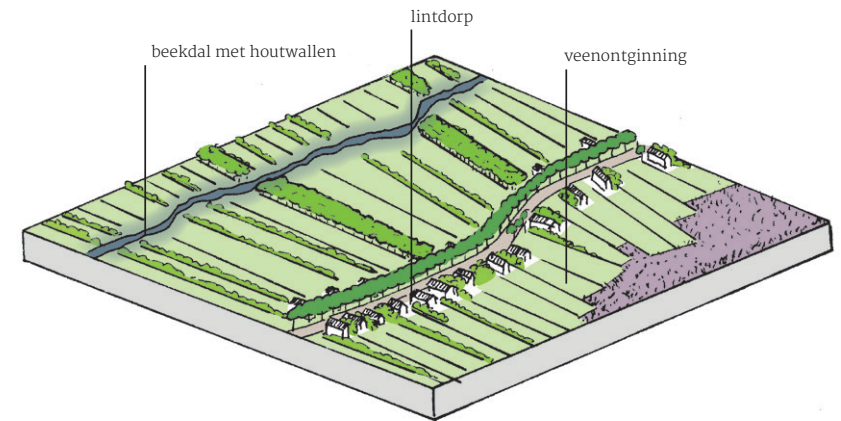
Es



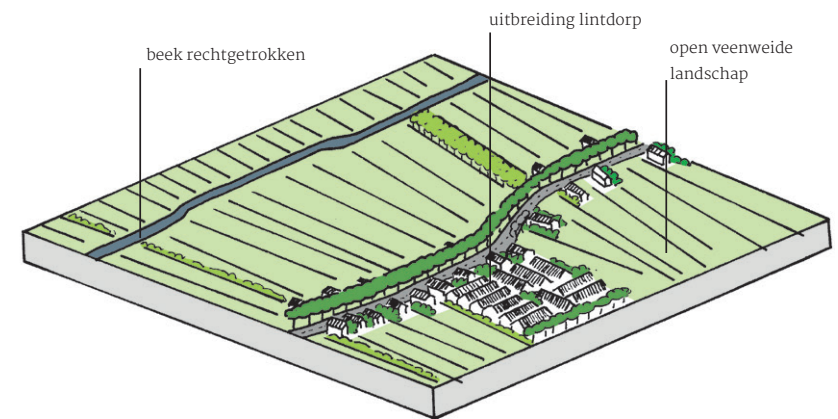
Bos- en heidecomplexen ('woeste grond')



1900



2017



3.2 WEGDORPENLANDSCHAP

TYPERING

- + wegdorpenlandschap van de laagveen- en randveenontginning
- + open landschap met opstreckende verkaveling
- + langgerekte lintdorpen met weg als structuurdrager
- + erfbeplantingen en wegbegeleidende beplanting
- + later bouw van buurten langs linten



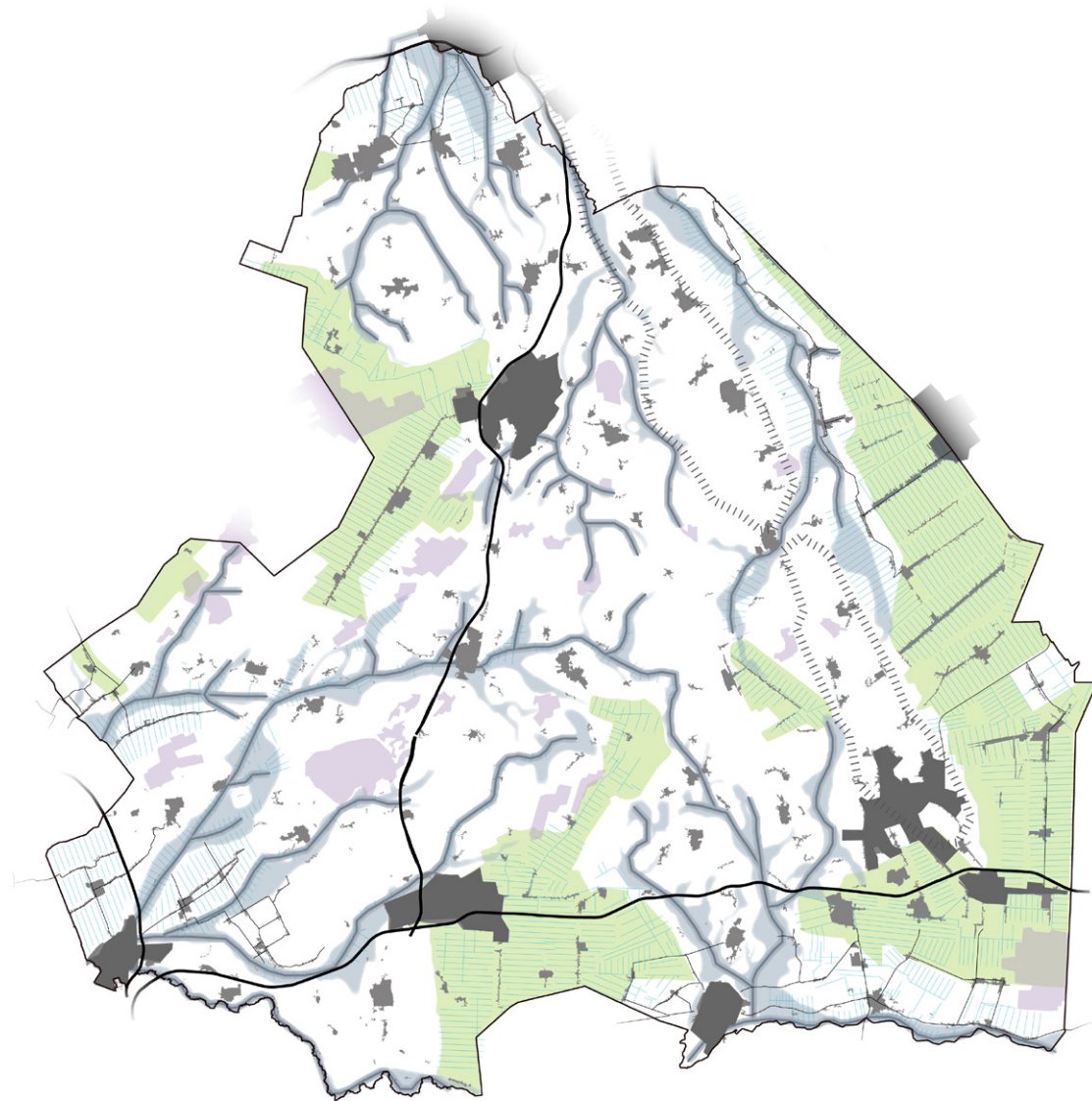
Luchtfoto wegdorp Laaghalerveen



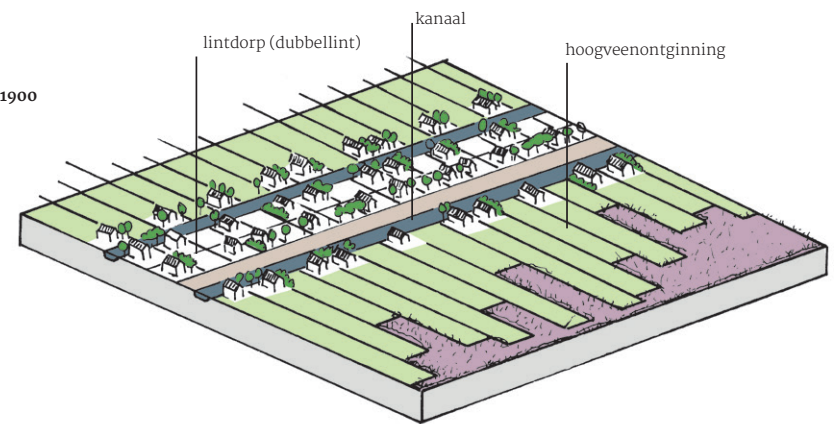
Lint met losse bebouwing, laagveenontginning



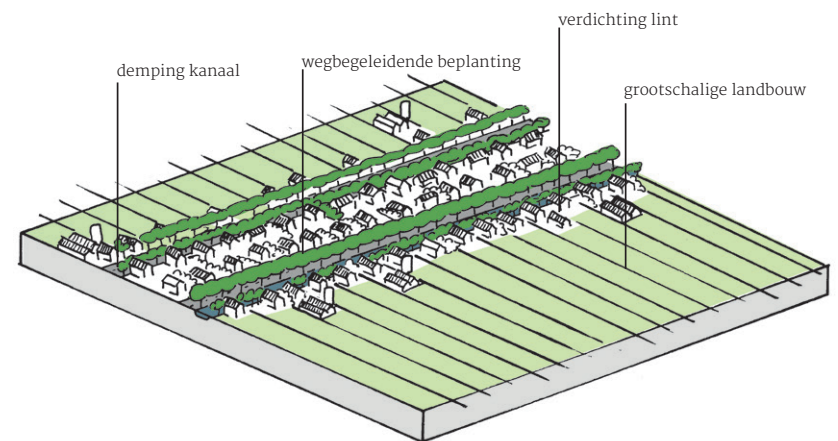
Lint langs het Hunzedal, randveenontginning hoogveen



1850-1900



2017



3.3 VEENKOLONIËN

TYPERING

- + hoogveenontginningslandschap (voormalig 'energielandschap')
- + contrast (besloten) lintdorpen en weids open landschap
- + strakke opstreckende verkaveling
- + lintdorpen (enkel- of dubbelint) met kanaal als structuurdrager
- + wegbegeleidende beplanting en erfbepanting
- + monofunctioneel landschap (eerst turfwinning, nu landbouw)



Open landschap met een zeer grote schaal en maat



Forse boerderijen langs linten



Linten aangezet met laanbeplanting, af en toe een vergezicht naar het open landschap



3.4 DYNAMISCHE LANDSCHAPPEN

TYPERING

- + steden met 'eigen gezicht'
- + aantal bijzondere clusters en plekken met 'bedrijvigheid' (o.a. Emmen ZO), die aanknopingspunten bieden voor opwekking van duurzame energie
- + (gebundelde) infra



Assen



Kassengebied Emmen



Groningen airport Eelde

4. DRENTSE ENERGIELANDSCHAPPEN

4.1 DE DRENTSE DOORSNEDE

Na een bijeenkomst met de provincie (7 maart 2017) is besloten om deze studie toe te spitsen op het landschappelijke deel van Drenthe en de stedelijke gebieden buiten beschouwing te laten. In de studie van Marco Vermeulen zal meer op dit deel van Drenthe worden gefocust. Na deze aanscherping hebben we 'De Drentse doorsnede' geïntroduceerd, die een kapstok biedt voor verschillende landschappelijke energiestrategieën. De indeling is gebaseerd op de landschappelijke analyse en de kansen voor opwekking van hernieuwbare energie en geeft een mooie dwarsdoorsnede van het Drentse landschap weer.

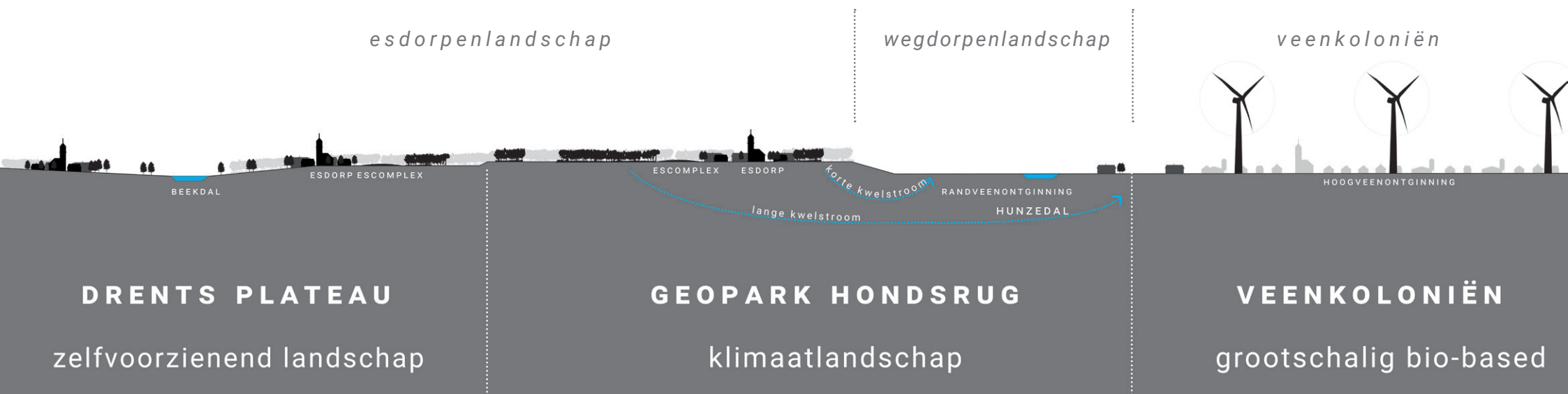
In 'De Drentse doorsnede' komen achtereenvolgens aan de orde:

- Drents plateau met kansen voor het zelfvoorzienend landschap
- Geopark De Hondsrug, een geomorfologisch bijzonder landschap dat een extra betekenis kan krijgen als klimaatlandschap

- Veenkoloniën, die met de grootschalige landbouw vol in zou moeten zetten op duurzaam en biobased

Hoe de in de analyse beschreven landschapstypen zich verhouden tot 'De Drentse doorsnede' wordt hieronder inzichtelijk gemaakt.

'De Drentse doorsnede' wordt van west naar oost doorlopen en verbeeldt en beschrijft per landschappelijke eenheid de karakteristieken, de kansen op het gebied van hernieuwbare energie (opwekking), de mogelijke bouwstenen en een inschatting van het 'landschappelijk laadvermogen'.



4.2 DRENTS PLATEAU

ZELFVOORZIENEND LANDSCHAP

TYPERING

Het Drents plateau is een relatief kleinschalig gebied met beekdalen, oude agrarische cultuurgronden met essen, jonge heideontginningen en boscomplexen. De dorpen zijn onlosmakelijk verbonden met de essen en zijn vaak ontstaan op de grens van beekdal en hogere gronden. Ondanks de schaalvergroting in de landbouw zijn er, zeker op de oude agrarische cultuurgronden nog veel beplantingsstructuren aanwezig, die tezamen een coulissenlandschap vormen. Oorspronkelijk waren veel gronden rond het dorp in gemeenschappelijk gebruik; hooilanden in de beekdalen, essen voor akkerbouw en woeste heidegronden voor begrazing door schapen.

KANSEN VOOR ENERGIE

Het landschap leent zich, met haar kleinschalige karakter, niet voor de inpassing van grootschalige energie. Kleinschalige energie-opwekking daarentegen, is door de aanwezigheid van de vele beplantingsstructuren, juist wel goed mogelijk. En daar waar het landschap, door ver doorgevoerde schaalvergroting, aan deze karakteristieke kleinschaligheid heeft ingeboet, zou dit juist hersteld kunnen worden met het realiseren van de energieopgave.

Ook de oorspronkelijke gemeenschappelijkheid kan een interessant thema zijn. Biedt het de dorpen houvast om de energieopgave voor het eigen dorp gemeenschappelijk te realiseren, bijv. door het oprichten van een dorpscoöperatie? De dorpen beslissen dan zelf hoe ze de energietransitie vormgeven en evt. revenuen kunnen in het dorp worden ingezet, bijv. t.b.v. maatschappelijke voorzieningen, verdere verduurzaming of landschappelijke kwaliteit.

