Energie- en klimaatactieplan



Het gemeentelijke energie- en klimaatanalyserapport van

Laakdal

kwam tot stand met de hulp van provincie Antwerpen en IOK

Provincie Antwerpen

IOK

Kempen 2030
vandaag maak jij het klimaat van morgen

laakdal

Inhoud

Colofon 2

I. Klimaatimpactanalyse 3

1. Bronnen van de uitstoot 3

2. Evolutie CO_2-uitstoot 5

II. Risico- en kwetsbaarheidsanalyse 0

1. Beknopte situering van de gemeente 0

2. Primaire klimaateffecten in Laakdal 4

3. Klimaatrisico's 7

Hitte 8

Droogte 12

Wateroverlast 16

3. Maatschappelijke risico's door klimaatverandering 24

III. Bijlagen 28

1. Scope emissies klimaatdoelstelling 28

2. Betrouwbaarheid cijfers over klimaatimpact. 29

3. Overzichtstabel impact op sectoren 31

IV. Bibliografie 36

Colofon

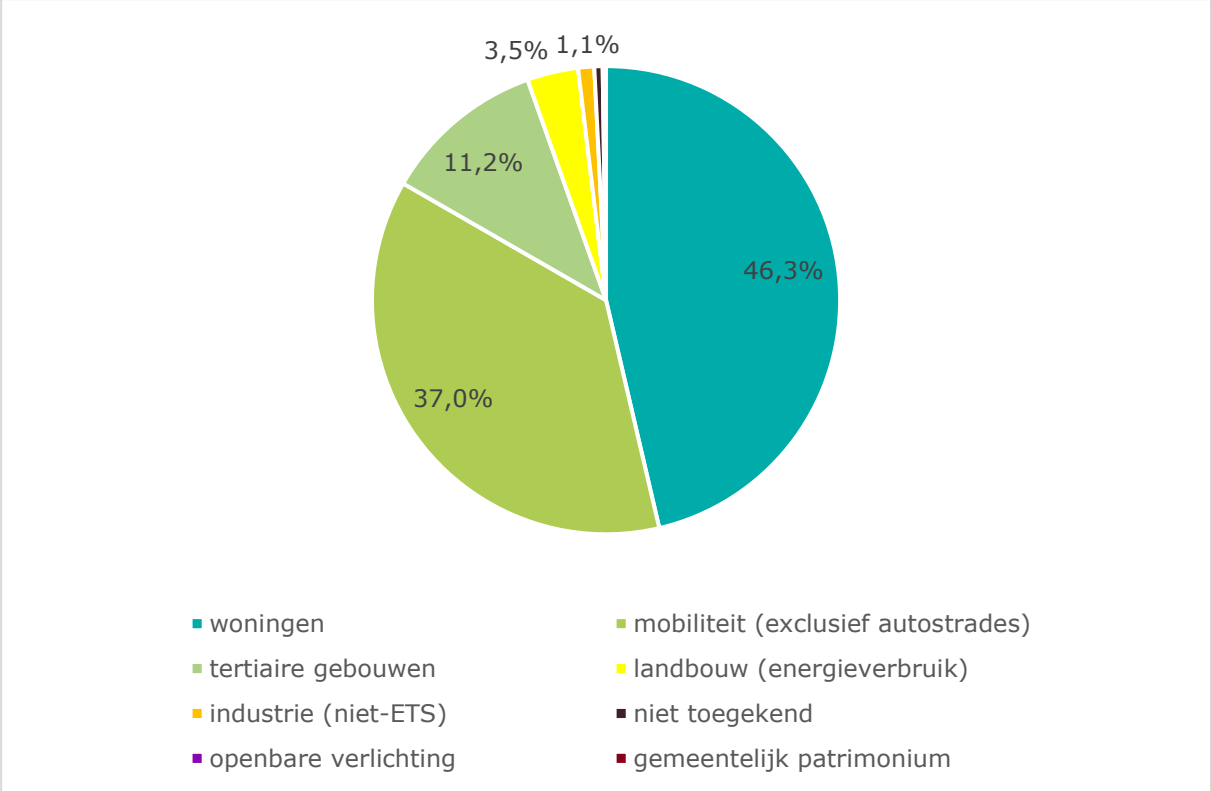
Een eerste versie van dit klimaatplan werd opgemaakt door de Dienst Duurzaam Natuur en Milieubeleid van de provincie Antwerpen met de hulp van streekintercommunale IOK. De provincie biedt alle lokale besturen een gratis sjabloon aan voor het opmaken van een klimaatplan. Dit plan werd verder verfijnd door IOK en de gemeente Laakdal.

I.Klimaatimpactanalyse

De gegevens die gebruikt worden in de klimaatimpactanalyse zijn eigen verwerkingen van de open data die te consulteren zijn via de databank van Provincies.incijfers.be en de open data van de CO_2-inventarissen van departement Omgeving en VITO[i] tenzij anders aangegeven.

1. Bronnen van de uitstoot

Figuur 1: Bronnen van CO_2-uitstoot in Laakdal in 2018



In 2018, het meest recente inventarisjaar, werd er 54.950 ton CO_2 uitgestoten door de sectoren die onder onze klimaatdoelstelling vallen[1]. Dat is een daling van 12,5% t.o.v. het referentiejaar 2011 toen er 62.772 ton CO_2 werd uitgestoten.

De **woningen van de huishoudens** zijn de belangrijkste bron van uitstoot in onze gemeente. Zij zijn verantwoordelijk voor bijna de helft van de lokale uitstoot. Mobiliteit (exclusief autostrades) zorgt voor 37% van de uitstoot. Met autostrades zou mobiliteit de

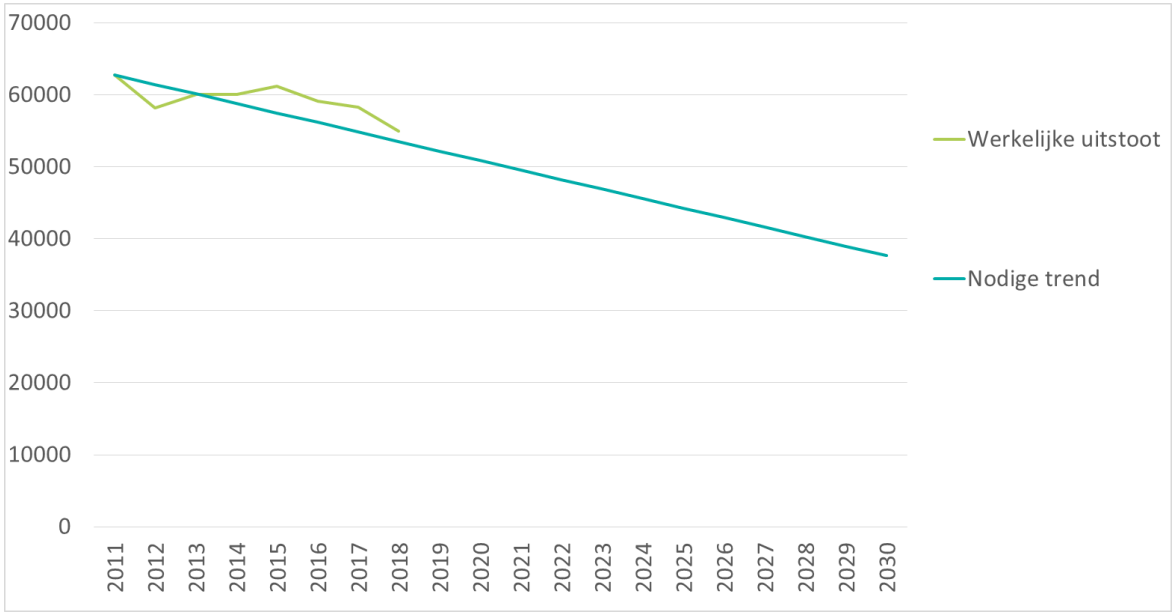
1 Voor meer info over welke uitstoot wel of niet meegenomen is dit in klimaatplan verwijzen we u door naar bijlage 1.

grootste bron van uitstoot betekenen. Er werd beslist om de uitstoot van de autostrades niet mee te rekenen aangezien het hier ook gaat om doorgaand verkeer en we hier op gemeentelijk niveau zeer weinig impact op hebben. De gebouwen van de **tertiaire dienstensector** zorgen voor iets meer dan 11,2% van de lokale uitstoot. Het gaat om (in volgorde van impact) uitstoot van: kantoren en administraties, handelsgebouwen, gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening, andere gemeenschaps-, sociale en persoonlijke dienstverlening, horeca en onderwijs. De klimaatimpact van het energieverbruik van de bedrijven uit **de landbouw** bedraagt ongeveer 3,5% van de lokale uitstoot. Het aandeel van de uitstoot door **industrie** is 1,1%. De grote industrie (JBF Global Europe) wordt immers niet meegerekend in de scope van het lokale klimaatdoel. Daarnaast is er nog een klein aandeel uitstoot (0,6%) dat niet aan een specifieke sector kan worden toegekend. De **openbare verlichting** veroorzaakt 0,2% van de lokale uitstoot.

We houden in deze analyse enkel rekening met de belangrijkste oorzaak van klimaatverandering: de uitstoot van broeikasgassen door de verbranding van fossiele brandstoffen. De CO_2-uitstoot door energieverbruik wordt in onze gemeente voor ongeveer 30% veroorzaakt door de verbranding van fossiel gas voor de verwarming van gebouwen en sanitair water, lokale energieproductie via WKK's en industriële processen. Aardolie staat in voor 57% van de CO_2-uitstoot en wordt vooral gebruikt in de vorm van diesel en benzine voor transport en stookolie voor verwarming. Elektriciteitsverbruik veroorzaakt 11% van de uitstoot. Indirect komt dit ook door de verbranding van aardgas in installaties die stroom opwekken, aangezien aardolie en steenkool niet langer gebruikt worden voor elektriciteitsopwekking in onze land. Steenkool wordt nauwelijks nog gebruikt in onze gemeente.

2. Evolutie CO_2-uitstoot

Figuur 2: Evolutie CO_2-uitstoot Laakdal en nodige trend om klimaatdoel te halen



De CO_2-uitstoot van de gemeente kent een dalende trend (zie Figuur 2: Evolutie CO2-uitstoot Laakdal en nodige trend om klimaatdoel te halen). Tussen 2011-2018 was de werkelijke uitstoot steeds boven de nodige trend om het klimaatdoel voor 2030 (-40% CO_2) te halen. De totale CO_2-uitstoot in Laakdal in 2018 is met 12,5% gedaald t.o.v. het referentiejaar 2011.

De daling van de uitstoot in Laakdal komt vooral dankzij een sterke daling bij de woningen (zie tabel 1). Ook bij de industrie, openbare verlichting en landbouw zien we een daling, maar die heeft een beperkt effect op de totaaluitstoot. In de sector mobiliteit noteren we een stabilisering. Bij de tertiaire gebouwen kunnen we ook een duidelijke stijging waarnemen met bijna een kwart.

Allerlei factoren kunnen een rol spelen in het verhogen of verminderen van de CO_2-uitstoot (het aantal graaddagen tijdens de winter, aantal inwoners, aantal woningen...). Ook zijn de data over uitstoot niet altijd op lokale metingen gebaseerd (bv. mobiliteit, of verbruik van stookolie).[2] Hierdoor is het effect van een lokaal klimaatbeleid soms pas op langere termijn zichtbaar. Om op korte termijn toch effecten van het beleid te zien, nemen we in de speerpunten ook andere indicatoren op die gemeenten helpen om keuzes te maken binnen hun lokaal klimaatbeleid.