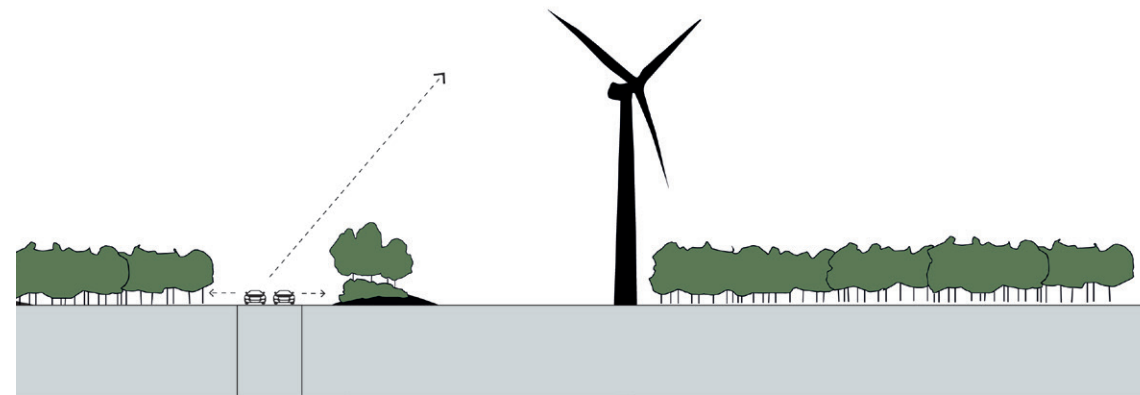
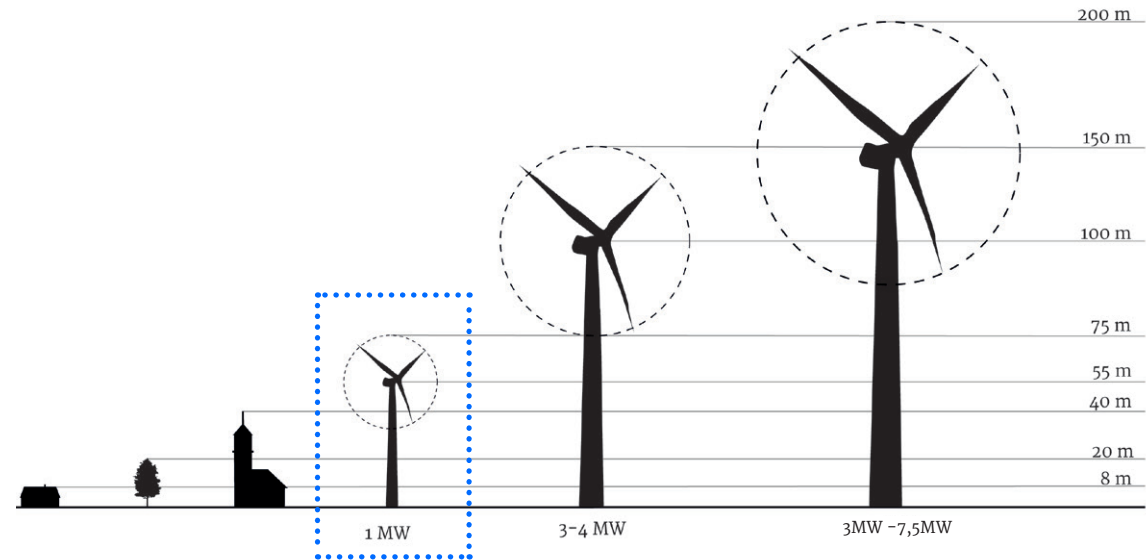
COMPONENTEN / BOUWSTENEN

- Energieleverend landschap
 - + dorpsmolen
 - + zonne-akker
 - + biomassa aanplant
- Dorpsverwarming
 - + biomassa centrale
 - + warmte cascadering
- Energie leverende boerderij
- Energiebesparend renoveren

ENERGIELEVEREND LANDSCHAP

DORPSMOLEN

- + passend bij de schaal van het dorp
- + afmeting dorpsmolen: max 50 ashoogte / 75m tiphoogte
- + hoe dichtër windturbine bij het dorp hoe kleiner het formaat
- + inpassen in kleinschalig coulissenlandschap (bijv. beek dalrand):
 - in bestaand coulissenlandschap
 - versterken coulissenlandschap (nieuwe beplantings structuren)
- + nieuwe aanplant beplanting dichtbij waarnemer



Aanplant landschappelijke structuren dichtbij waarnemer







Huidige situatie



1MW windturbine ingepast in het landschap

Dorpsmolen – in bestaand coulissenlandschap

- + in bestaande kleinschalige coulissenlandschap kan de dorpsmolen ingepast worden zonder grootschalige aanplant
- + bestaande houtwallen en lanen zorgen voor beplanting dichtbij de waarnemer waardoor de windturbine niet dominant aanwezig is

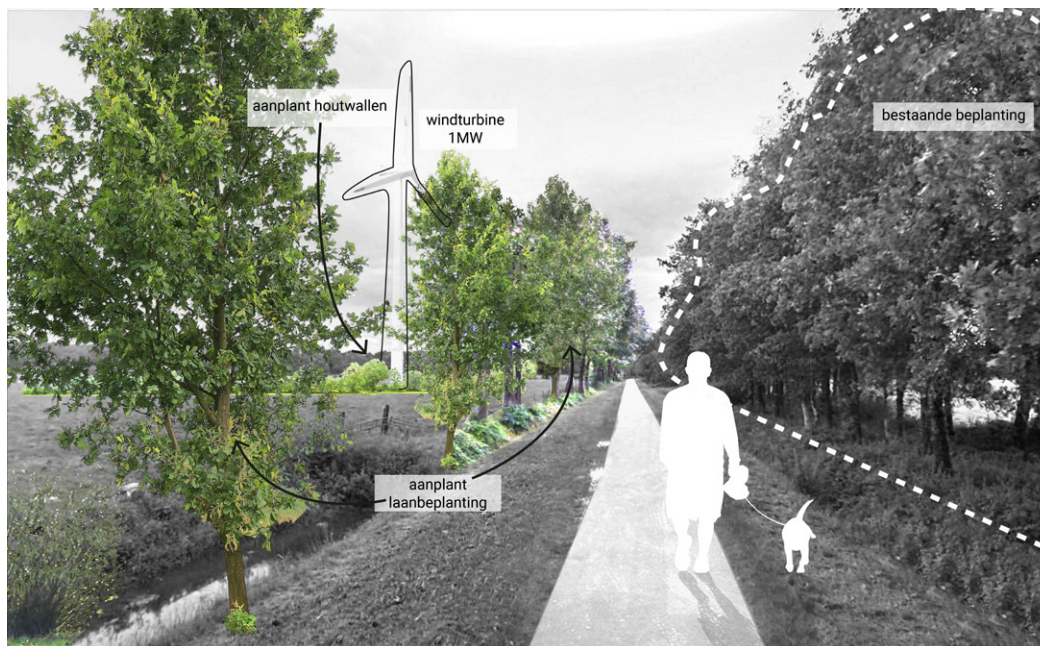




Huidige situatie met verdwenen houtwallen en laanbeplanting

Dorpsmolen – bouwen aan coulissenlandschap

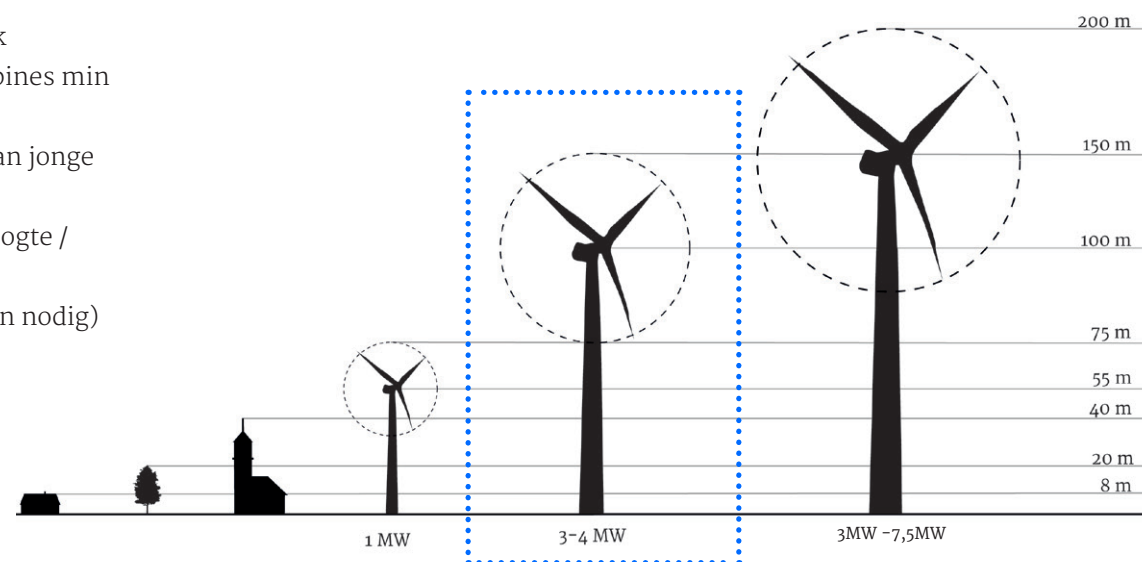
- + in coulissenlandschap waar beplantingstructuren zijn verdwenen wordt de dorpsmolen ingepast door nieuwe beplantingsstructuren, waardoor het kleinschalige landschap hersteld wordt
- + opbrengst van de windturbine kan gebruikt worden voor het versterken van de beplanting
- + zowel bestaande als nieuw aangeplante houtwallen en lanen zorgen voor beplanting dichtbij de waarnemer waar door de windturbine niet dominant aanwezig is



1MW windturbine ingepast in het landschap door versterken beplanting coulissenlandschap

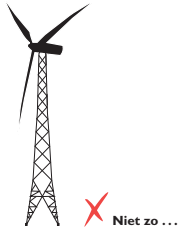
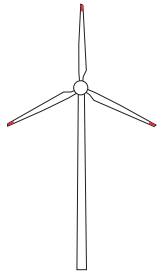
CLUSTER DORPSMOLENS JONGE ONTGINNING

- + wanneer meerdere dorpen (liggend op korte afstand van elkaar) een dorpsmolen willen kan er worden gekozen voor een kleine opstelling (cluster) van dorpsmolens op de jonge ontginningen
- + plaatsing op jonge ontginning gesitueerd tussen de dorpen en op enige afstand van de dorpen
- + windbos: mogelijk kan de jonge ontginning ook omgevormd worden naar bos, waardoor de turbines minder dominant zijn (zie principe pag. 45)
- + grootte windturbine passend bij grote schaal van jonge ontginningen
- + afmeting molens dorpscluster max. 100m ashoogte / 150m tiphoogte
- + aanplant beplanting dichtbij waarnemer (indien nodig)

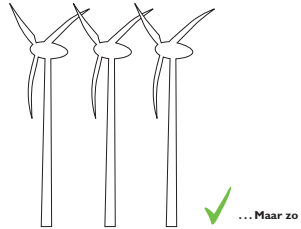
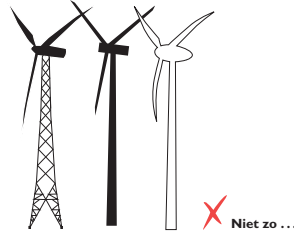


PRINCIPES BEELDKWALITEIT DORPSMOLEN

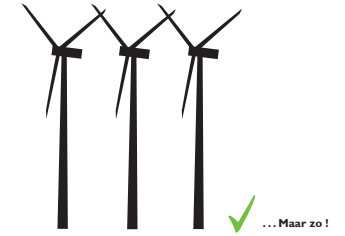
vormgeving turbine



- Kleur: wit of lichtgrijs. Indien markering noodzakelijk dan alle turbines in een cluster markeren op uiteinde rotorblad. Geen vakwerkconstructie.

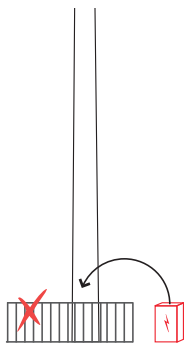


- Type: alle turbines binnen één cluster en bij voorkeur ook binnen één model zijn van hetzelfde type

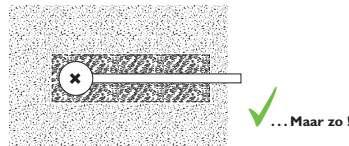
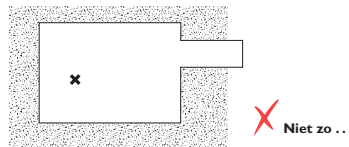


- Afmeting: alle turbines binnen één model hebben dezelfde afmeting

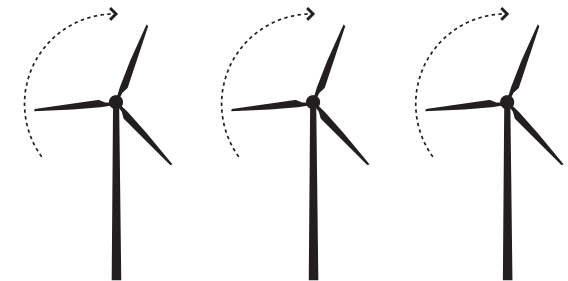
Inpassing en beleving



- Overige objecten (bijv. trafo) worden geïntegreerd in de mastvoet, er worden geen hekwerken toegepast



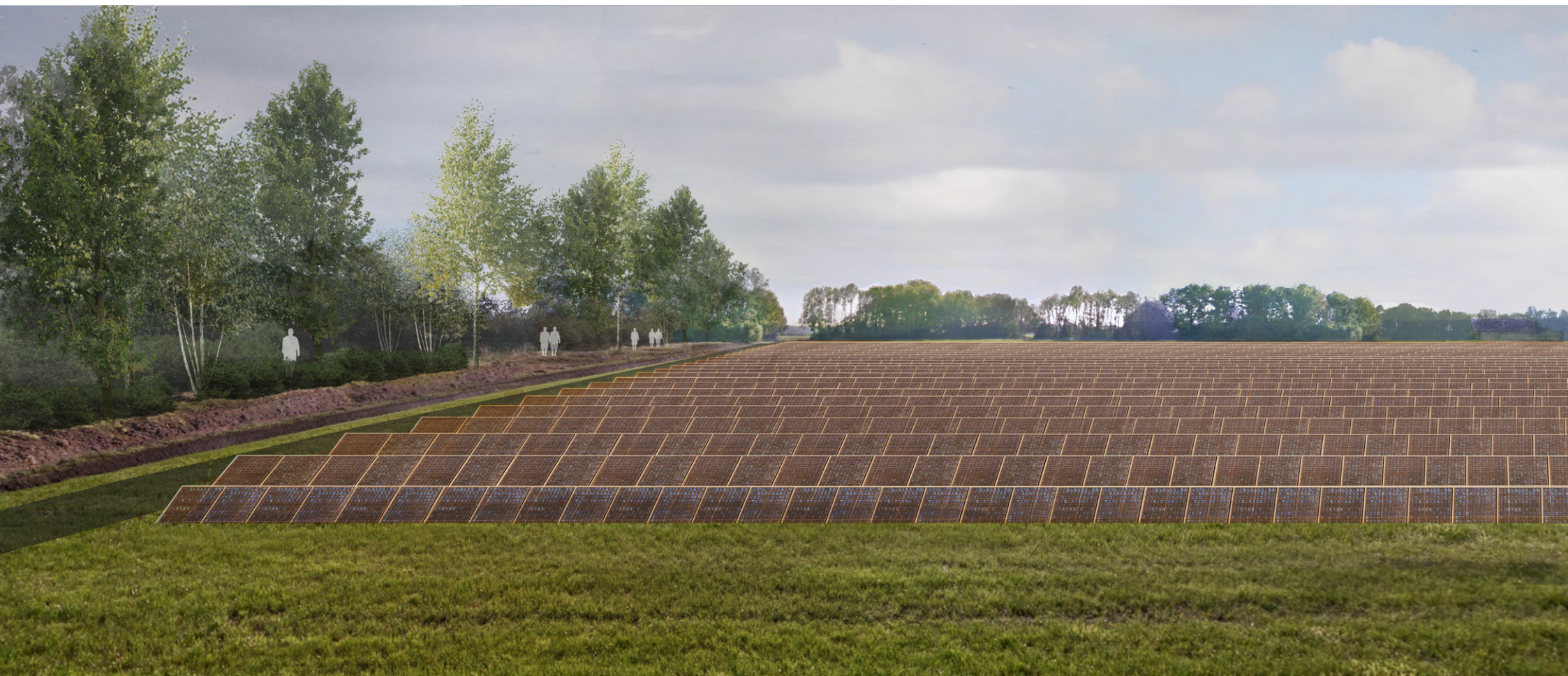
- Verharding t.b.v. toegangspaden en onderhoud wordt tot een minimum beperkt



- Turbines binnen één cluster zodanig instellen dat ze synchroom draaien. Alle turbines hebben 3 rotorbladen.

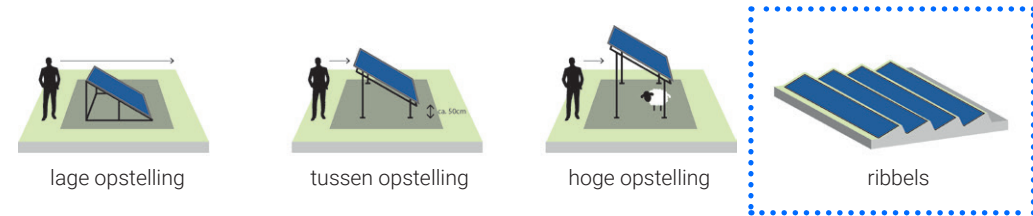


Principe doorsnede zonne akker op jonge ontginning, op enige afstand van het dorp en escomplex

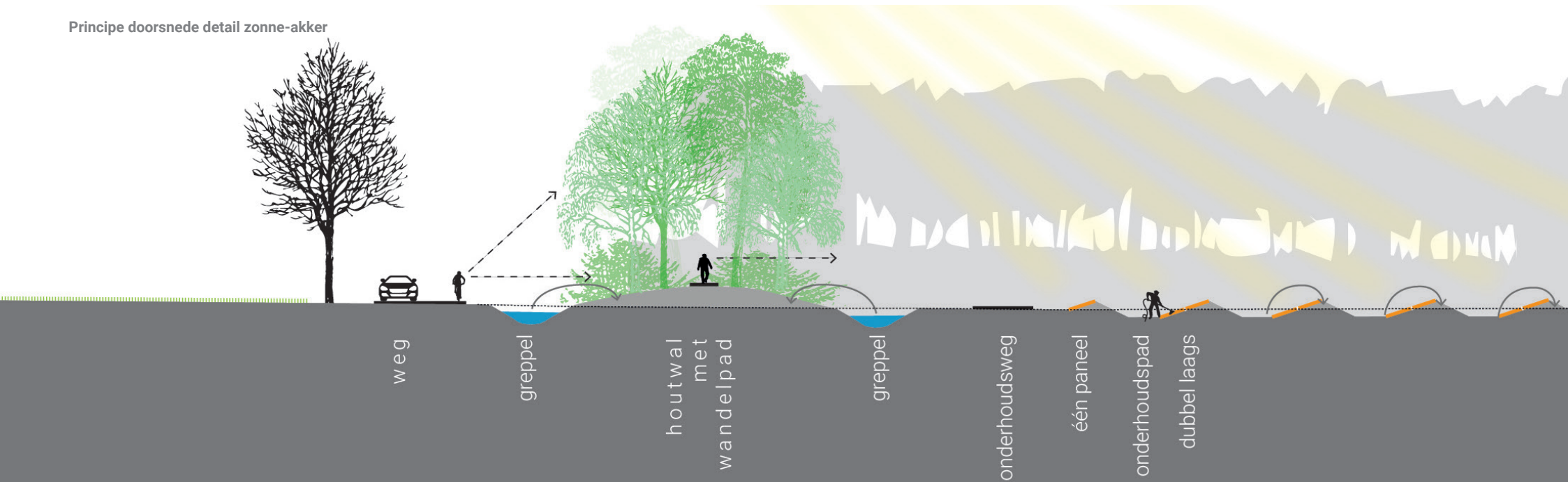


ZONNE-AKKER JONGE ONTGINNING

- realisatie (dorps)zonne-akker alleen mogelijk in jong ontginningslandschap, in geen geval mogelijk op de escomplexen
- inpassing d.m.v. aanplant landschappelijke structuren, bijv. houtwallen (aanplant dichtbij de waarnemer)
- inpassing d.m.v. grondwalle (half ingraven, half ophogen) waardoor panelen onder ooghoogte blijven en achterkant van panelen niet zichtbaar is.
- gesloten grondbalans door half ingraven, half ophogen
- afmeting 1–5ha. (efficiency en landschappelijke schaal)
- kleur passend bij landschap
- bij voorkeur geen hek (greppel zorgt voor barriere), wanneer toch een hek gewenst is wordt deze ingepast in de beplanting van de houtwal

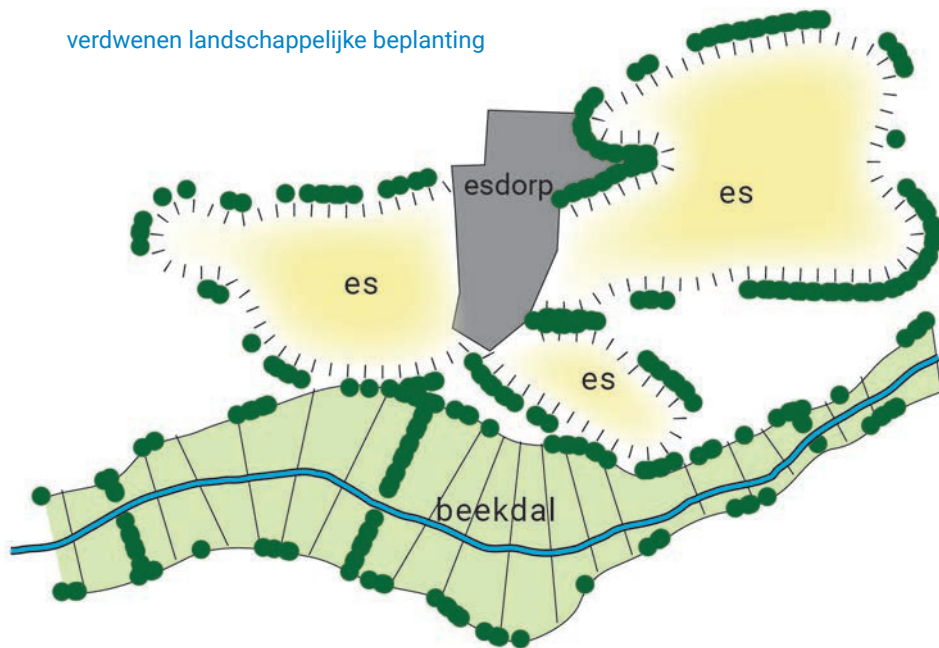


Principe doorsnede detail zonne-akker

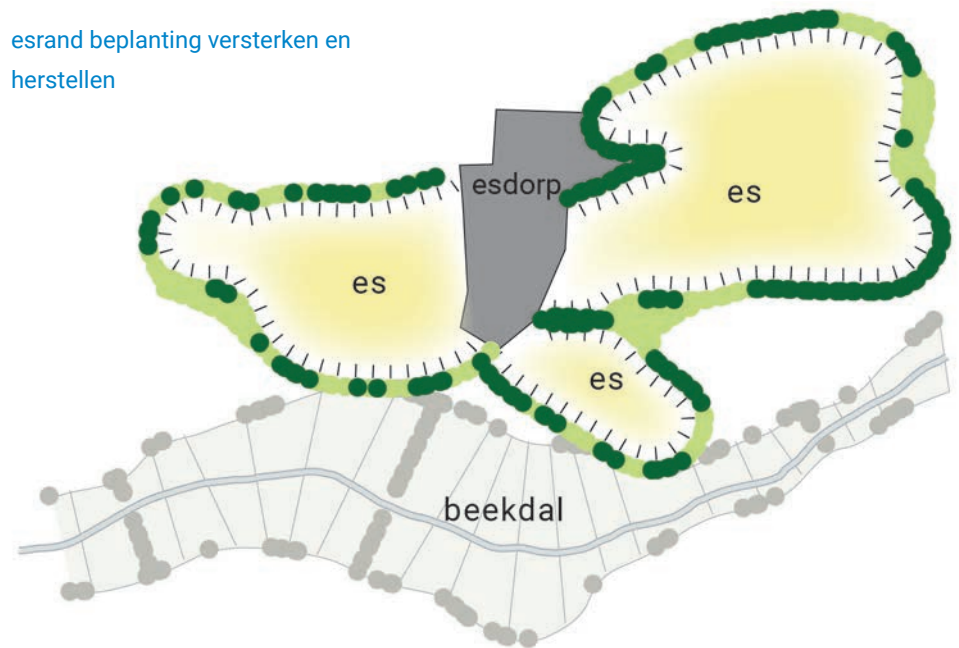


MODELLEN VERSTERKEN LANDSCHAPPELIJKE BEPLANTING DRENTS PLATEAU

verdwenen landschappelijke beplanting



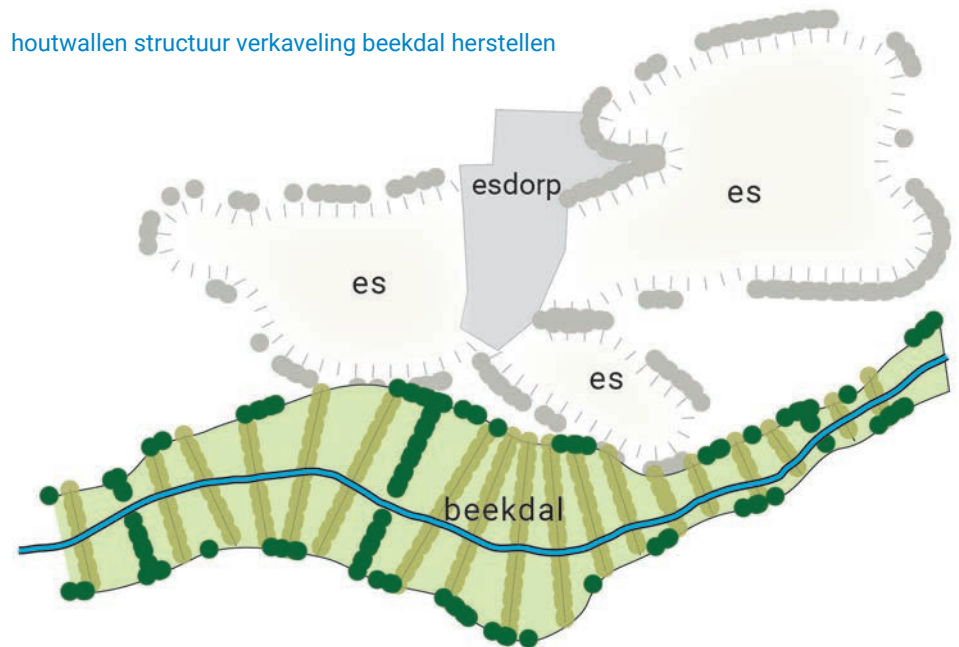
esrand beplanting versterken en herstellen



beekdalrand beplanting versterken en herstellen



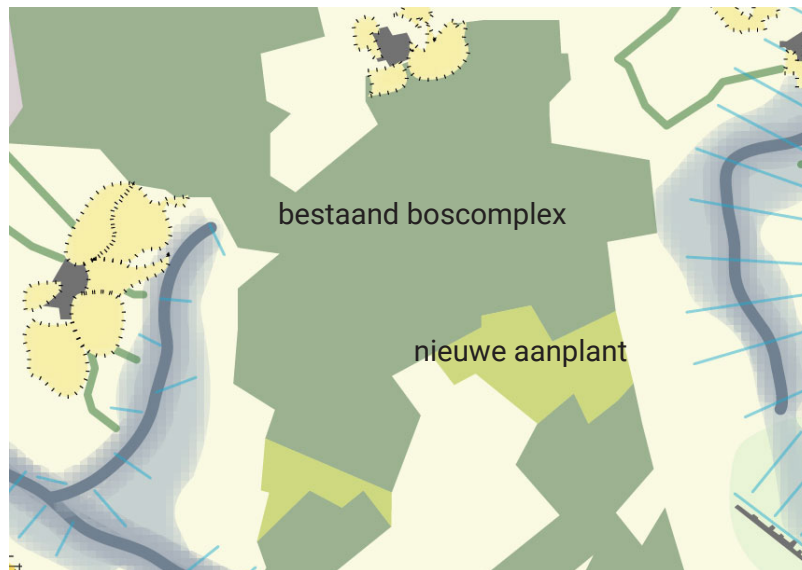
houtwallen structuur verkaveling beekdal herstellen