2 Voor een overzicht van de betrouwbaarheid van de verschillende klimaatcijfers zie bijlage 2.

Tabel 1: CO_2-emissie 2018 evolutie t.o.v. 2011

CO_2-emissie evolutie uitstoot in 2018 t.o.v. 2011				
	Laakdal	**Kempen**	**Antwerpen (Prov.)**	**Vlaams Gewest**
woningen	-23,8%	-19,2%	-15,9%	-18,9%
mobiliteit (exclusief autostrades)	0,9%	1,6%	6,9%	2,7%
tertiaire gebouwen	16,5%	-3,4%	-0,4%	-0,4%
industrie (niet-ETS)	-28,1%	-9,6%	-5,4%	-8,5%
landbouw (energieverbruik)	-5,9%	30,4%	24,8%	2,5%
openbare verlichting	-20,8%	-18,8%	-14,2%	-18,0%
totaal	-12,5%	-6,0%	-3,6%	-8,0%

De uitstoot in Laakdal daalt sneller dan het Kempense, provinciale en Vlaamse gemiddelde (zie tabel 1). Laakdal is momenteel niet op koers om de uitstootdoelen van het Burgemeestersconvenant voor 2030 te halen, al is de gemiddelde daling sinds 2016 wel op koers.

Eindnoten met referenties

[i] CO_2-inventaris (Departement omgeving & VITO, 2020) en provincies.incijfers.be (Interprovinciale werking klimaat + Data & Analyse, 2020)

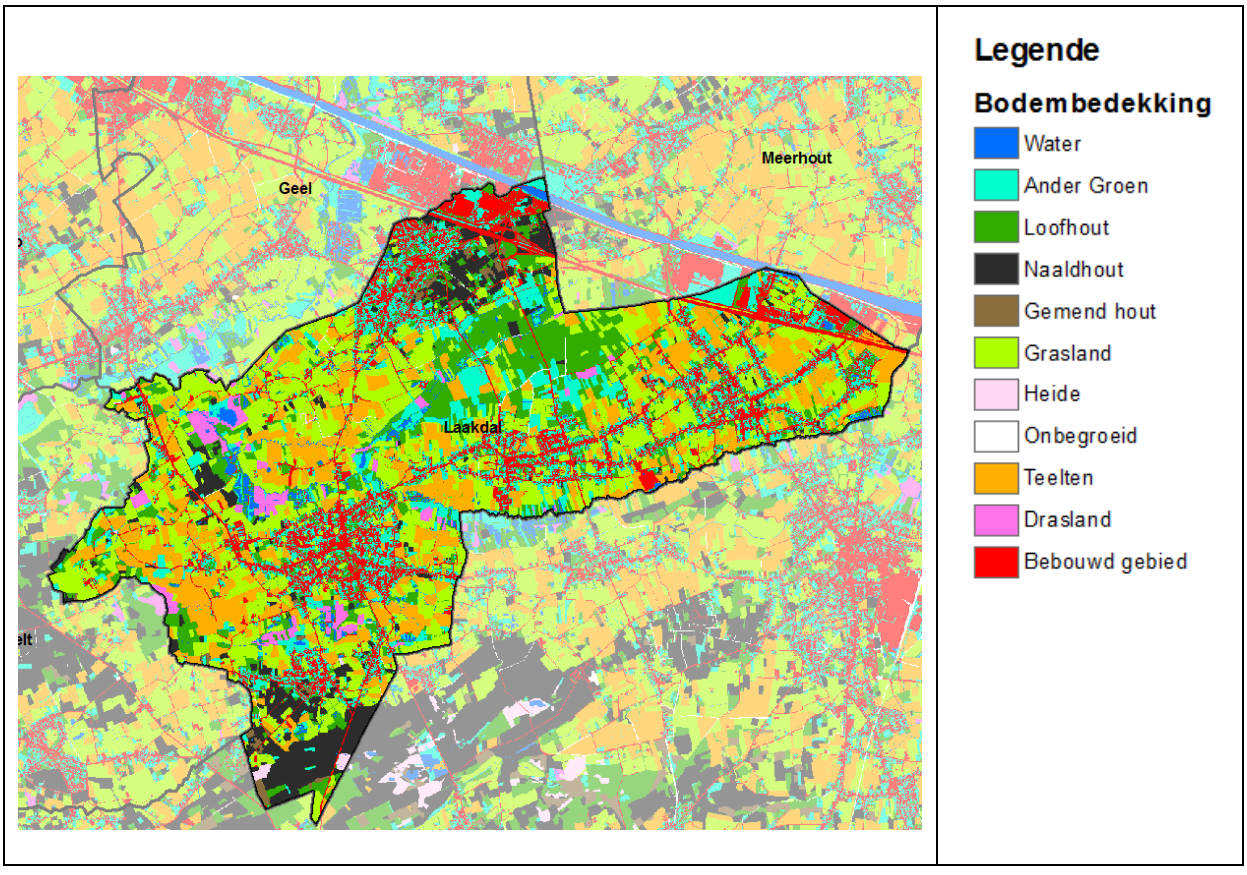
II. Risico- en kwetsbaarheidsanalyse

Voor meer info verwijzen we naar het klimaatadaptatieplan en klimaatgrafiekenatlas van provincie Antwerpen.[i]

1. Beknopte situering van de gemeente

Om te begrijpen voor welke klimaatrisico's Laakdal kwetsbaar is, moeten we eerst iets zeggen over het grondgebied: is er veel bebouwing, landbouw of industrie, is er veel open ruimte of bos, wat zijn de voornaamste waterlopen en wat zijn de bodemeigenschappen? Figuur 3 toont de voornaamste bodembedekking in Laakdal. Bodembedekking is geen synoniem met landgebruik. Een grasland kan zowel tot een natuurgebied behoren als in landbouwgebruik zijn.

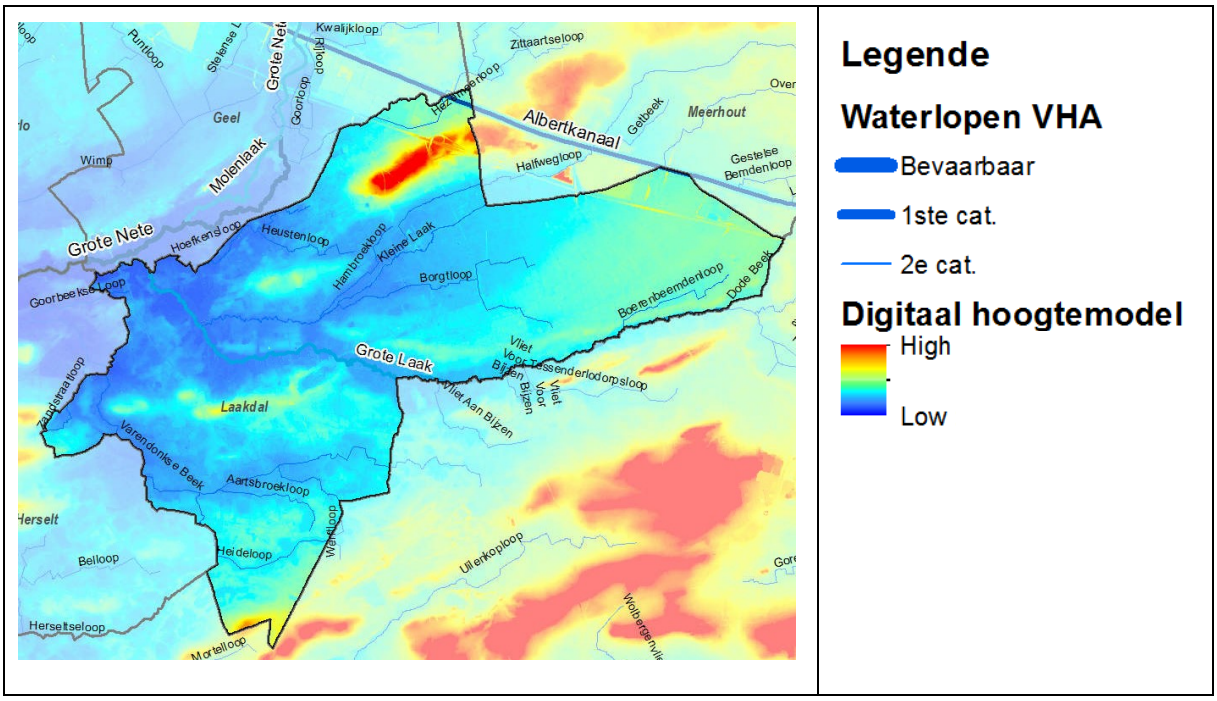
Figuur 3: Vereenvoudigde bodembedekkingskaart[ii]



Laakdal is een landelijke gemeente, tussen de Grote Laak en het Albertkanaal. De gemeente bestaat uit deelgemeenten Vorst-Centrum, Veerle, Eindhout en Vorst-Meerlaar. Landbouw is sterk aanwezig, verspreid over de gemeente en industrie situeert zich langsheen het Albertkanaal. In Laakdal zijn er zowel loof- als naaldbossen.

In Figuur 4 wordt het reliëf en de voornaamste waterlopen getoond.

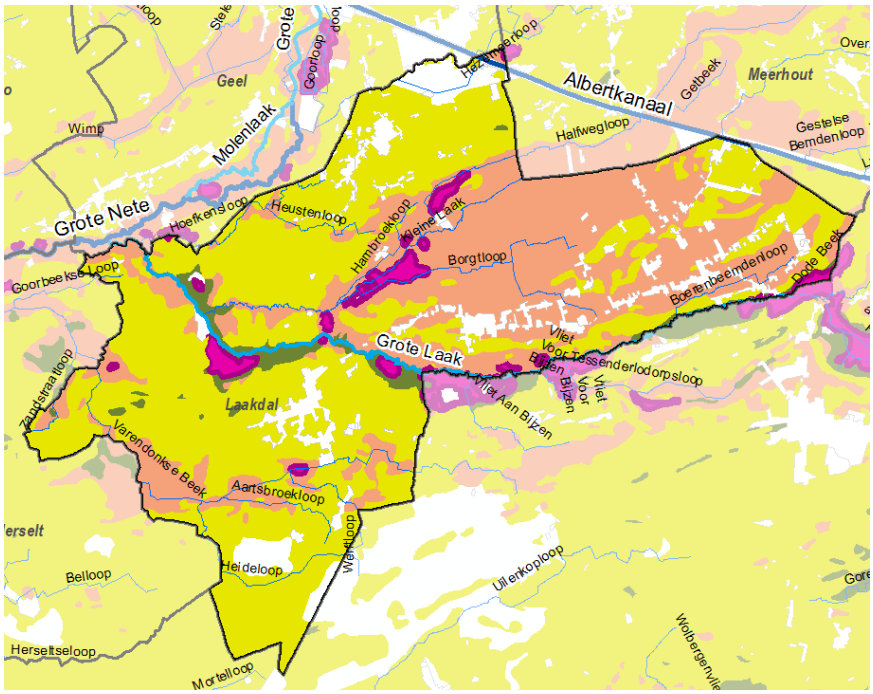
Figuur 4: Digitaal hoogtemodel met geklasseerde waterlopen



Op bovenstaande figuur zien we de waterlopen stromen van oost naar west (Stroomgebied Schelde). Het hoogteverschil in de gemeente bedraagt 23 meter, het laagste punt ligt op 14 meter in het samenvloeiingsgebied van de Grote Nete en de Grote Laak. Het hoogste punt ligt op 37 meter op de landduin ter hoogte van Eindhout.

Om wat te weten te komen over droogte- en overstomingsrisico, is een bodemkaart zeer nuttig (Figuur 5)

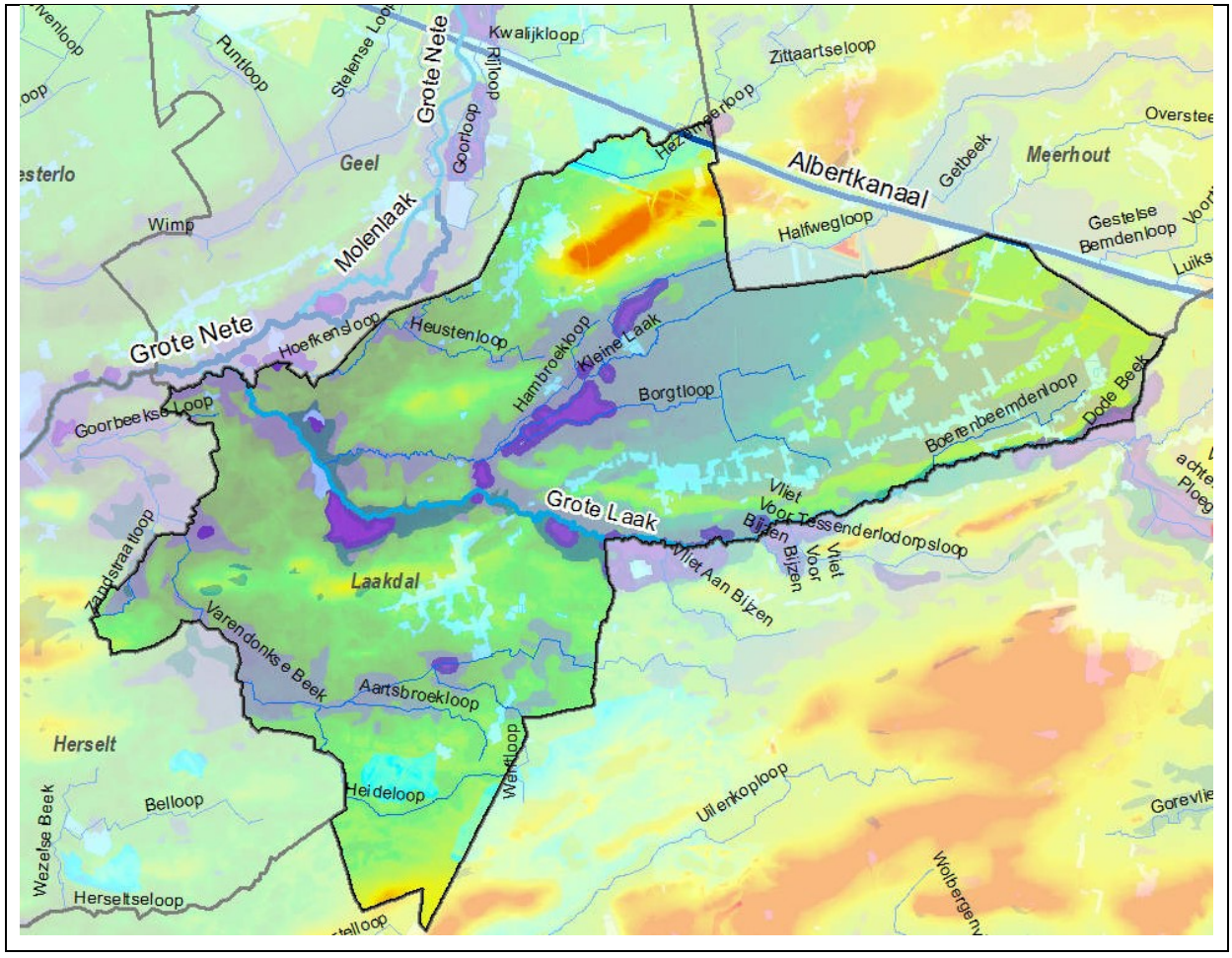
Figuur 5: Vereenvoudigde bodemkaart



Op de bodemkaart zien we in het westelijk deel van de gemeente overwegend zandbodems en in het oostelijk deel, zandleembodems. Klei-afzettingen komen amper voor, in de vallei van de Grote Laak. Wel zijn er volgens de kaart heel wat veenbodems in de gemeente, in de valleien van de Grote Laak, Kleine Laak, Borgtloop, Hambroekloop en Halfwegloop (o.a. het natuurgebied 'Laakvalleien'). Ze zijn belangrijk omdat ze veel koolstof opslaan, maar zijn daardoor erg kwetsbaar bij verdroging, omdat dan de koolstof terug vrij komt in de atmosfeer.

Een samenvattende kaart gebaseerd op zowel de reliëfkaart als de bodemkaart, geeft inzicht in waar welk klimaatrisico te verwachten valt.

Figuur 6 : Samenvattende kaart



Hogerliggende geel- en oranjegekleurde zandbodems zijn gevoeliger aan droogte in het zomerseizoen, terwijl lagerliggende paars gekleurde wat zwaardere bodems, gevoeliger zijn aan wateroverlast in de andere seizoenen. De groene zones liggen er wat tussenin, het zijn lagergelegen zandgronden. Deze zijn normaal gezien minder gevoelig aan droogte[3], maar ook minder aan wateroverlast, omdat het water er beter in de bodem kan infiltreren.

[3] Hangt ook nog af van het grondwaterpeil en grondwateronttrekkingen

2. Primaire klimaateffecten in Laakdal

Verschillende Scenario's

Hoe het klimaat gaat evolueren in de toekomst kan niemand met 100% zekerheid zeggen. Daarom wordt er gewerkt met **verschillende scenario's** die mogelijk gaan plaatsvinden. In Vlaanderen werken we met drie varianten – een laag, midden en hoog scenario – om de bestaande onzekerheden zo goed mogelijk te omvatten.

Het scenario van **sterke klimaatverandering of 'hoog-impactscenario'** geeft de bovengrens weer van mogelijke veranderingen in temperatuur, neerslag, wind en zeespiegel, die Vlaanderen naar het einde van deze eeuw toe te wachten staan. Ze stelt een pessimistische klimaatprojectie voor, binnen de huidige set aan 'plausibele' klimaatmodelprojecties voor de toekomst. Dit betreft een 'business-as-usual'-scenario inzake wereldwijde uitstoot en concentraties aan broeikasgassen, waarbij de huidige uitstoot blijft aangehouden en de mens er niet in slaagt de komende decennia de weg naar een mondiale, koolstofarme economie in te slaan. Het is erg waarschijnlijk dat we een paar zaken in dit scenario hebben overschat, en dat de zaken wat positiever zullen uitdraaien door aangepast beleid, maar daar tegenover staat dat we waarschijnlijk een aantal factoren onderschatten, omdat die momenteel nog niet of onvoldoende bekend zijn. Ook de versnellingsmechanismen (positieve terugkoppeling) zijn (nog) niet mee verrekend omdat ze moeilijk in te schatten zijn. Het gaat hier over de grote CO_2-uitstoot bij het droogvallen van rivieren, vijvers, moerassen, veengronden, het ontdooien van permafrost[4], de beperkte buffercapaciteit van de oceanen en nog veel meer. Vanwege deze versnellingsmechanismen is het erg raadzaam om het hoog-impactscenario aan te houden[5].

De **lage variant** geeft de ondergrens aan en schetst een optimistische klimaatprojectie en het **midden klimaatscenario** komt overeen met de mediaan (of de middelste) van alle klimaatmodelprojecties[iii].

Toekomstige klimaatveranderingen gaan met een bepaalde – kleine, maar onbekende – kans extremer kunnen zijn dan wat vervat zit in de drie klimaatscenario's. Omdat de precieze veranderingen niet gekend zijn, moeten we de cijfers bij benadering interpreteren[iv].

---

[4] Permanent bevroren bodem

[5] Diverse klimaatpresentaties in 2018-2019, door Johan Brouwers (VMM), JP. Van Ypersele (UCL) en P. Willems (KUL)

Parameters

Door het broeikaseffect steeg de gemiddelde temperatuur op aarde reeds met 1,1°C t.o.v. de pre-industriële periode (1850-1900), voor België is dat gemiddeld reeds 2,4°C.[v] De temperatuurtoename beïnvloedt de verdeling van lage- en hogedrukgebieden en daardoor ook winden en neerslag. De verandering van meteorologische variabelen noemt men **primaire klimaateffecten.**

Het zijn effecten die de mens heeft veroorzaakt door overmatige uitstoot van broeikasgassen door de verbranding van fossiele brandstoffen, landgebruikswijzigingen en veeteelt.

Tabel 2 geeft een overzicht van 7 klimaatparameters[vi] voor Laakdal volgens het hoog-impactscenario[6], berekend op basis van cijfers uit het klimaatportaal[vii]. Het klimaatportaal is een initiatief van de Vlaamse Milieumaatschappij en bevat heel nuttige data en kaarten.

Tabel 2 Overzicht primaire klimaateffecten in Laakdal

	Huidig klimaat	**2030**	**2050**	**2100**	**Trend**
Gemiddelde zomer Temperatuur (in °C)	17	20	22	25	stijgend
Aantal tropische dagen (>30°C)	6	21	25	46	Zeer sterk stijgend
Aantal vorstdagen	44	39	30	11	Zeer sterk dalend
Extreme neerslag, eens per 20 jaar (mm per bui)	65	+13%	+22%	+69%	stijgend
Neerslag totaal winter (mm[7])	217	+1%	+6%	+29%	stijgend
Neerslag totaal zomer (mm)	197	-11%	-19%	-39%	dalend
Lengte droogteperiode (dagen)	25	37	43	57	stijgend

[7] Neerslag wordt gemeten in millimeter. Eén millimeter neerslag komt overeen met 1 liter water per vierkante meter.

We zien een sterke toename van de gemiddelde zomer**temperatuur** en een zeer sterk stijgend aantal tropische dagen. Het aantal vorstdagen is niet onverwacht, sterk dalend.

Verder zien we dat de **intensiteit van een bui** sterk toeneemt. Dat komt omdat warmere lucht minder snel verzadigd geraakt. Warme lucht kan dus meer vocht bevatten, wat leidt tot dikkere regendruppels die er dan ineens met alle geweld uitvallen. We merken nu al dat het minder dagen regent, maar dat wanneer het regent, de regen intenser is[viii].

Het is erg onzeker hoe de jaarlijkse **hoeveelheid neerslag** zal evolueren. Het hoog impact scenario voorspelt een licht stijging, met vooral meer regen in de winter, maar wel met drogere zomers. De lengte van de droogteperiodes neemt toe. Het scenario waarin de CO_2-uitstoot minder snel stijgt, voorspelt een lichte jaarlijkse afname.

Uit de geregistreerde[8] **winden en stormen**, kunnen we geen specifieke trend afleiden, noch in intensiteit, noch in frequentie. In het binnenland daalt zelfs de gemiddelde windsnelheid doordat de ruwheid van het oppervlak groter wordt door toenemende bebouwing.