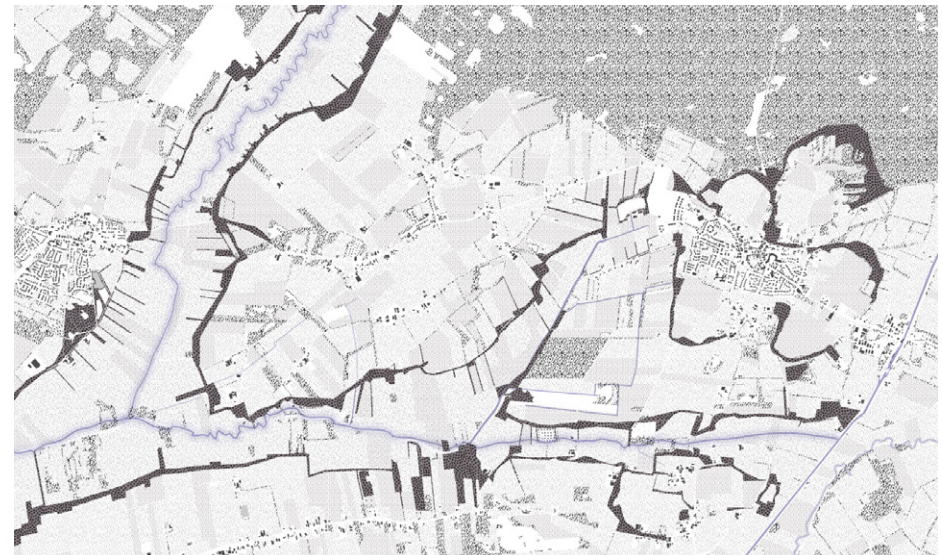
BIOMASSA AANPLANT

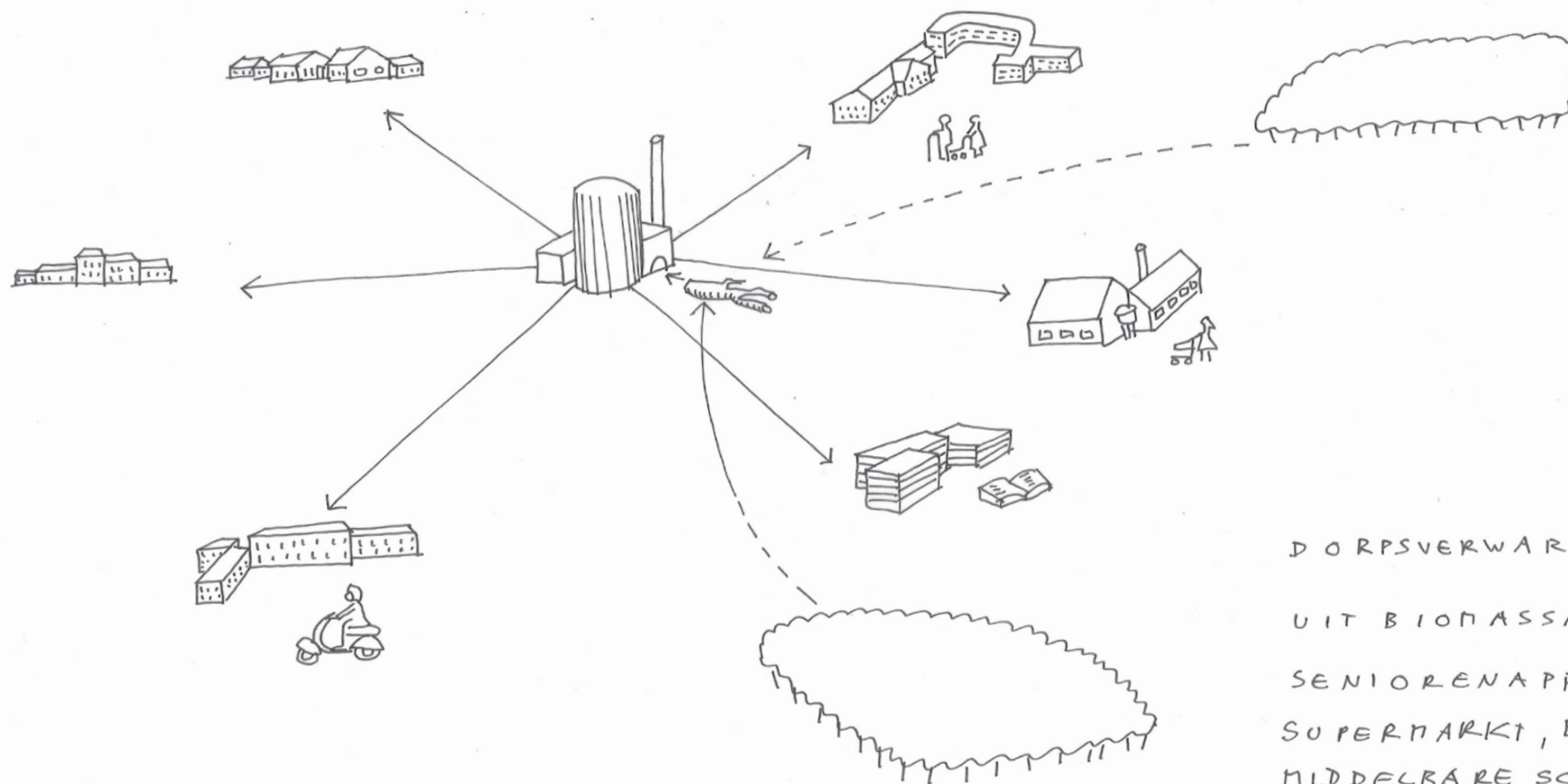
- versterken (en herstellen) van landschappelijke beplanting
- modellen:
 - esrand beplanting versterken en herstellen
 - > vergroot leesbaarheid escomplexen
 - beekdalrand beplanting versterken en herstellen
 - > vergroot leesbaarheid beekdal
 - houtwallen structuur verkaveling beekdal herstellen
 - > herstellen kleinschalig landschap beekdal
 - bosaanplant jonge ontginningen
 - > verbinden boscomplexen

verbinden boscomplexen door aanplant



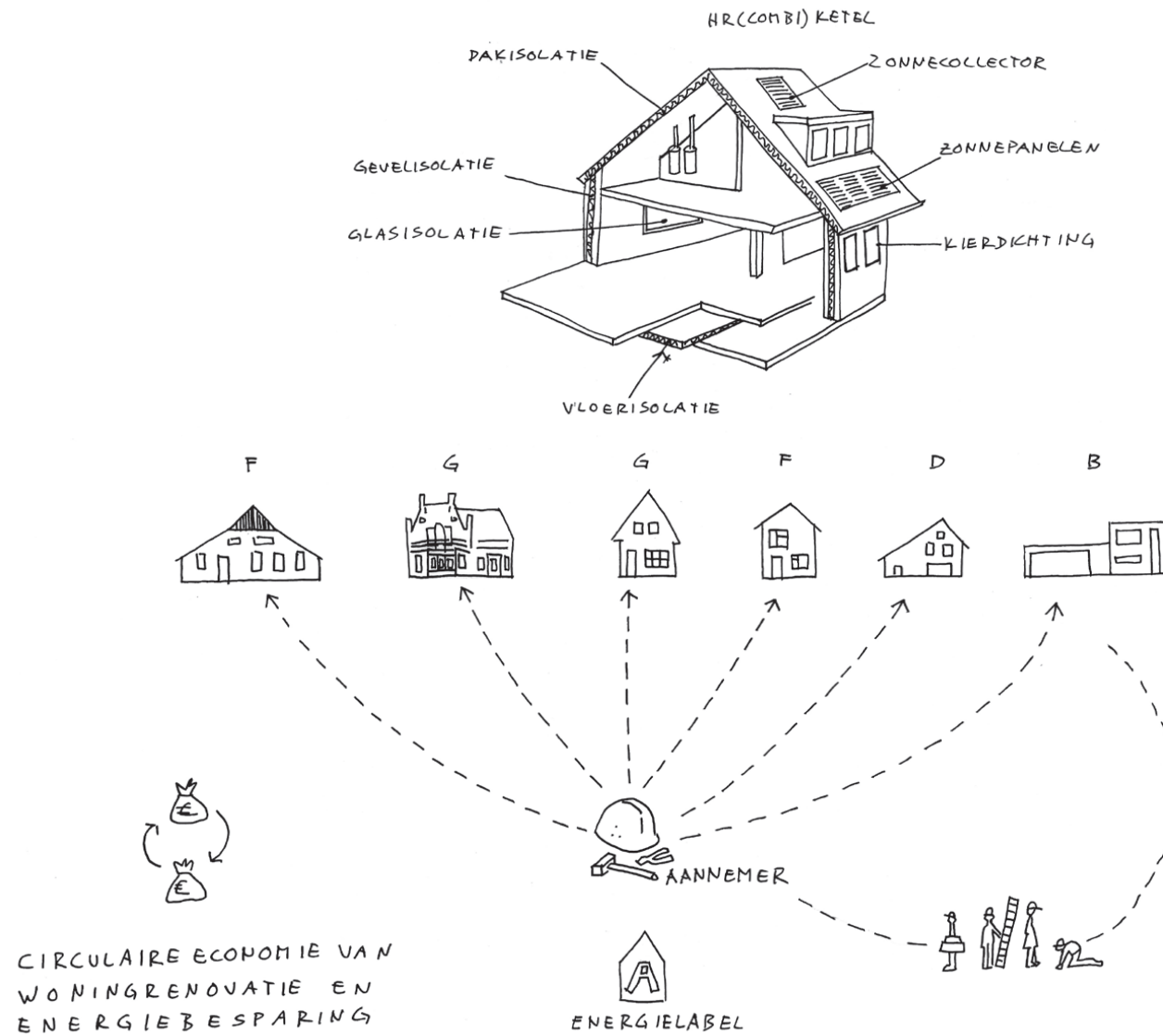
voorbeeld versterken landschappelijk beplanting: aanplant beekdalrand, verkaveling beekdal en esrand





ENERGIEBESPAREND RENOVEREN

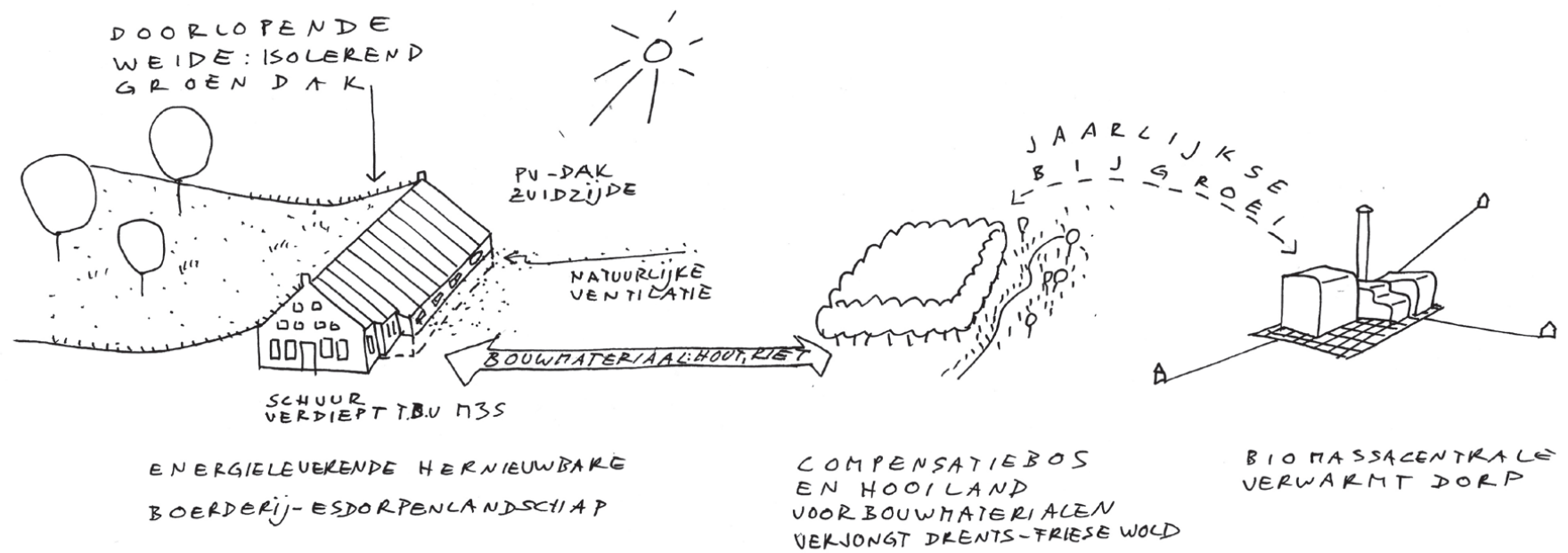
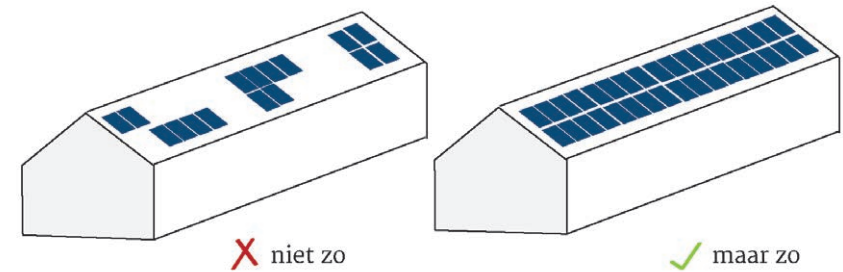
+ verduurzamen woningen i.c.m. asbestsanering

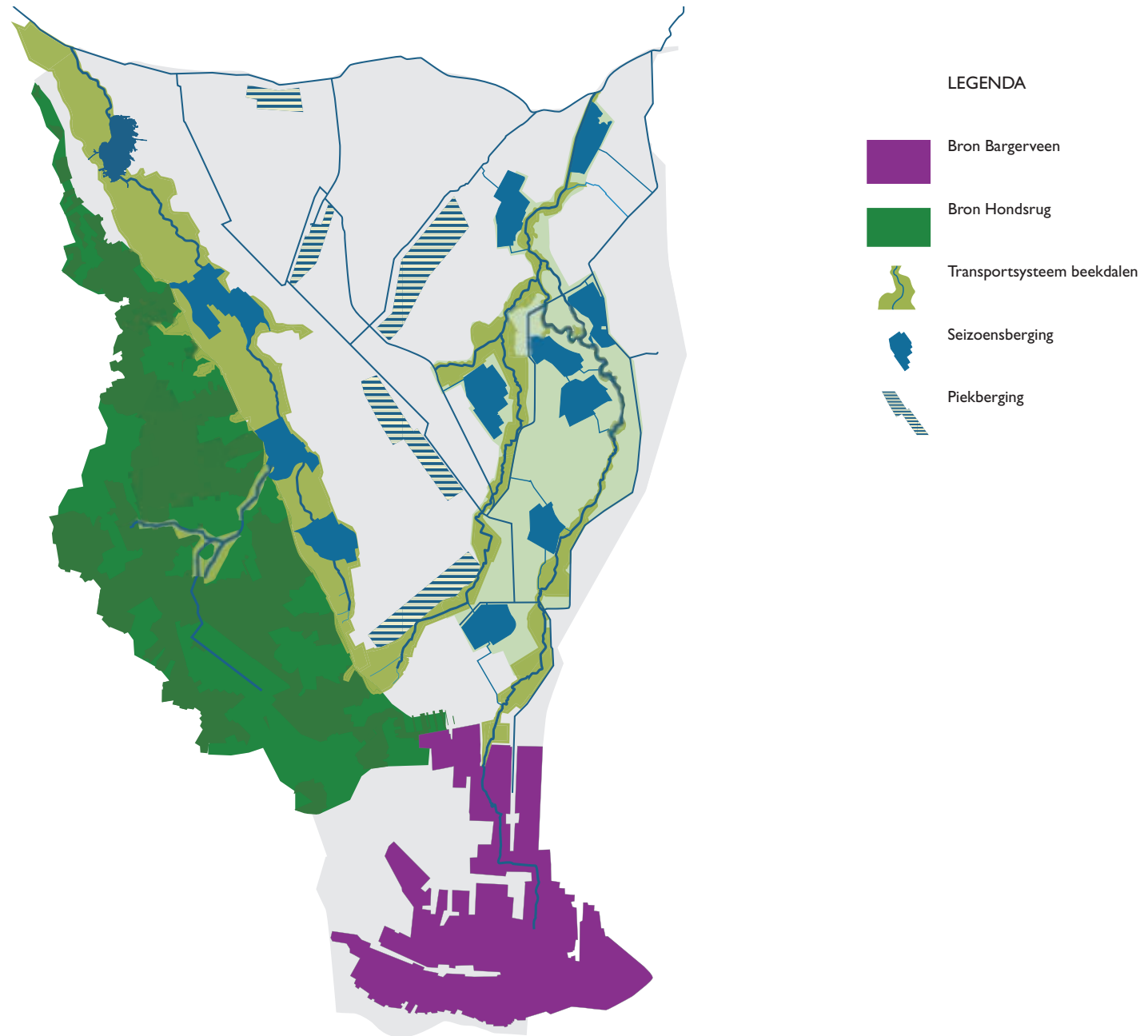




ENERGIE LEVERENDE BOERDERIJ

+ zonnepanelen boerderijen en schuren





4.3 GEOPARK DE HONDSRUG

KLIMAATLANDSCHAP

TYPERING

Geopark De Hondsrug is de benaming voor een geomorfologisch bijzonder landschap dat vooral aanwezig is in de ondergrond van Drenthe. De Hondsrug en het Hunzedal maken er deel van uit en het gebied loopt door tot het Bargerveen in het zuiden. De uiterlijke verschijningsvorm is niet erg zichtbaar, het deel op de Hondsrug maakt in landschappelijk opzicht deel uit van het Drents plateau en heeft alleen iets meer boscomplexen. Het Hunzedal is met het open karakter eerder een onderdeel van het Veenkoloniale landschap.

KANSSEN VOOR ENERGIE

Toch biedt het gebied aanleiding voor een aparte energiestrategie. Onder andere omdat er relatief veel natuurgebieden zijn (Bargerveen, de boscomplexen op de Hondsrug en het beekdal van de Hunze), met kansen voor onderlinge koppeling. Ook ligt er een wateropgave, zowel wat betreft waterberging, als het vasthouden van kwalitatief goed water en het voorkomen van verdroging van natuurgebieden.

Door een integrale bril bekeken zou het gebied betekenis kunnen krijgen als 'klimaatlandschap' waar ook duurzame energieopwekking onderdeel van uitmaakt. Een klimaatlandschap dat ook landschappelijke meerwaarde oplevert door het Hunzedal te vernatten en in te zetten tegen verdroging en t.b.v. waterberging. Het Hunzedal wordt weer een herkenbare landschappelijke entiteit in het gebied en kan de verschillende natuurgebieden aan elkaar koppelen. Zonne-akkers zouden ingepast kunnen worden in dit nieuwe natuurgebied.

Op de Hondsrug zou het klimaatlandschap vorm kunnen krijgen door op een aantal geschikte plekken nieuw bos toe te voegen, waardoor de bestaande boscomplexen aan elkaar gekoppeld worden. In deze studie doen we een voorzet voor het inpassen van windturbines in boscomplexen, vanuit de gedachte dat de beleving van turbines minder storend is als ze in bos worden gesitueerd. Van grote afstand gezien staan de molens in een stevige groene bosvoet, terwijl ze van middelgrote afstand –juist wanneer ze dominant zijn in beleving– wegvallen in het bos.

Of dit principe in de relatief kleine bos- en heidecomplexen van Drenthe ook goed werkt zal nader onderzocht moeten worden d.m.v. 3D modellering.

In de modellenstudie hebben we gekeken naar situering van de turbines in bestaand en in nieuw bos.

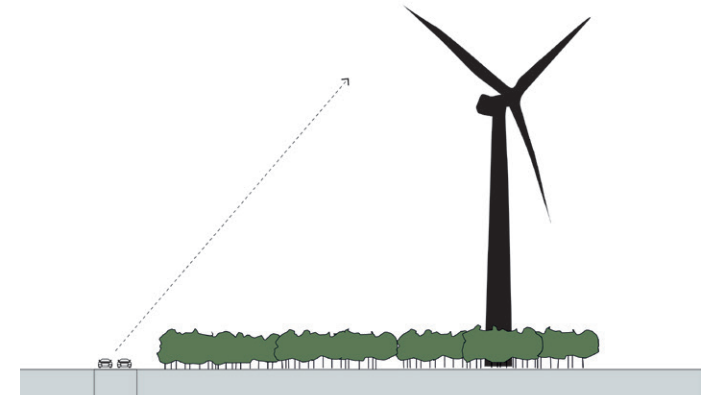
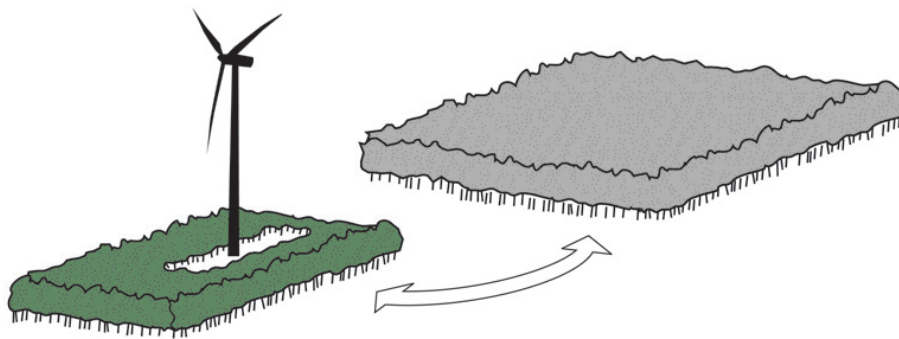
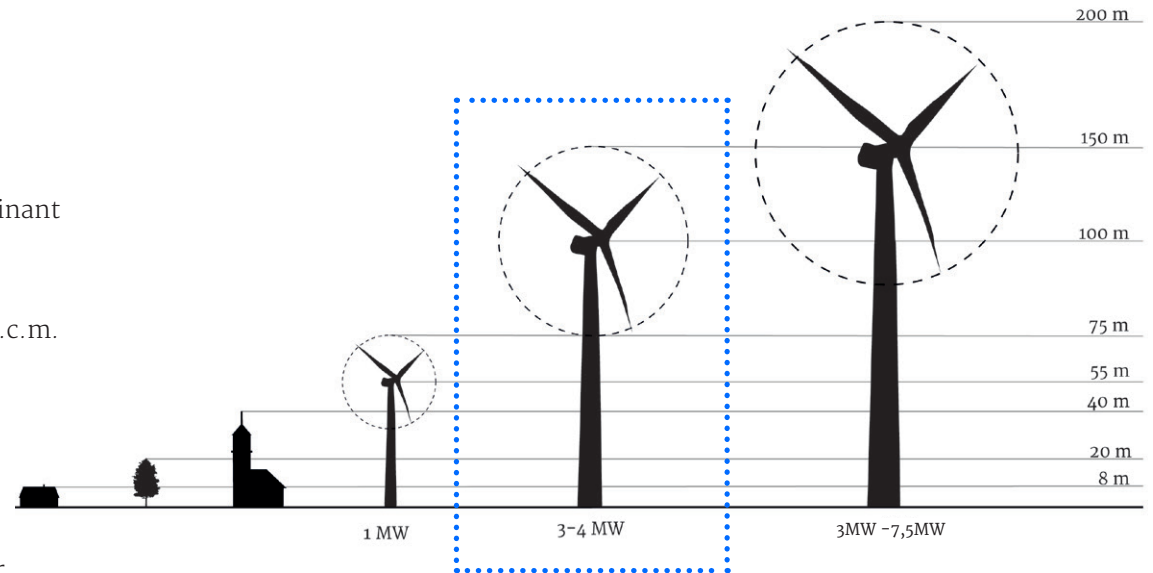
COMPONENTEN / BOUWSTENEN

- 'windbos' op Hondsrug
- zonnevelden Hunzedal en Bargerveen i.c.m. waterberging en natuurontwikkeling



'WINDBOS' OP HONDSRUG

- + inpassing windturbines in bos, waardoor minder dominant in beleving
- + ofwel omvorming naaldbos naar gemengd of loofbos i.c.m. realisatie turbine-opstelling
- + ofwel, ontwikkeling nieuw bos op Hondsrug i.c.m. realisatie turbine-opstelling
- + Voordeel hierbij is, dat nieuw bos (nog) niet valt onder Habitat-richtlijn
- + 3MW windturbines: ashoogte 100m., tiphoogte 150m.

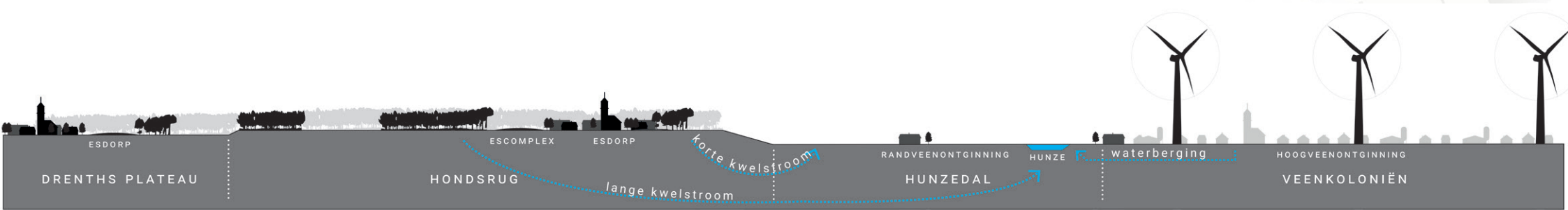


- + Drie ruimtelijke modellen:
1. Grid in bestaand bos
 2. Lijnopstelling nieuw bos
 3. Lijnopstelling langs provinciale weg

Huidige situatie



Principe doorsnede huidige situatie met lijnopstelling veenkoloniën (7,5 MW-turbine)



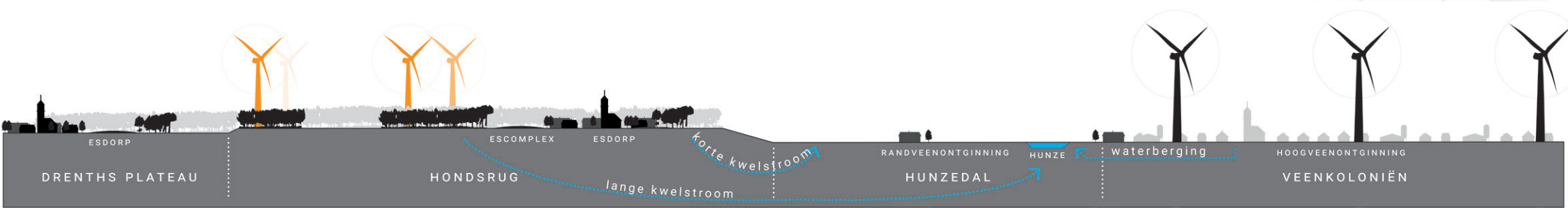
1. GRID IN BESTAAND BOS

- grid of zwerm
- windturbines in bestaand bos – omvorming naaldbos naar gemengd of loofbos i.c.m. realisatie turbine-opstelling
- op afstand van dorpen en escomplexen
- model ook toepasbaar op overige boscomplexen Drents plateau

+ **40 windturbines a 3MW**
opbrengst: **0,91 PJ**



Principe doorsnede model 1. Grid in bestaand bos

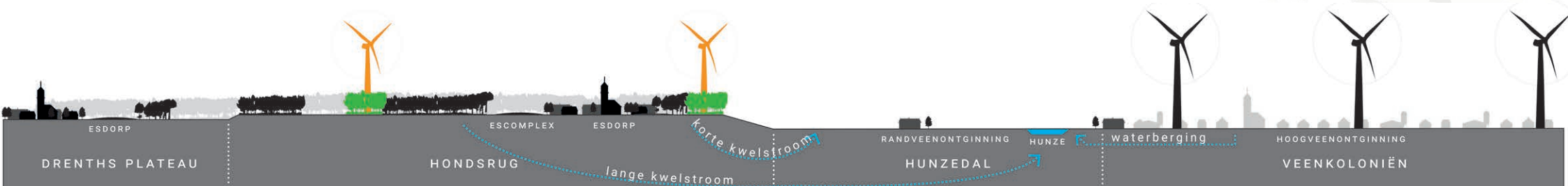


2. LIJNOPSTELLING NIEUW BOS

- + lijnopstellingen in nieuw aan te planten bos
- + bosuitbreiding: verbinden van bestaande boscomplexen
- + aanzetten rand Hondsrug met nieuw bos
- + **35 windturbines à 3MW**
opbrengst: **0,8 PJ**



Principe doorsnede model 2. Lijnopstelling nieuw bos

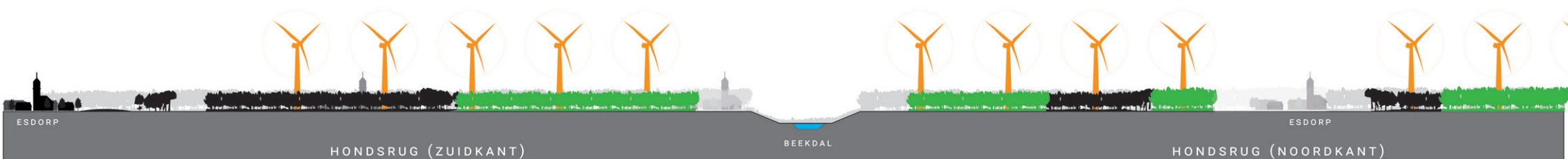


3. LIJNOPSTELLING LANGS PROVINCIALE WEG

- + lijnopstelling langs N34
- + windturbines inpassen in bestaand bos (i.c.m. bos-vernieuwing) en in nieuw bos (gevarieerd met hoge diversiteit)
- + inpassing door beplanting dicht bij de waarnemer (vanaf N34)
- + er wordt afstand gehouden van esdorpen en escomplexen
- + **32 windturbines à 3MW**
opbrengst: **0,73 PJ**

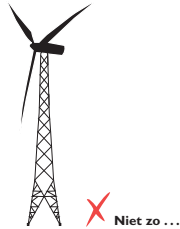
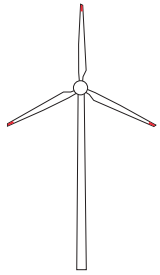


Principe lengtedoorsnede model 3. Lijnopstelling langs provinciale weg

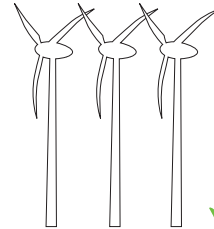
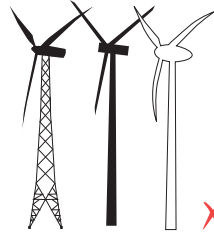


PRINCIPES BEELDKWALITEIT DORPSMOLEN

vormgeving turbine



- Kleur: wit of lichtgrijs. Indien markering noodzakelijk dan alle turbines in een cluster markeren op uiteinde rotorblad. Geen vakwerkconstructie.

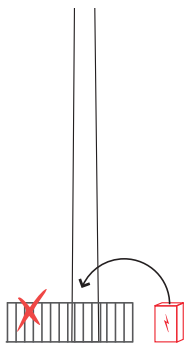


- Type: alle turbines binnen één cluster en bij voorkeur ook binnen één model zijn van hetzelfde type

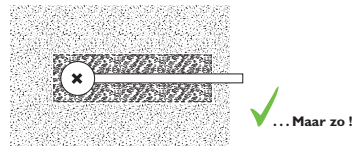
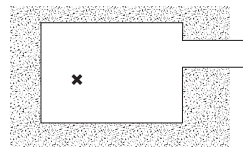


- Afmeting: alle turbines binnen één model hebben dezelfde afmeting

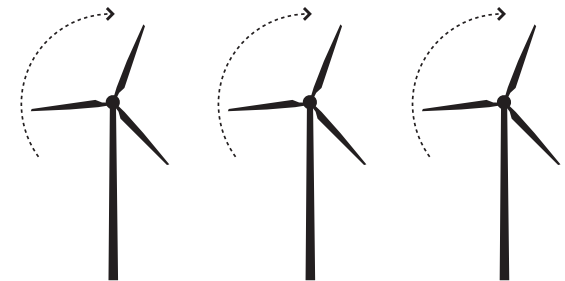
Inpassing en beleving



- Overige objecten (bijv. trafo) worden geïntegreerd in de mastvoet, er worden geen hekwerken toegepast



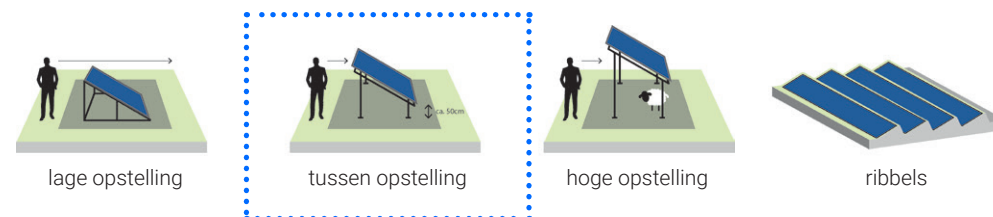
- Verharding t.b.v. toegangspaden en onderhoud wordt tot een minimum beperkt



- Turbines binnen één cluster zodanig instellen dat ze synchroom draaien. Alle turbines hebben 3 rotorbladen.