Tornado's lijken frequenter voor te komen de laatste decennia, maar de gemiddelde kracht vertoont eerder een dalende trend. Door het laag aantal tornado's in ons land (3 à 20 per decennium), de sterke jaarlijkse schommelingen en de wisselende volledigheid in de registers van het KMI, zijn er geen wetenschappelijk gefundeerde verbanden te leggen met de klimaatverandering[ix]. Door opwarming van de oceanen neemt de intensiteit van **orkanen** wél toe en gaan landen in West-Europa daar waarschijnlijk meer en meer invloed van ondervinden tijdens de komende decennia[x].

Verder zijn er ook parameters die wijzigen, maar niet door invloed van de klimaatverandering. Zo neemt de **zonne-intensiteit** toe en het aantal dagen met **mist** af, door het schoner worden van de lucht.[xi]

Verschillende parameters kunnen echter in de toekomst nog wijzigen onder invloed van storingen in de Golfstroom. De Golfstroom voert warm water aan vanuit de Golf van Mexico naar West Europa, en zorgt ervoor dat de temperaturen in West-Europa heel wat warmer zijn dan we zouden verwachten op onze breedtegraad. Maar als deze stroming verstoord wordt, is de kans groot dat dit een **belangrijke impact** zal hebben **op de klimaatverandering** en **neerslagpatronen in het Noordelijk halfrond**. Het smelten

[8] Sinds 1940 voor Ukkel en sinds 1985 voor de rest van het land

van de ijskap in Groenland zorgt voor extra aanvoer van zoet water en heeft als gevolg dat water minder goed kan zinken[xii]. Studies hebben uitgewezen dat de thermohaliene circulatie sinds het midden van de twintigste eeuw reeds met 15% vertraagd is[9].

3. Klimaatrisico's

In Tabel 3 wordt omschreven welke gevaren de primaire klimaateffecten met zich mee kunnen brengen. Deze gevaren worden op hun beurt de **secundaire klimaateffecten** genoemd. Het zijn klimaateffecten die de mens heeft veroorzaakt door onze manier van landgebruik. Verschillen in landgebruik beïnvloeden immers sterk de mate van overlast die ervaren kan worden, denk maar aan het hitte-eilandeffect en wateroverlast in steden, of droogte in een landbouwgebied bij gebrek aan vochtregulerende bossen en koolstof-houdende structuurrijke bodems. Overal waar ecosysteemdiensten uitgeput worden, kan dit leiden tot problemen.

Telkens wordt ook aangegeven welke impact dit kan veroorzaken op de sectoren die van belang zijn voor Laakdal.

Tabel 3: Analyse klimaatrisico's voor Laakdal

Type van klimaatrisico	Huidig risiconiveau	Verwachte verandering in intensiteit en frequentie	Tijds-kader
Extreme hitte	matig	Toename vooral in de woonkernen	KT
Extreme koude	laag	Afname	KT
Extreme neerslag	matig	Toename	KT
Standvastig weer	matig	Toename	KT
Overstromingen	matig	Toename in de valleien van de Grote en Kleine Laak (hoger risico in de winterperi-ode)	MLT
Zeespiegelstijging	laag	Geen invloed	nvt
Droogte	matig	Toename op zandgrond	KT

[9] Men weet niet of dat het resultaat is van een geleidelijke trend, of dat er ook natuurlijke schommelingen zijn in de kracht van de Golfstroom

Stormen	laag	Mogelijk stijging door opwarming oceanen	LT
Erosie	laag	Geen: Laakdal ligt niet in erosiegevoelig gebied[xiii]	nvt
Natuurbranden	matig	Toename in naaldbossen en droge graslanden	KT

Bij alle gemeenten in de Kempen ligt de focus van de klimaatrisico's vooral op **hitte** en **droogte**. Maar ook kan plaatselijk extreme neerslag voor een toenemend **overstromingsrisico** leiden. Deze risico's worden hieronder verder uitgewerkt.

Doordat de **straalstroom**[10] vertraagt door de sneller opwarmende poolgebieden, houden bepaalde weertypen langere tijd aan. Het typisch Belgische wisselvallig weer, komt minder **voor** en we kennen meer en meer langere periodes **standvastig weer** van neerslag of droogte, van hitte of frisser weer.[xiv]

De andere risico's zijn niet ofwel minder van toepassing voor Laakdal.

Hitte

Door het broeikaseffect stijgt de gemiddelde temperatuur op aarde.

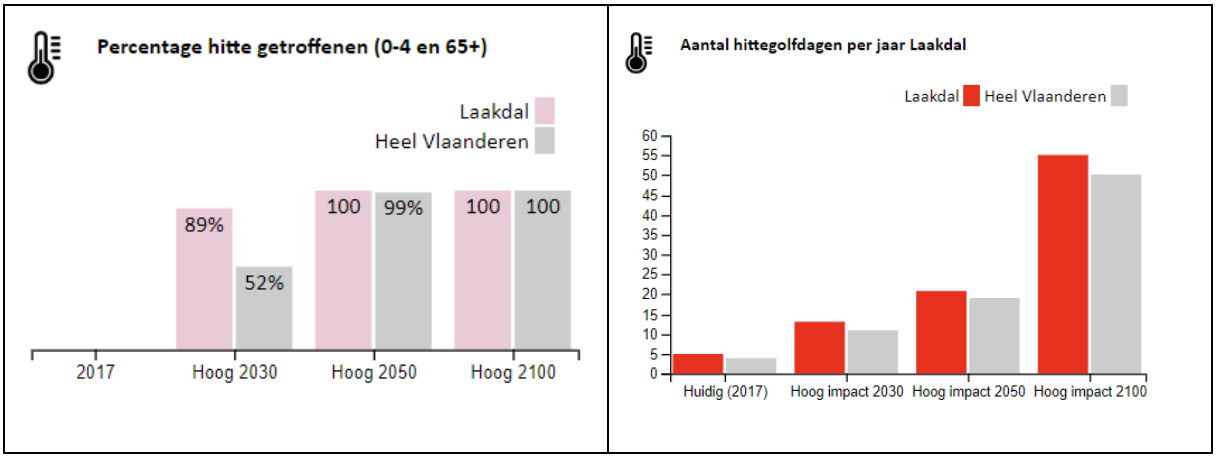
Sinds de jaren '70 is de frequentie van het aantal hittegolven[11] gestegen van één om de drie jaar naar jaarlijks. In de zomer van 2019 werd de 40°C grens reeds overschreden en waren er drie hittegolven.

Figuur 7 toont hoe het aantal hittegolfdagen kan evolueren en het percentage van inwoners in Laakdal dat in de toekomst erg zal lijden onder de hitte.

[10] een "stroom" van lucht die zich op ca. tien kilometer hoogte beweegt

[11] Men spreekt van een 'klimatologische hittegolf' wanneer de temperatuur gedurende minstens 5 dagen, minstens 25°C is en er minstens 3 dagen met temperaturen boven 30 °C zijn

Figuur 7 : Evolutie van het aantal hitte getroffenen en hittegolfdagen[xv]



De frequentie van het aantal hittedagen en tropische dagen[12] neemt toe, tegen 2050 zien we een verviervoudiging van het aantal hittegolfdagen, tegen 2100 een vertienvoudiging (Figuur 7). Kempense gemeenten bevinden zich wat boven het gemiddelde van Vlaanderen.

Voor Laakdal vindt het hitte-eiland effect plaats in de woonkernen, plaatsen met veel verharde oppervlakken en bebouwing. Die warmen overdag sterker op en koelen 's nachts langzamer af. De warmte blijft er ook langer hangen, dat is vooral 's nachts het meest voelbaar. Laakdal heeft een bosbedekking van 23%, wat een stuk hoger is dan het provinciaal gemiddelde van 15%. Plaatsen met bomen zijn koeler door de schaduw, maar ook door het water dat bomen verdampen, zodat het verkoelend effect dubbel is.

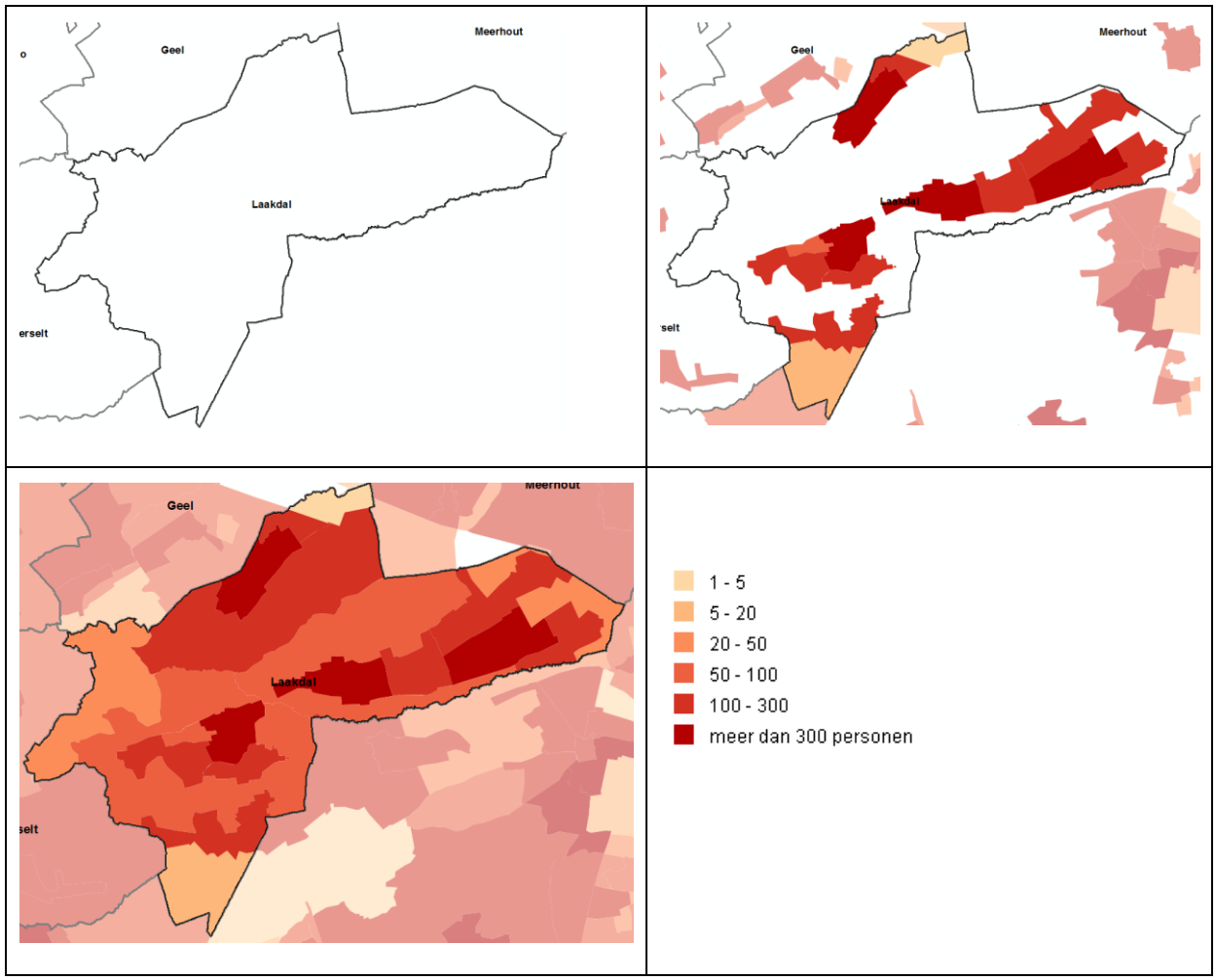
Hitte kan mensen treffen in hun woning of verblijf. Vooral kwetsbare groepen zoals baby's, kleuters en ouderen boven 65 jaar, kunnen gezondheidsproblemen krijgen tijdens warme periodes. Hittegolven resulteren in meer vervroegde overlijdens. Het Wetenschappelijk Instituut voor Volksgezondheid Sciensano berekende dat de drie hittegolven van 2019 in België een 700-tal extra overlijdens meer dan verwacht veroorzaakte, ook wel oversterfte genoemd.[xvi] Hitte leidt vaak tot meer ziekenhuisopnames en vermindert in het algemeen de werkprestaties, met impact op de economie.