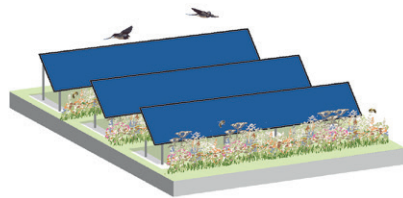
ZONNEVELDEN HUNZEDAL EN BARGERVEEN

- + inpassing zonnenvelden op de 'achterkanten' van het landschap, niet waarneembaar vanaf woningen en weg
- + realisatie zonnenvelden combineren met natuurontwikkeling, waterberging, bufferzones etc.
- + afmeting: min. 5ha (efficiency), max. 10ha. (landschappelijke schaal)

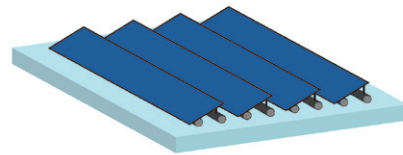


MODEL 1. FLANKEN BEEKDAL

- + zonnenvelden langs flanken van het Hunzedal
- + zonnepanelen i.c.m. waterberging en natuurontwikkeling
- + totaal **1057 ha**
opbrengst: **1,59 PJ**



Zonnenveld + natuurbeheer

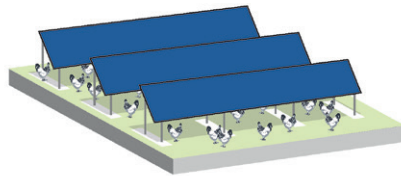


Zonnenveld + water

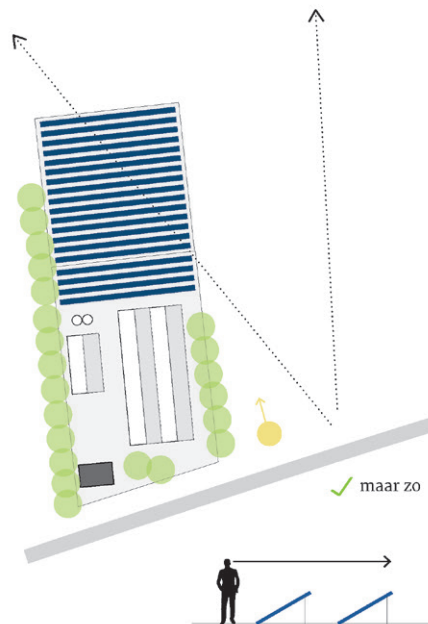
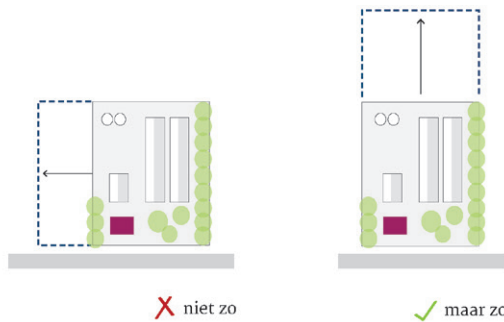


MODEL 2. PERCEELSGEWIJS

- + op achterkanten lintdorpen
- + zonneveld kan dorpsakker zijn van lintdorp
- + zonnepanelen i.c.m. waterberging, natuurontwikkeling en/of (extensief) agrarisch gebruik
- + totaal **1057 ha**
opbrengst: **1,59 PJ**



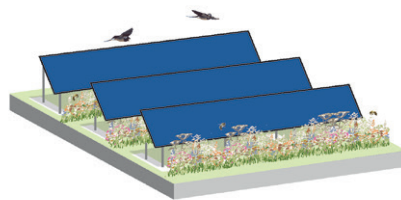
Zonneveld + kippen/schape/eenden



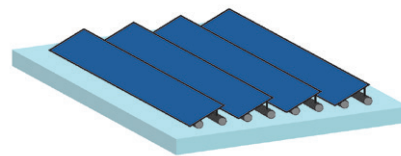


MODEL 3. ICOON

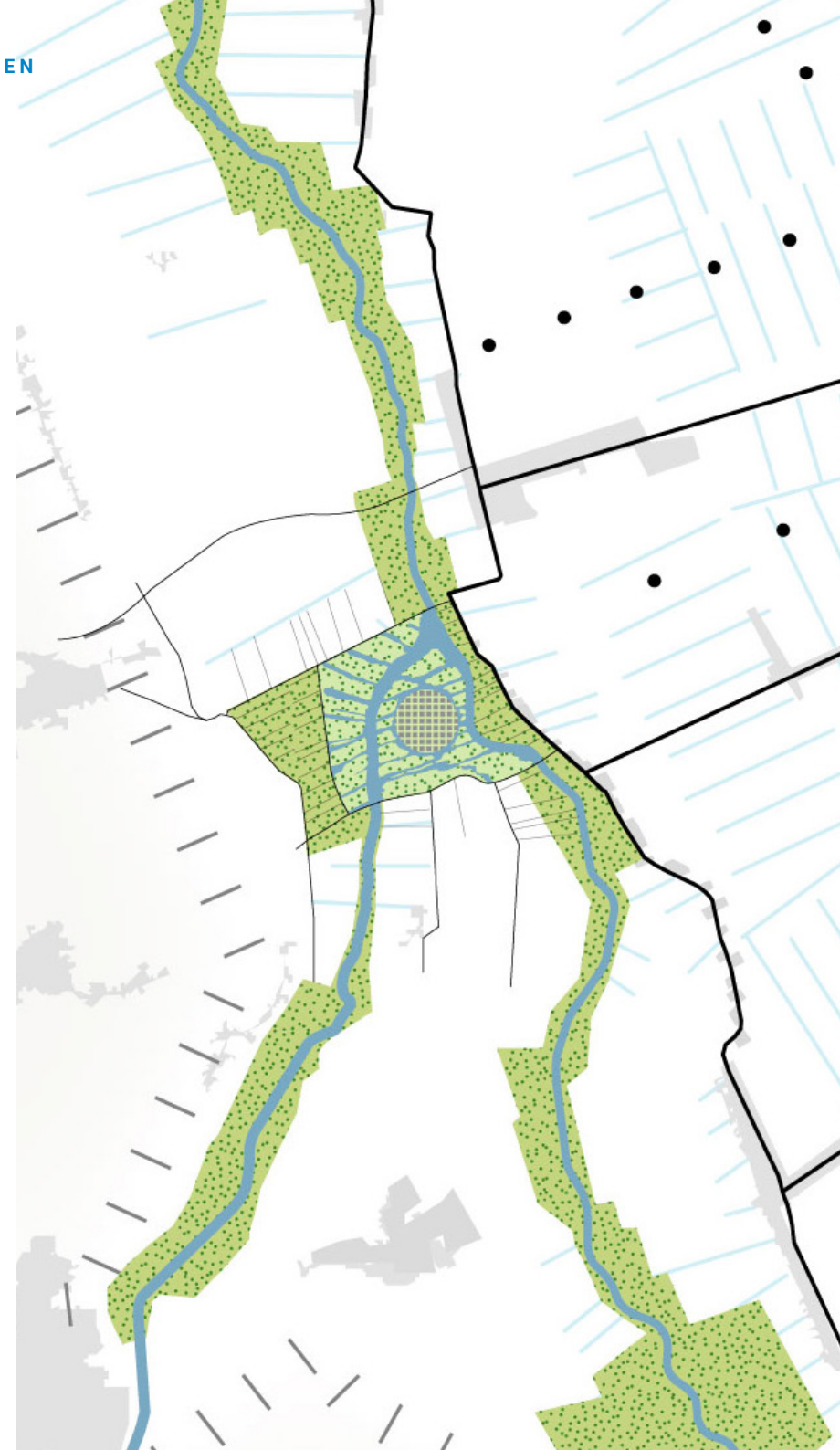
- + grootschalig zonneveld
 - + realiseren van een nieuw landschappelijke icoon, naast Lofar, in Hunzedal met zonnepanelen
 - + i.c.m. natuurontwikkeling en waterberging
- + omvang van getoond voorbeeld kaartbeeld: **22 ha**
opbrengst: **0,033 PJ**



Zonneveld + natuurbeheer



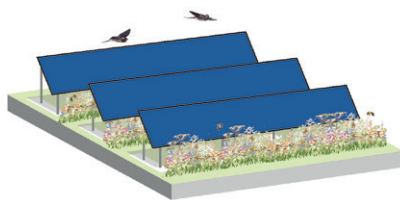
Zonneveld + water



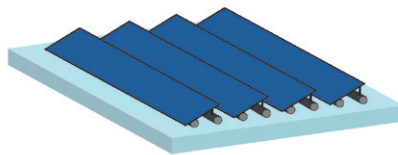


UITBREIDING BARGERVEEN I.C.M. ZONNEVELDEN

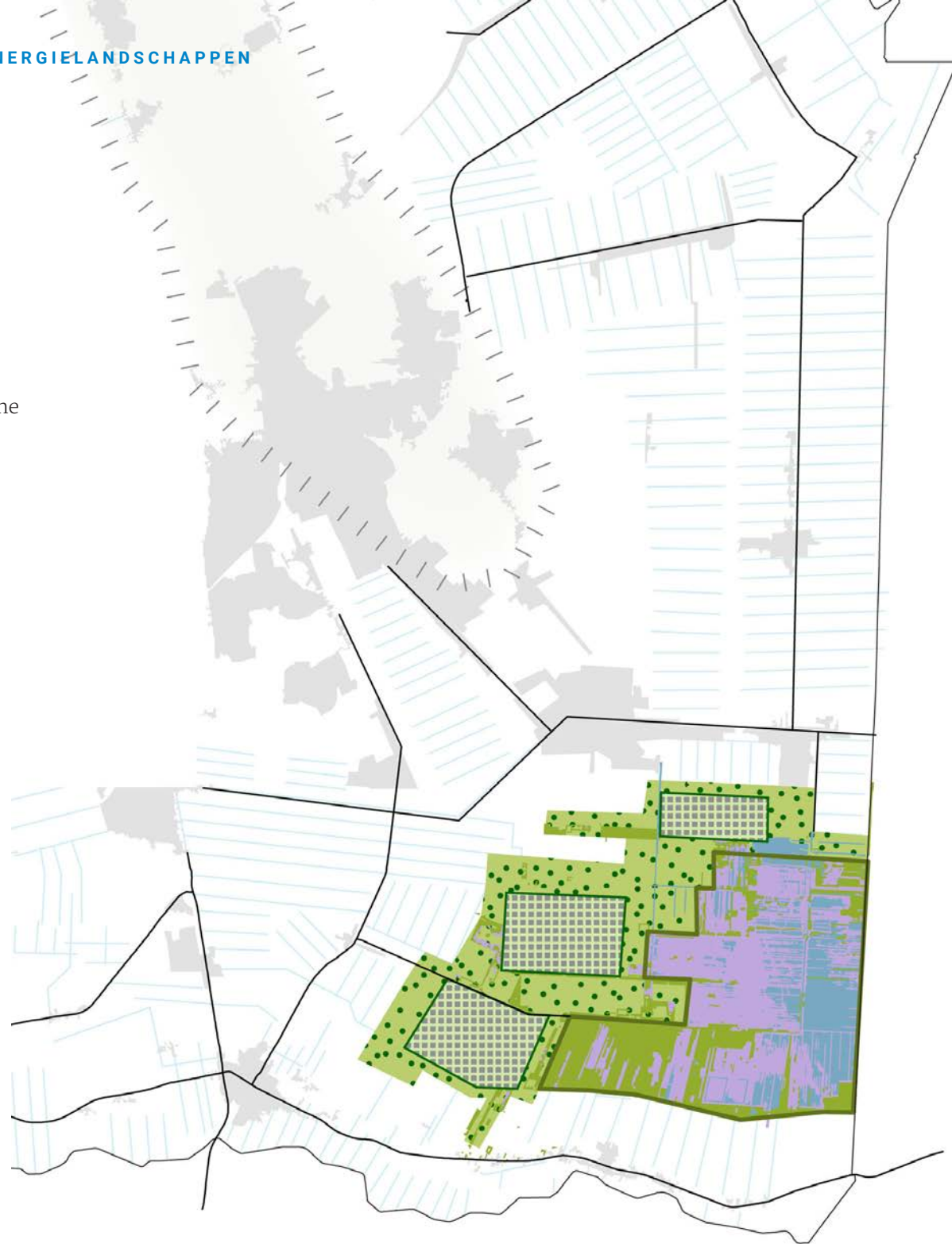
- + uitbreiding Bargeveen (hoogveengroei) t.b.v. CO₂ opslag
 - + toevoegen natuurlijk netwerk (Bargeveen, Hunze, beken en kanalen) t.b.v. schoon watersysteem.
 - + winst voor natuur, recreatie en beleving
 - + verdrogingsproblematiek Bargeveen vraagt om een bufferzone rond het natuurgebied
 - + opzetten van waterpeil in bufferzone
- + totaal **850 ha**
opbrengst: **1,28 PJ**

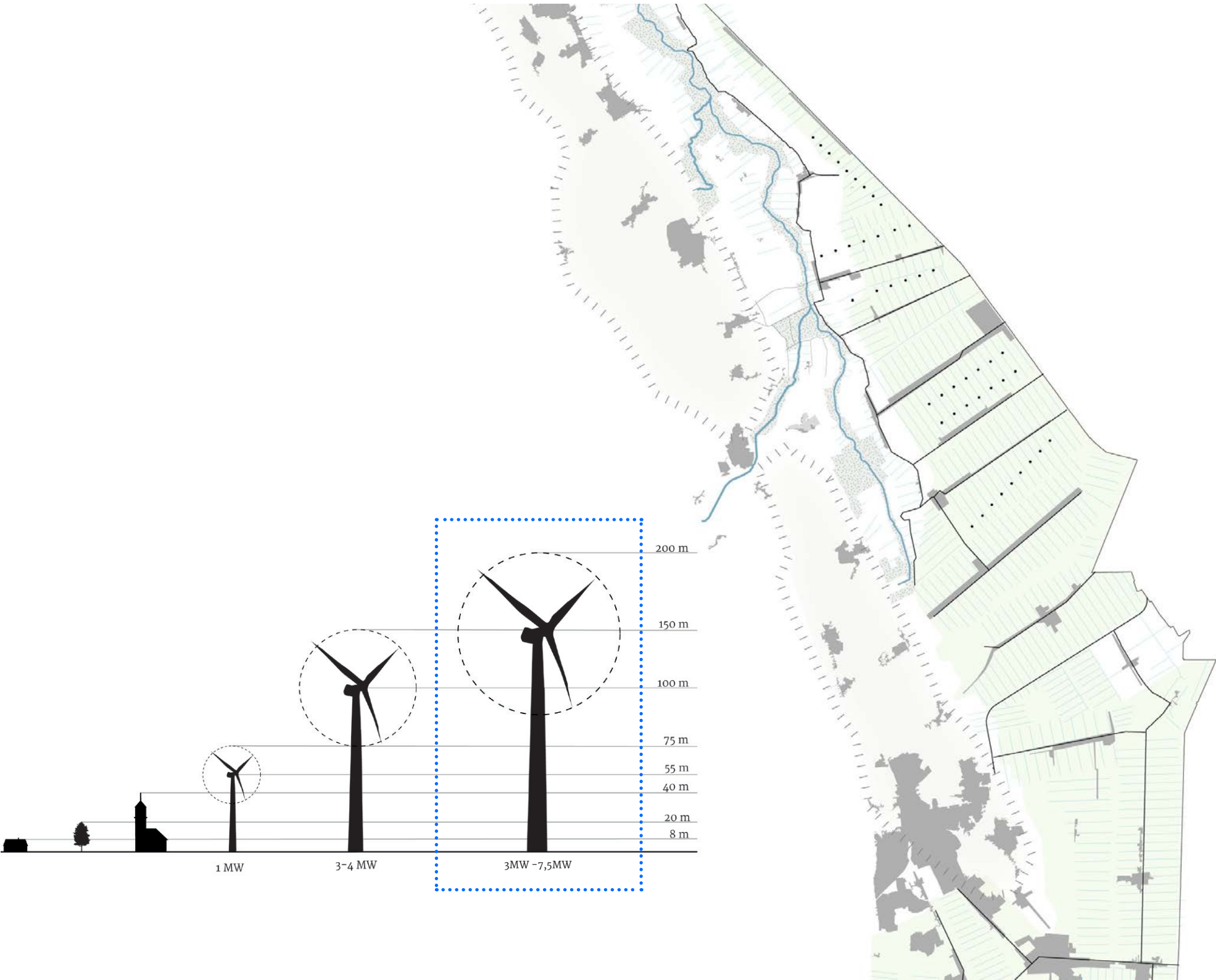


Zonneveld + natuurbeheer



Zonneveld + water





4.4 VEENKOLONIËN

GROOTSCHALIG BIO-BASED

TYPERING

Het veenkoloniale landschap is van oudsher een energielandschap. De huidige verschijningsvorm is grotendeels te danken aan de turfwinning in het verleden. Nu is het een grootschalig, grotendeels monofunctioneel landbouwgebied. Het contrast tussen de dichte en beplante lintdorpen en de weidsheid en openheid van het omliggende landschap is enorm. Het kanalenstelsel, van waaruit het hoogveen is ontgonnen vormt het ordenend principe van de dorpen en is nog steeds prominent aanwezig.