Figuur 8 toont de zones waar de meeste hittegetroffenen zijn in Laakdal in het huidig klimaat, in 2030 en vanaf 2050. Zo zien we dat de kwetsbaarheid van de bevolking voor

[12] Een hittedag is een dag waarop de maximale temperatuur hoger is dan 25°C, bij een tropische dag is dat meer dan 30°C

hittestress sterk varieert naargelang de plaats in Laakdal. Hoe donkerder de zone, hoe groter de hittestress.

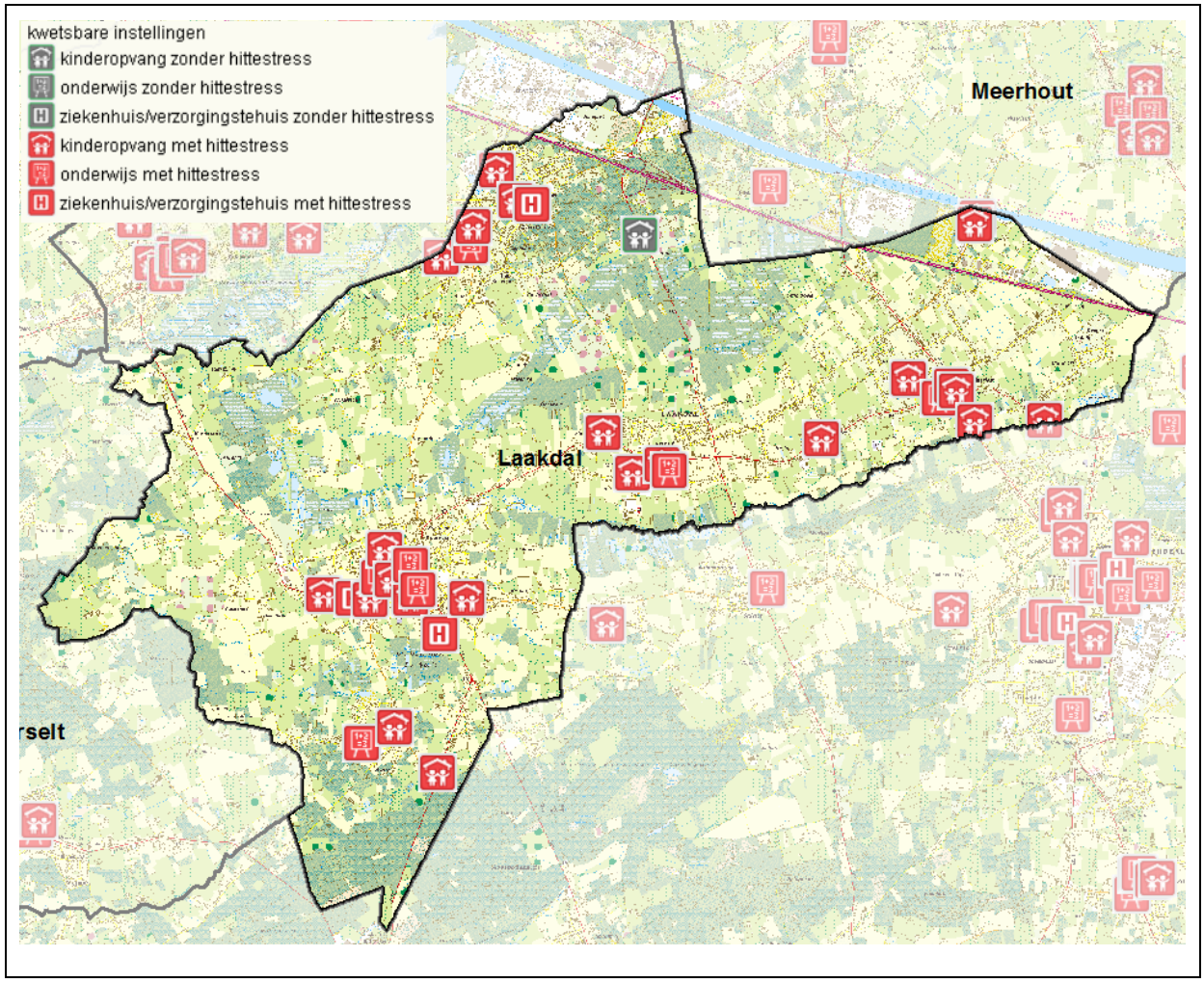
Figuur 8 Spreiding van het aantal hittegetroffenen in de gemeente [xvii]



Volgens het klimaatportaal zijn er in het huidig klimaat nog geen hittegetroffenen in de gemeente. In de nabije toekomst zijn het vooral de woonkernen die te lijden zullen hebben onder hittestress. Tegen 2050 kleurt vrijwel heel de gemeente rood en worden ook mensen getroffen op het platteland.

Figuur 9 toont welke soort instellingen hittestress vertonen vanaf 2030 in Laakdal.

Figuur 9: Instellingen met of zonder hittestress vanaf 2030 in Laakdal[xviii]



In Laakdal zijn er volgens het klimaatportaal in het huidig klimaat nog geen kwetsbare instellingen met hittestress. Maar vanaf 2050 zullen alle scholen, kinderkribbes, woonzorgcentra en ziekenhuizen gelegen in bebouwd gebied te lijden hebben onder hittestress. In 2030 is het een overgangssituatie. Aan de hand van deze kaart kan men een prioritering vastleggen, nl. aan welke instellingen moet prioritair aandacht besteed worden door verkoelende maatregelen te treffen. In Laakdal zijn ze dat bijna allemaal.

De toenemende hitte heeft ook een negatieve impact op de **biodiversiteit**. Soorten trachten hier aan te ontsnappen door geleidelijk noordwaarts te migreren, of naar plaatsen waar overleven voor hen meer kansen biedt. Daarvoor zijn samenhangende ecologische netwerken uiterst belangrijk: als de versnipperde natuurgebieden onderling verbonden zijn/worden via groene stapstenen of corridors, dan blijft de noodzakelijke uitwisseling en migratie tussen die gebieden toch nog mogelijk.

Hitte heeft ook een negatieve impact op de **economie**: het vermindert de arbeidsproductiviteit door concentratieverlies, vermoeidheid en besluiteloosheid. Er kunnen extra kosten en CO_2-uitstoot ontstaan voor koeling van goederen, producten en kantoren.

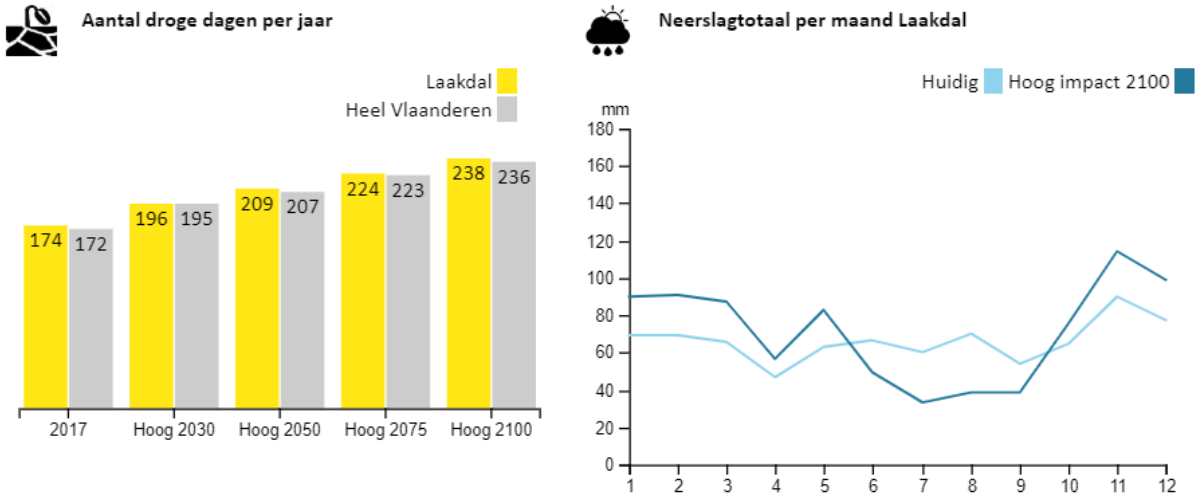
Hitte kan ook problemen geven voor de **landbouw** en dan voornamelijk voor veebedrijven. Zo ligt de comfortzone van koeien tussen 5°C en 20°C en treedt hittestress op vanaf 25°C. Op dagen met hoge temperaturen is het nodig dat er voldoende schaduw is op de weiden, dat stallen verkoeld worden en dat er extra zorg gegeven wordt aan dieren, ook tijdens het transport. Vooral varkens zijn gevoelig voor transport bij hittegolven en het risico op sterfte is dan groot. Ook gewassen ondervinden hittestress. Naast problemen door droogte, kunnen planten ook brandschade oplopen waardoor er opbrengstverliezen ontstaan.

Niettegenstaande het aantal vorstdagen daalt, zijn er toch nog geregeld stevige '**winterprikken' in de lente**. Omdat door de klimaatverstoring bomen en struiken vroeger in blad en bloem komen, kan dat voor flink wat schade zorgen voor de fruitteelt. Als bloesems bevriezen leidt dit tot sterk verminderde opbrengst.

Droogte

In Figuur 10 zien we hoe droogte gaat evolueren in de toekomst en ook wanneer droogte meer voorkomt doorheen het jaar.

Figuur 10 Evolutie van het aantal droge dagen en spreiding van neerslag[xix]



We zien een geleidelijke toename van het jaarlijks aantal droge dagen in Laakdal. In de grafiek van de neerslagtotalen per maand zien we dat de winters wat natter worden, maar de zomers heel wat droger.

Veel van het neerslagoverschot in de winter gaat verloren. Door verharding, bodemverdichting, drainage… wordt het water afgevoerd naar de riolering en het oppervlaktewater. Dit water is dan niet meer beschikbaar in droge zomers.

Droogte in de zomer kan ook voorkomen door het droogvallen van beken en dalende afvoerdebieten van rivieren. Een goede grondwateraanvulling is niet alleen lokaal van belang, maar ook om de waterlopen in de zomer van water te voorzien.

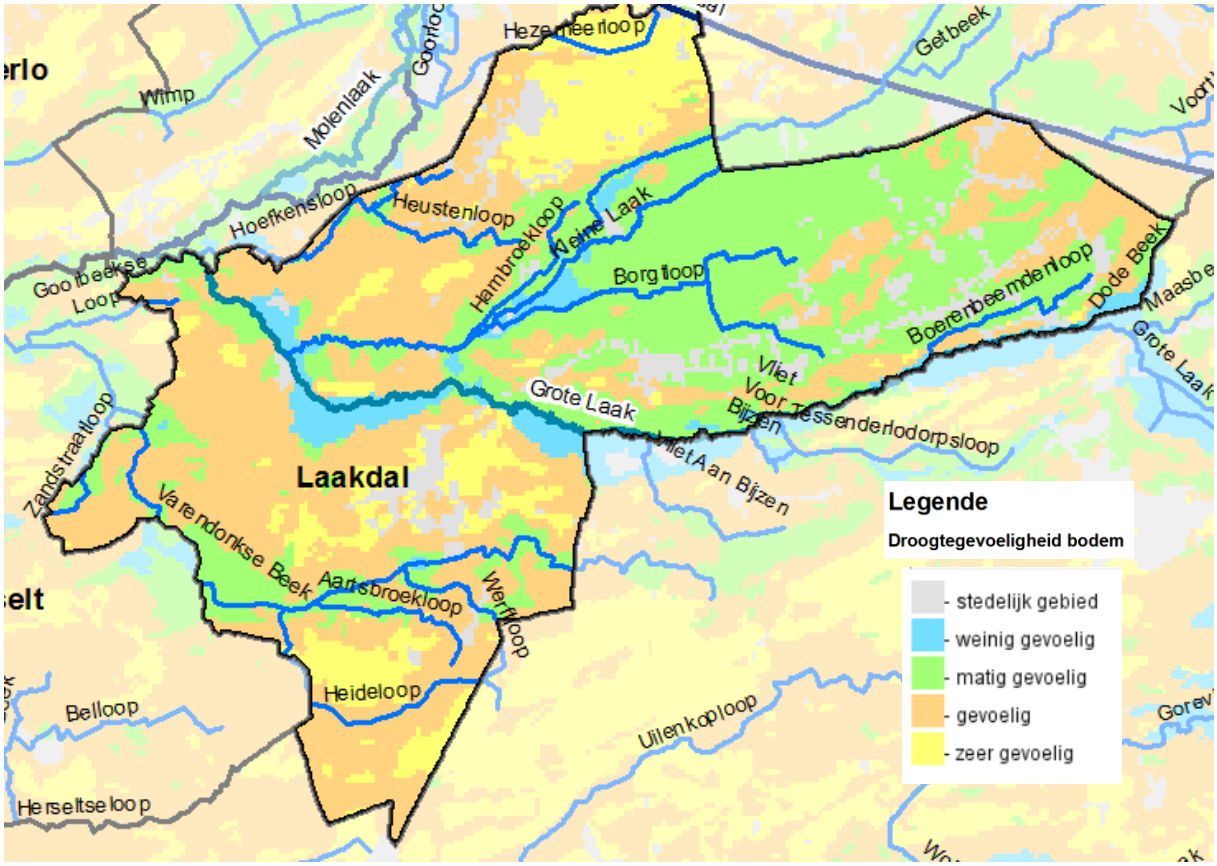
Droogte zet de grondwatervoorraden waaruit **drinkwater** wordt gewonnen onder druk. Momenteel is de waterbeschikbaarheid per persoon in Vlaanderen circa 1480m³, wat veel lager is dan het Europese gemiddelde. Vlaanderen behoort daarmee formeel tot de categorie van waterschaarse regio's. Lagere waterbeschikbaarheid zorgt ervoor dat rivieren in droge periodes minder watervoerend zijn, omdat er minder aanvoer is vanuit grondwaterstromingen. Dat betekent ook een slechtere kwaliteit van oppervlaktewater door verminderde verdunning van de vuilvracht, en dus hogere kosten bij zuivering van oppervlaktewater tot drinkwater. Vooral in de zomer kan dit leiden tot een drinkwatertekort, al is dit risico momenteel nog niet aan de orde.

Langdurige droogte treft ook de **recreatiesector** (door bv. blauwalgvervuiling). Droogte kan zorgen voor bodemverzakkingen en schade aan **infrastructuur en gebouwen**. Droogte kan ook leiden tot economische schade, vooral in **landbouwgebied**. Bepaalde gewassen zijn extra droogtegevoelig, zoals groenten, maïs en aardappelen. Ook heeft droogte impact op weidedieren, zowel qua voeding als qua dierenwelzijn. Droogte en warmte gaan immers vaak hand in hand. Bij droogte groeit het gras minder goed, waardoor de ruwvoederwinning in de problemen kan komen, zowel bij directe begrazing als bij inkuilen.[xx]

Maar hoe droogtegevoelig is de bodem in Laakdal? Dat leert ons **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**.

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** wordt de droogtegevoeligheid van de bodem weergegeven, gebaseerd op de bodemtextuur (hoe groter de korrel, hoe sneller een bodem uitdroogt). Zo zal een zandbodem sneller uitdrogen dan een fijnkorrelige kleibodem.

Figuur 11: Droogtegevoeligheid bodem[xxi]

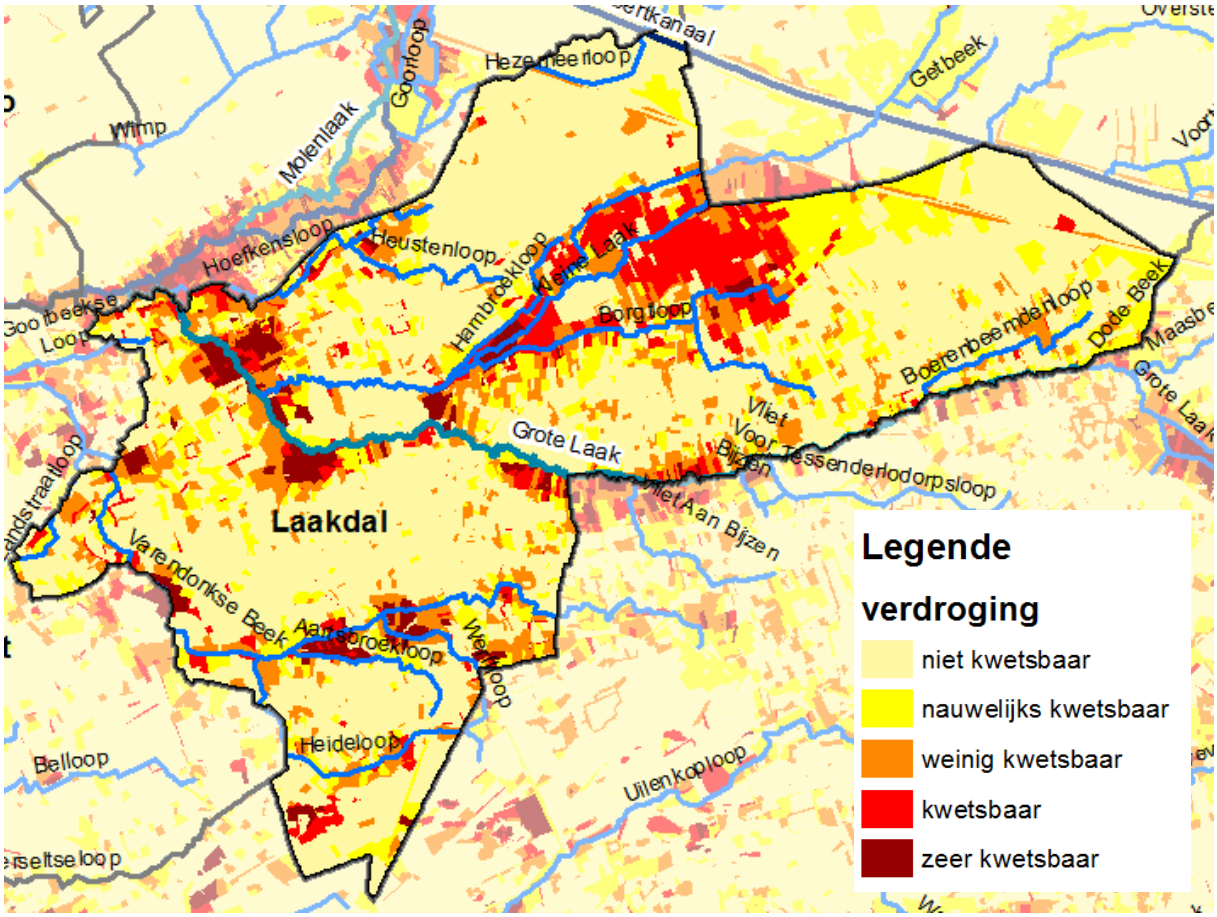


Op bovenstaande kaart zien we dat een groot deel van het grondgebied van Laakdal uit droogtegevoelige zandbodems bestaat (zie ook Figuur 5).

Toch kunnen ook op zwaardere bodems en in valleigebieden, kwetsbare planten en bomen erg gevoelig zijn aan uitdroging. Dat wordt weergeven in

Figuur 12: de ecotooopkwetsbaarheidskaart[xxii]. Deze omvat zowel de vegetatiegemeenschappen als het grondgebruik en de landschapselementen.

Figuur 12 : Ecotoopkwetsbaarheidskaart gemeente met detail





Op bovenstaande kaart zien we dat de natuur in de verschillende valleien in Laakdal, erg kwetsbaar zijn aan verdroging. De onderste kaart zoomt in op het natuurgebied Varendonk in het samenvloeiingsgebied van de Grote en de Kleine Laak, waar kwetsbare elzenbroekbossen voorkomen.

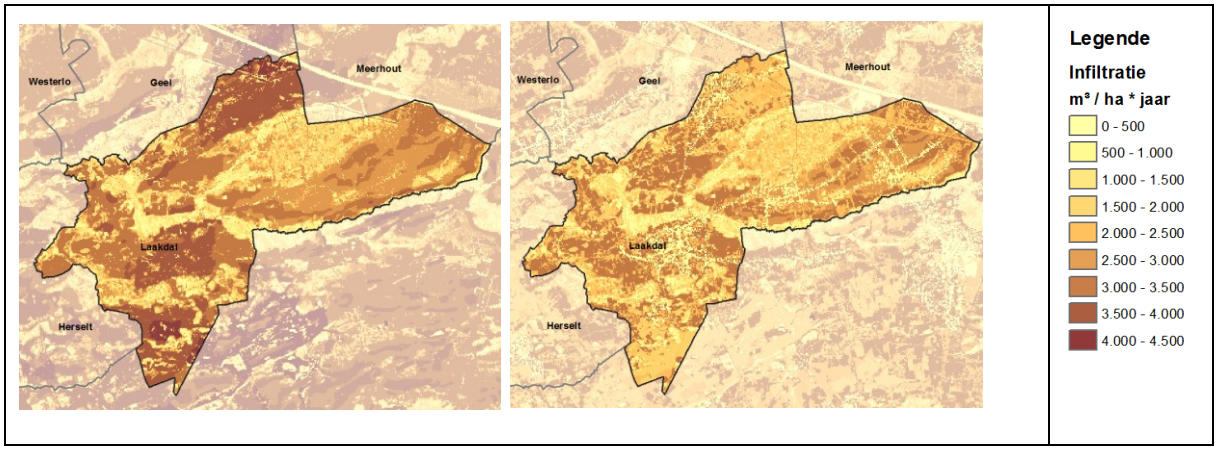
Algemeen genomen heeft droogte een negatieve impact op de **biodiversiteit.** Veel planten en bomen hebben te lijden onder de droogte, geraken daardoor verzwakt en zijn daardoor vatbaarder voor allerlei plaagsoorten. Allerlei waterafhankelijke diersoorten, vooral die soorten die niet of moeilijk kunnen uitwijken zoals vissen en amfibieën, hebben te lijden onder droogte en het droogvallen van poelen, vijvers en beken.