KANSEN VOOR ENERGIE

In een grootschalig landbouwgebied als de Veenkoloniën is een (verdere) verduurzaming van de landbouw en omvorming naar biobased agro-economie een logische stap, die ongetwijfeld al in gang gezet is. Met biobased agro-economie worden producten in toenemende mate minder afhankelijk van fossiele grondstoffen. Grondstoffen worden juist gehaald uit organisch materiaal, dat

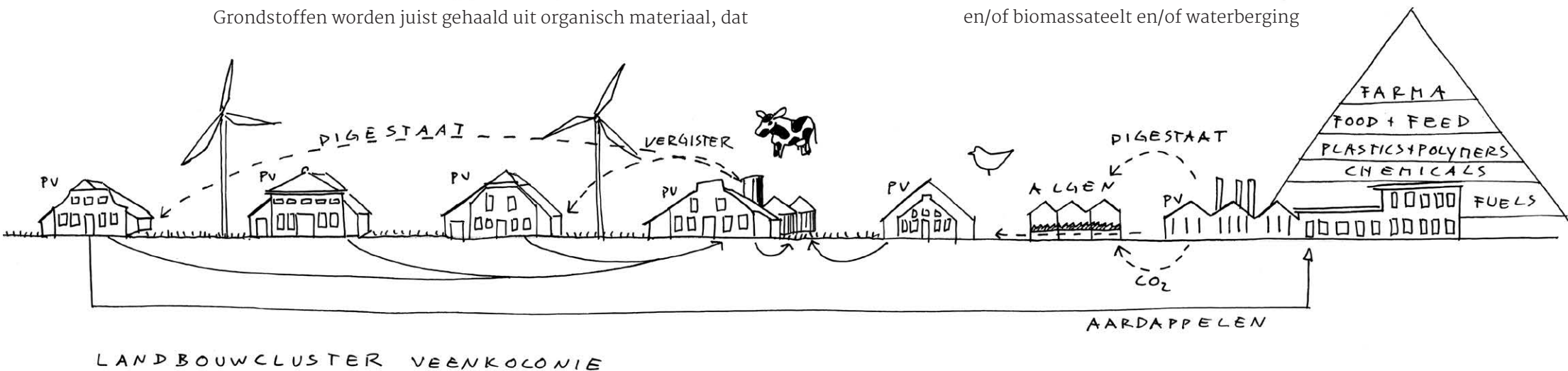
geproduceerd wordt in de landbouw en veeteelt. Door (half)fabrikanten met de hoogste waarde als eerste uit een organische grondstof te halen, kan middels cascadering het meeste uit het gewas gehaald worden. Een verscheidenheid aan gewassen levert vele verschillende producten en grondstoffen op. Restproducten bestaan uit digestaat, gezuiverd proceswater, groen gas, restwarmte en CO₂. Dit kan ingezet worden in de landbouw, tuinbouw en algen- en veeteelt.

De opwekking van hernieuwbare energie sluit hier naadloos bij aan en kan op grote schaal plaatsvinden, aansluitend bij de schaal van het landschap. Lijnopstellingen van grote windturbines zijn een gegeven, maar zouden kunnen gecombineerd kunnen worden met zonnepanelen en biomassateelt.

Ook het uitgebreide kanalenstelsel biedt mogelijk aanknopingspunten, door de inzet van de vele stuwen voor de opwekking van waterkracht. Of dit rendabel is zal nader onderzocht moeten worden.

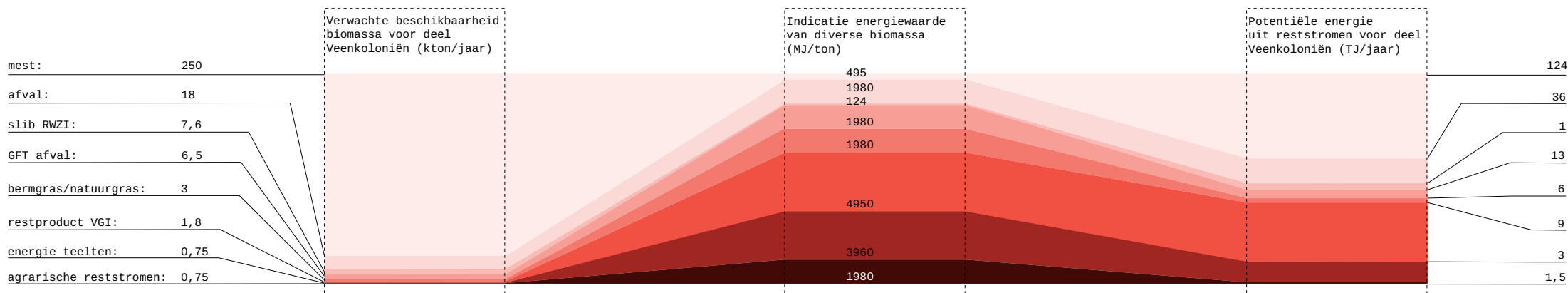
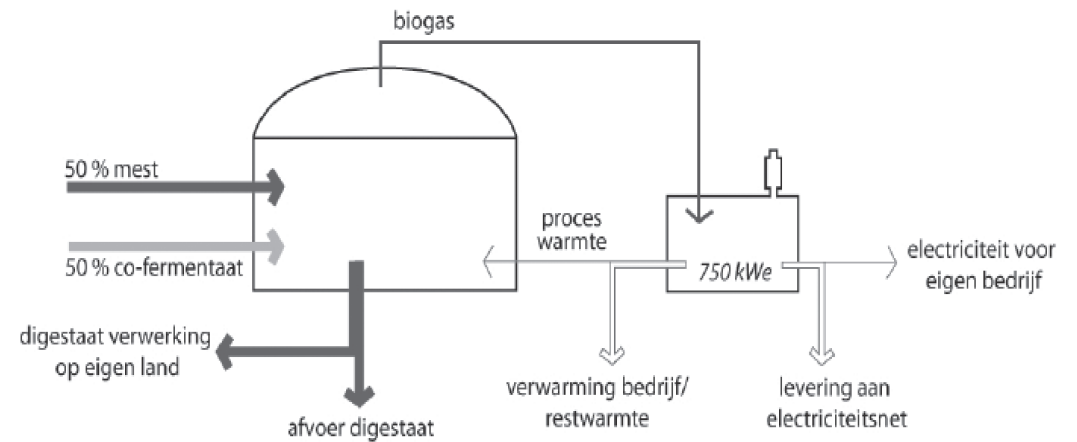
COMPONENTEN / BOUWSTENEN

- + bio-based agro-economie
- + windturbine-opstellingen combineren met zonne-energie en/of biomassateelt en/of waterberging



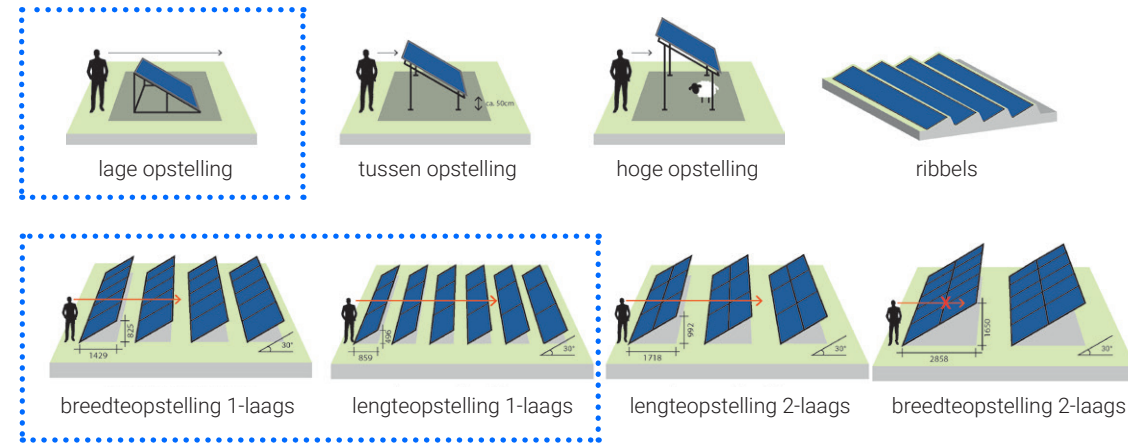
AGRARISCHE CO-VERGISTING

- Met co-vergisting kan biogas worden geproduceerd
- Co-vergisting bestaat uit 50% mest, aangevuld met 50% cosubstraten: agrarische reststromen, GFT, gemeentelijk groenafval en reststromen uit de voedingsindustrie.
- Op lokale schaal kunnen zo energieproducenten ontstaan, die gas of elektriciteit leveren aan het netwerk, en warmte afzetten aan hun burens.
- In Tweede Exloërmond wekt bijvoorbeeld maatschap Wollerich 1,67 MW elektriciteit op uit mest, maïs en glycerine. De elektriciteit gaat naar het net, de restwarmte naar een nabijgelegen kippenfarm.
- Vergisting kan ook op grote schaal (industriële niveau). Zoals bijvoorbeeld zetmeelfabriek Avebe die 18 miljoen m³ biogas geproduceerd door specifieke reststromen te vergisten.



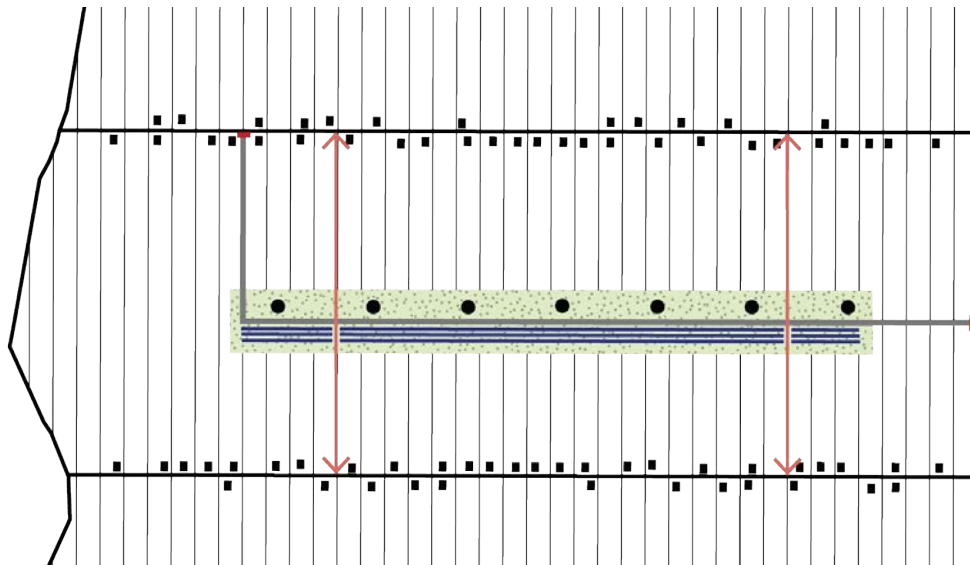
WIND EN ZON

- + met de bouw van de windturbines in de veenkoloniën doet zich de kans voor om ook zonne energie op te wekken
- + zonnepanelen op de achterkanten van de linten, zuidelijk van windturbines (i.v.m. slagschaduw)
- + benut de infrastructuur (toegangswegen) die worden aangelegd voor de windturbines
- + 1-laagse opstelling voor behoud van open landschap



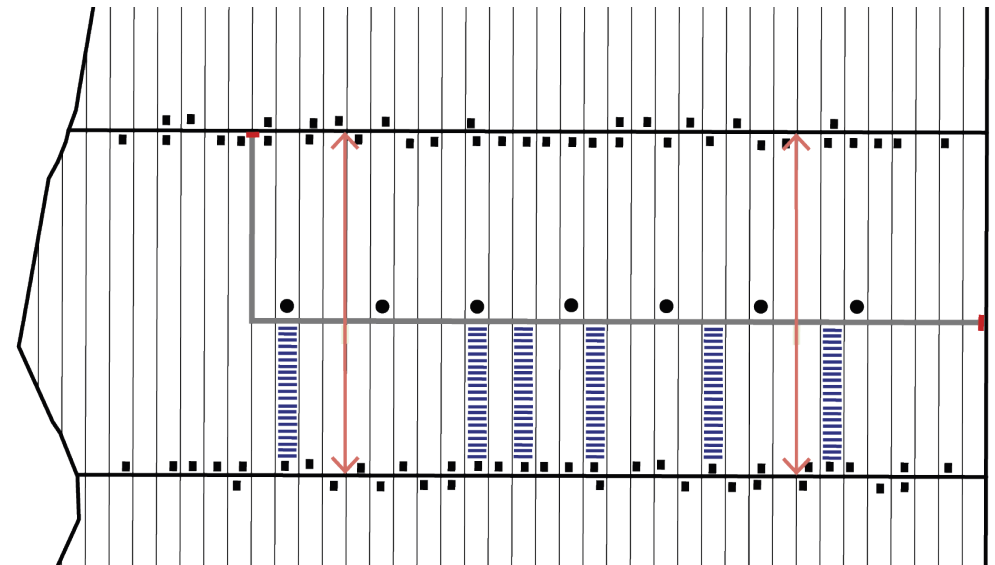
MODEL 1. MEEKOPPELKANS ZON

- + 3 rijen van zonnepanelen (1-laags) langs onderhoudsweg windturbines
- + geen hekken nodig door afsluiten van onderhoudsweg t.h.v. aansluiting linten
- + recreatieve routes haaks tussen linten door open landschap