Wateroverlast

Hoe de totale jaarlijkse neerslag evolueert is nog onduidelijk, maar we zien nu al wel dat de spreiding van de neerslag verandert. Het gaat minder frequent regenen, maar wel intenser. Er valt dan meer water op korte tijd. Ondanks drogere zomers stijgt het risico op intense zomeronweders, soms met extreme hagel. Hevige neerslag kan aanleiding geven tot wateroverlast in de gemeente indien het hemelwater niet tijdig kan worden afgevoerd. De drie afvoerwegen voor neerslag zijn: infiltreren in de bodem, afvoeren via waterlopen en (drainage)grachten, en afvoeren via een (gescheiden) riolering. Infiltreren in de bodem geniet de voorkeur. Via het grondwater worden drinkwatervoorraden aangevuld en vindt het water eveneens zijn weg naar de waterlopen.

Figuur 13 toont de potentiële (van nature aanwezige) infiltratie t.o.v. de actuele infiltratie. Deze laatste wordt berekend door de potentiële infiltratie te verminderen met het verlies door interceptie (vasthouden en verdampen door bv. vegetatie) en verharde oppervlaktes. Hoe donkerder de zone op de kaart, hoe meer water er kan infiltreren in de bodem.

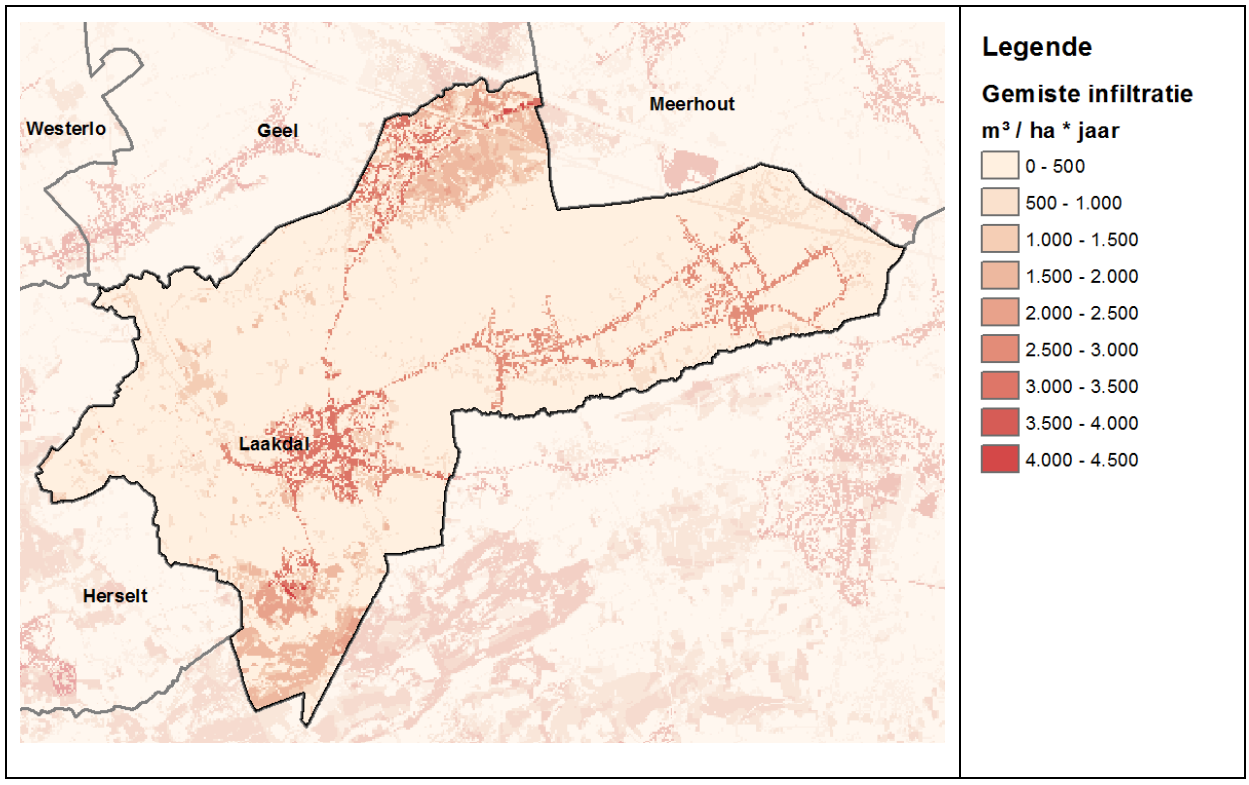
Figuur 13: Potentiële infiltratie (Links) t.o.v. de actuele infiltratie (Rechts)[xxiii]



We zien dat de linker figuur algemeen genomen veel donkerder is dan de rechter, dus dat er nog veel potentieel is voor waterinfiltratie.

In Figuur 14 wordt de verloren hoeveelheid infiltratie weergegeven : het aantal m³ water per hectare per jaar dat niet wordt gerealiseerd voor het aanvullen van de grondwater-voorraad, voornamelijk door verharding.

Figuur 14: Niet-gerealiseerde infiltratie[xxiv]



Centraal ziet men de donkergekleurde dorpskern van Veerle, en verder ook Eindhout en Vorst (Centrum en Meerlaar). Men herkent ook de lintbebouwing tussen de kernen. Overal waar bebouwing of verharding is, kan het water niet infiltreren in de bodem.

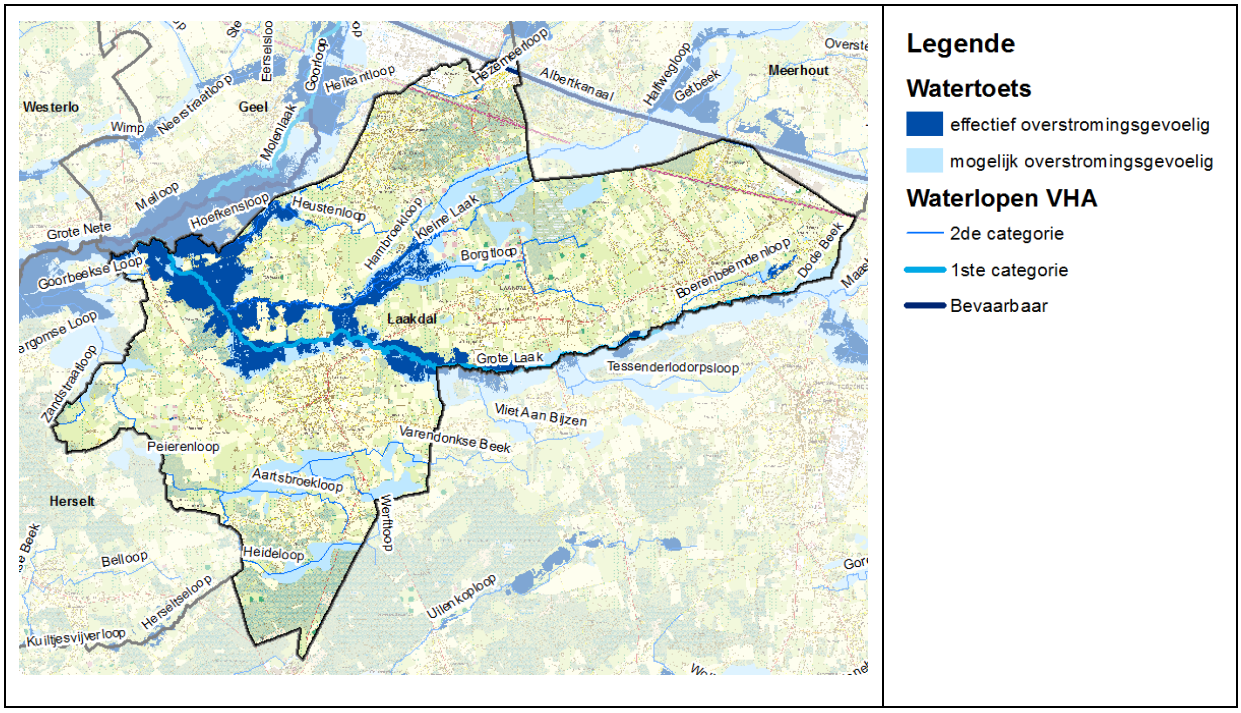
Buiten de bebouwing zijn er echter nog de roze vlekken. Dat zijn bossen waar de bomen het hemelwater opvangen met hun bladeren of naalden en grotendeels terug verdampen in de lucht, waardoor minder water zal infiltreren in de bodem. Het verdampen versterkt het verkoelend effect van de bossen. Bij naaldbomen zijn deze effecten sterker dan bij loofbomen. Bovendien houden naalden op de bosbodem meer hemelwater tegen dan bladeren. Bosomvorming naar loofbos is daarom voor klimaatadaptatie een goede zaak. In loofbossen kan immers het hemelwater beter in de grond dringen.

Overstroming vanuit de waterlopen, de zogenaamde '**fluviale overstroming**', komt het meest voor in het winterseizoen. Een goede manier om de kans op overstroming in een bepaald gebied weer te geven is de **watertoetskaart**[13]. Ze geeft een goed beeld over de overstromingsgevoeligheid die er nu reeds heerst, aan de hand van 2 types overstromingsgebieden:

- **Effectief overstromingsgevoelige gebieden zijn** de recent overstroomde gebieden (ROG), gecorrigeerd op basis van de hoogteligging, aangevuld met de gemodelleerde overstromingsgebieden (MOG: contouren van overstromingen voor verschillende terugkeerperiodes, op basis van modellen van de waterbeheerders) met middelgrote kans (d.w.z. een herhalingsperiode van 100 jaar).
- **Mogelijk overstromingsgevoelige gebieden** zijn de van nature overstroombare gebieden (NOG) met uitzondering van de zones die al geruime tijd (sinds de jaren '70 of eerder) bebouwd zijn[xxv].