MODEL 2. ZONNE-AKKERS

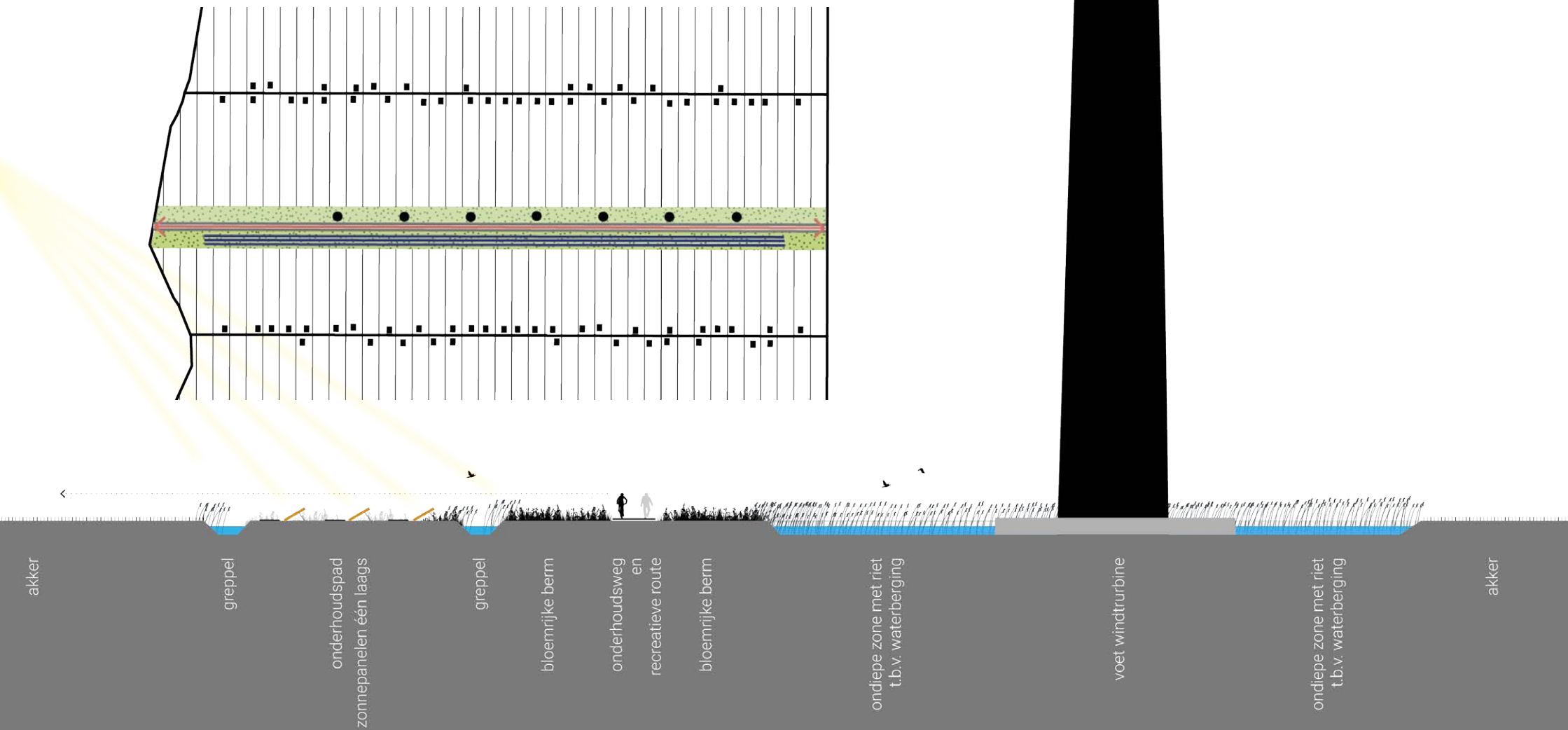
- + zonne-akkers (1-laags) op percelen achter linten ten zuiden van windturbines
- + geen hekken nodig door afsluiten van onderhoudsweg t.h.v. aansluiting linten
- + recreatieve routes haaks tussen linten door open landschap

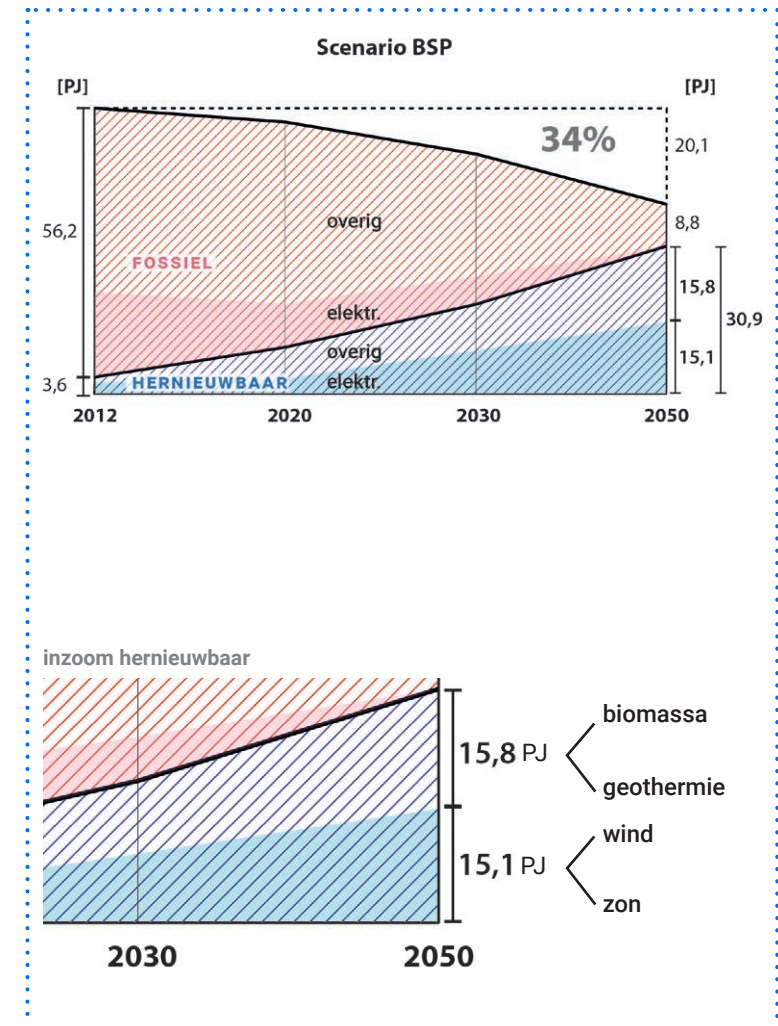
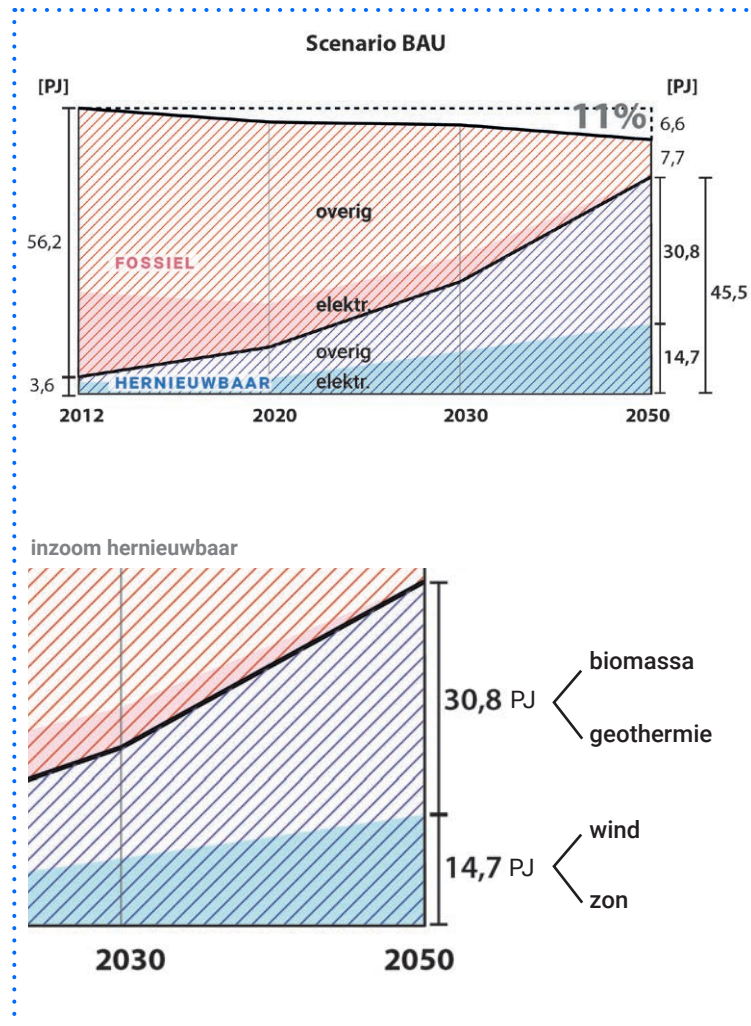




MODEL 3. ZONNE-AKKERS MET RECREATIEVE ROUTE

- + 3 rijen van zonnepanelen (1-laags) langs onderhoudsweg windturbines
- + onderhoudsweg is tevens recreatieve route
- + greppels en sloten zorgen voor barriere werking ter vervanging van hekken
- + zon en windenergie (en evt. biomassa) i.c.m. natuurontwikkeling en waterberging





Energie opgave voor 2050, de twee uiterste scenario's BAU (Business as usual) BSP (besparings scenario) (ECN, Energiescenario's Drenthe 2030, december 2016)

5. LANDSCHAPPELIJK LAADVERMOGEN

5.1 TOELICHTING

Op basis van de landschappelijke eenheden en bijbehorende energiestrategieën is globaal het ‘laadvermogen van het landschap’ bepaald voor de hieruit voortgekomen bouwstenen. In deze studie gaat het alleen om de opwekking van elektriciteit uit zon en wind.

Op het Drents plateau wordt aangestuurd op een zelfvoorzienend landschap en zelfvoorzienende dorpen. Het gaat grotendeels om kleinschalige energieopwekking, passend bij de schaal van dorp en landschap.

Bij Geopark Hondsrug en de Veenkoloniën zijn in deze studie vooral de kansen van grootschalige energieopwekking bestudeerd. Per bouwsteen (windbos, lijnopstelling Veenkoloniën, zonne-akker, zonne-park etc.) is berekend wat de bandbreedte is van de hoeveelheid opgewekte elektriciteit.

Het neemt niet weg dat er in de Veenkoloniën en Geopark Hondsrug niet op een kleinschalige manier energie opgewekt kan worden, bijv. in de dorpen, op boerderijdaken, biomassateelt etc. Dit is echter niet meegenomen in de berekeningen, net zo min als de mogelijkheden voor energieopwekking in de steden en de

kansen voor geothermie, bijv. ten zuidoosten van Emmen. Daarmee is het geen sluitende berekening voor Drenthe, maar is vooral inzichtelijk gemaakt wat de in deze studie behandelde landschappelijke bouwstenen kunnen bijdragen aan de energie-opgave van Drenthe.

5.2 LAADVERMOGEN

DRENTS PLATEAU

Dorpsmolen (1MW turbine)

gehanteerde opbrengt 1MW turbine: 0,00756 PJ

gehanteerde opbrengt 3MW turbine: 0,02268 PJ

ong. 125 dorpen op Drenths plateau

	1MW	80% 1MW – 20% 3MW
Maximaal (alle dorpen)	0,95 PJ	1,32 PJ
Ambitieuus (1/4 van alle dorpen)	0,023 PJ	0,30 PJ

(Dorps)zonne-akker jonge ontginningen

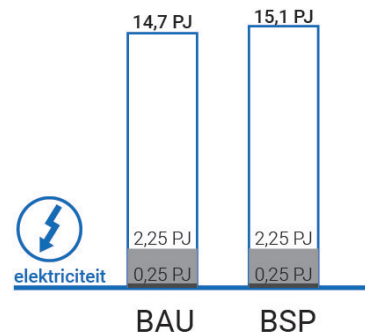
Uitgaande van 5 ha per akker

gehanteerde opbrengst: 125 kwh/m2 (= 0,0015 PJ/ha)

Maximaal (alle dorpen een akker): 0,938 PJ

Ambitieuus (1/4 van alle dorpen een akker): 0,233 PJ

Laadvermogen Drents plateau: 0,25 PJ – 2,25 PJ



GEO-PARK DE HONDSRUG

Windbos Hondsrug (3MW turbines)

gehanteerde opbrengt 3MW turbine: 0,02268 PJ

- Model 1 Grid in bestaand bos (40 turbines) 0,91 PJ
- Model 2 Lijnopstelling nieuw bos (35 turbines) 0,8 PJ
- Model 3 Lijnopstelling langs provinciale weg (32 t.) 0,73 PJ

Zonnevelden Hunzedal

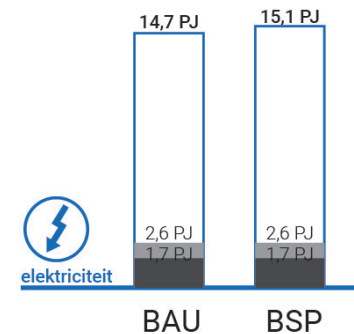
gehanteerde opbrengst: 125 kwh/m2 (= 0,0015 PJ/ha)

- Model 1 Flanken beekdal (± 635 ha) 0,6-0,9 PJ
- Model 2 Perceelsgewijs (± 406 ha) 0,60 PJ
- Model 3 Icoon (± 22 ha) 0,03 PJ

Zonnevelden Bargerveen

Model 1 (± 530 ha) 0,5-0,75 PJ

Laadvermogen Geo-Park de Hondsrug: 1,7 PJ – 2,6 PJ



VEENKOLONIËN

Geplande windturbines

Opbrengst geplande (45 st.) windturbines

1,02 PJ

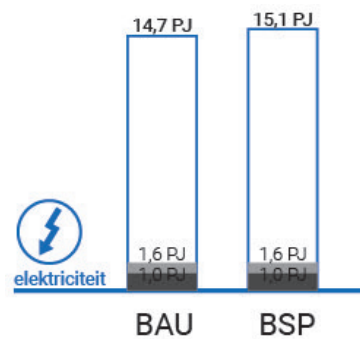
Combinatie met wind-zon

gehanteerde opbrengst: 125 kwh/m2 (= 0,0015 PJ/ha)

- Model 1 Meekoppelkans zon (1 laags, 3 rijen) 0,042 PJ
- Model 2 Zonne-akkers (28 percelen à ± 15ha) 0,63 PJ
- Model 3 Zonne-akkers met recreatieve route (1 laags, 3 rijen) 0,063 PJ

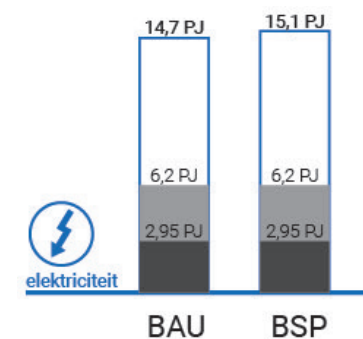
Laadvermogen Geo-Park de Hondsrug:

1,0 PJ – 1,6 PJ



Totaal laadvermogen Drentse Energielandschappen:

2,95 PJ – 6,2 PJ





H+N+S

Landschapsarchitecten

Bezoekadres

Soesterweg 300
3812 BH
Amersfoort

Postadres

Postbus 1603
3800 BP
Amersfoort