[13] In de loop van 2021 worden nieuwe overstromingsgevaarkaarten verwacht

Figuur 15 : Watertoetskaart Laakdal[xxvi]

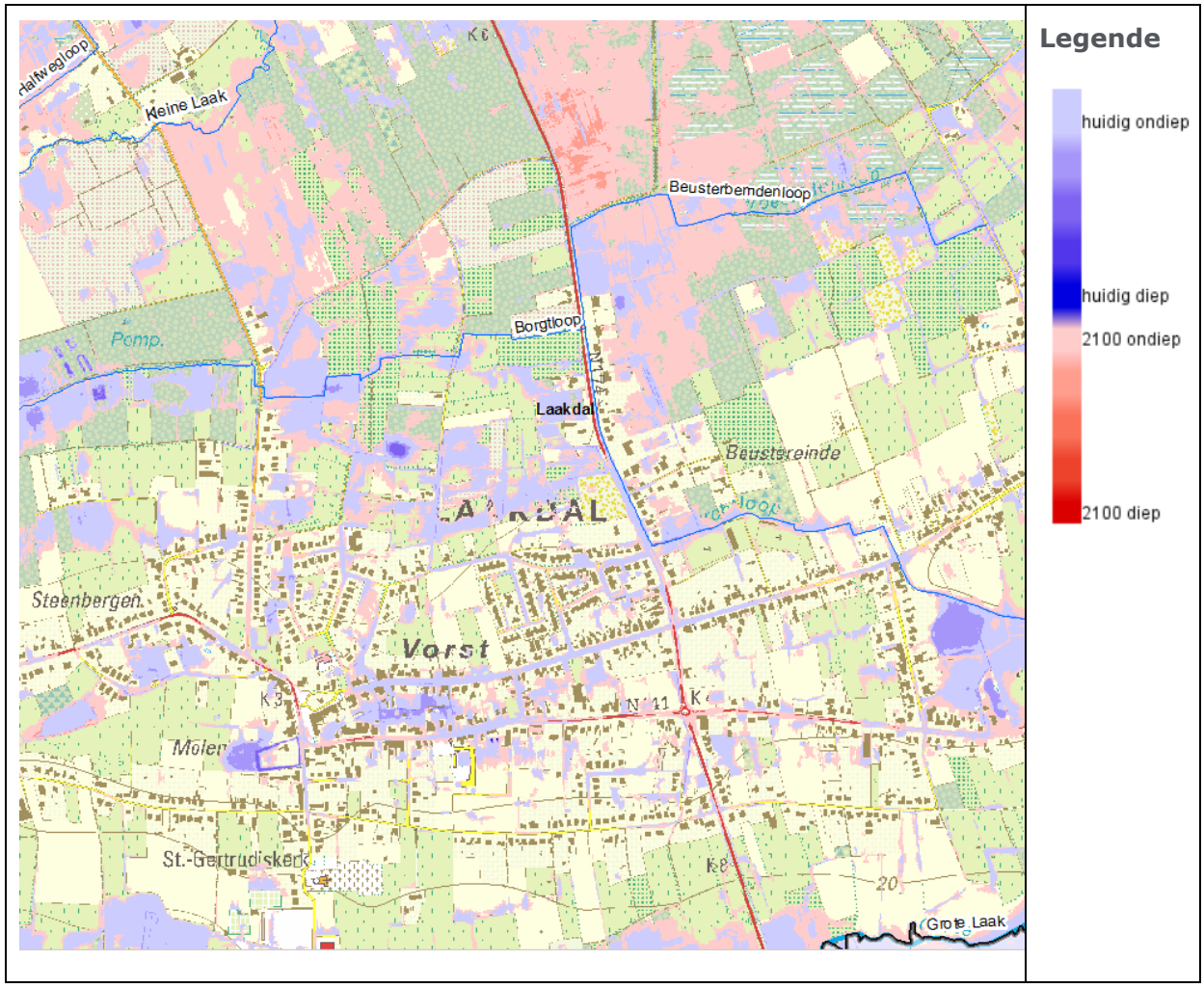


De watertoetskaart hierboven maakt een onderscheid tussen effectief overstromingsgevoelige gebieden (donkerblauw) en mogelijk overstromingsgevoelige gebieden (lichtblauw). Op bovenstaande overstromingskaart zien we dat het vooral de vallei van de Grote Laak is die kan overstromen. Dit geeft alleen overlast naarmate er ook getroffenen zijn. Om dit te vermijden, moeten we valleigebieden zoveel mogelijk vrijwaren van bebouwing, zodat de rivier haar waterbergend vermogen ten volle kan waarmaken. Tevens schept dit kansen voor behoud en uitbreiding van draslanden (rietkragen, moerassen, moerasbossen en veengebieden), voor biodiversiteit en koolstofopslag.

In Laakdal wonen 251 inwoners (2% van de lokale bevolking) in recent overstroomde gebieden of in gebieden die bij een honderdjarige storm zouden kunnen overstromen (cijfers 2017)[xxvii].

Hoe gaan de overstromingsgevoelige gebieden evolueren in de toekomst? Onderstaande kaart 'aangroei overstroombaar gebied' uit het klimaatportaal geeft daar meer informatie over. In rode tinten toont de kaart het gebied waar thans geen risico op laagfrequente overstroming is, maar in de toekomst wel. Op de kaart in het klimaatportaal kan men ook inzoomen op de andere gebieden in de gemeente.

Figuur 16 : Aangroei overstroombaar gebied in de omgeving van Vorst[xxviii]



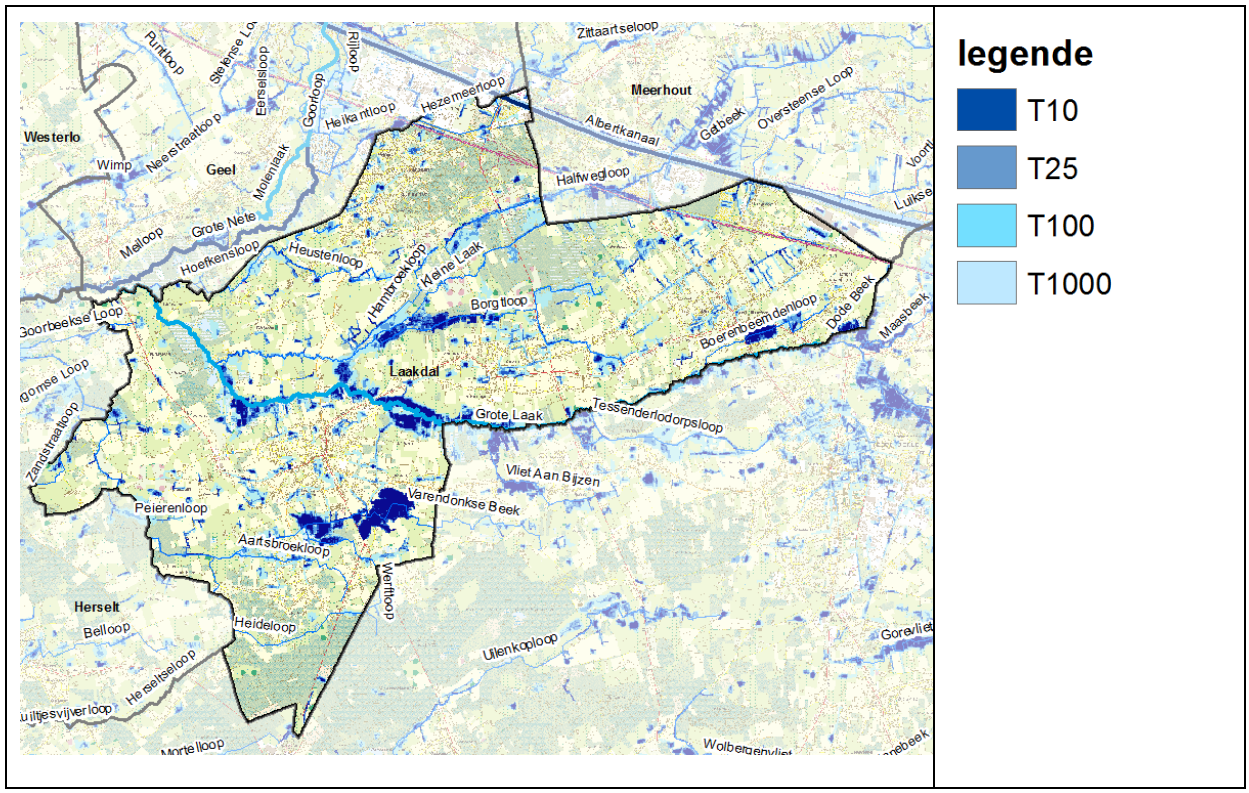
Door de **zeespiegelstijging** verhoogt de kans op fluviale overstromingen vanuit de Schelde. Dit is echter niet van toepassing op Laakdal omdat het buiten de getijdeninvloedzone ligt.

In stedelijk gebied en dorpskernen zullen door de klimaatverstoring vaker overstromingen plaatsvinden, omdat de intensiteit van buien toeneemt. De meeste rioleringen zijn ontworpen om water af te voeren van buien die één keer om de 20 jaar voorkomen (T20). De neerslagintensiteit van buien neemt echter toe. Grote neerslaghoeveelheden op korte tijd kunnen lokaal wateroverlast veroorzaken. Deze zogenaamde '**pluviale overstromingen**' kunnen vooral voorkomen in gebieden met veel asfalt en beton en beperkte infiltratie- en afvoercapaciteit. De verharde oppervlakten nemen ook alsmaar toe. De aangekondigde 'betonstop' wakkert de bouwwoede nog aan[xxix].

Pluviale overstromingskaarten brengen de invloed van de rioleringsinfrastructuur tijdens intense neerslag in kaart. Hoe donkerder blauw, hoe frequenter een zone onder water staat. Ook permanente watervlakken zijn blauw gekleurd (Figuur 17).

Overstroming vormt pas een probleem naarmate er getroffenen zijn (Risico = kans x schade). Op het klimaatportaal kan men inzoomen op de kaart en zo zien in welke wijken en straten er zich een probleem zou kunnen vormen. Voor de natuur is vernatting vaak eerder een zegen dan een vloek.

Figuur 17: Pluviale overstromingskaart Laakdal[xxx]



Impact van overstromingen en extreme neerslag

Overstromingen zijn eigenlijk een natuurlijk fenomeen, maar de mens heeft het bodemgebruik hiervan losgekoppeld. Doordat decennia lang onze ruimtelijke ordening te weinig ruimte voorzag voor de waterlopen en veel waterlopen werden rechtgetrokken of ingebuisd, kan er veel schade ontstaan, waardoor de samenleving tijdelijk ontwricht kan geraken. Overstromingen kunnen immers problematisch zijn voor **gebouwen, infrastructuur en voorzieningen**. Overstromingen kunnen daardoor heel wat maatschappelijke chaos en menselijk leed veroorzaken dat niet in geld uit te drukken is. **Kwetsbare**

groepen als ouderen, alleenstaande ouders en chronisch zieke mensen hebben meer moeite om de nasleep van een overstroming af te handelen, zoals de schoonmaak, onderhandelen met de verzekeringsmaatschappij of het organiseren van tijdelijke huisvesting. Dat levert stress, angst en depressies op en zet druk op de financiële reserves. Sommige mensen worden er ook ziek van of krijgen hartritmestoornissen. Een specifiek probleem vormen overstromingen vanuit een vervuilde waterloop zoals de Grote Laak. De historische vervuiling met zware metalen zal na lang aandringen echter weldra gesaneerd worden[xxxi].

Veranderende neerslagpatronen, overstromingen en variërende grondwaterstanden kunnen ook het **cultureel erfgoed** aantasten.

Overstromingen maken het lastig of onmogelijk om het **land te bewerken**. Dit kan leiden tot kortere groeiseizoenen en lagere opbrengsten. Ook overstromingen met water van slechte kwaliteit zijn een zorg voor vele landbouwers omwille van de strenge eisen rondom voedselveiligheid. Gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen spoelen weg bij overstromingen. Ziektes en plagen hebben meer kans om te ontstaan. In de veeteelt kunnen natte weiden leiden tot gezondheidsproblemen. Daarnaast kunnen stort- en hagelbuien schade aanbrengen aan gewassen en aan serres[xxxii].

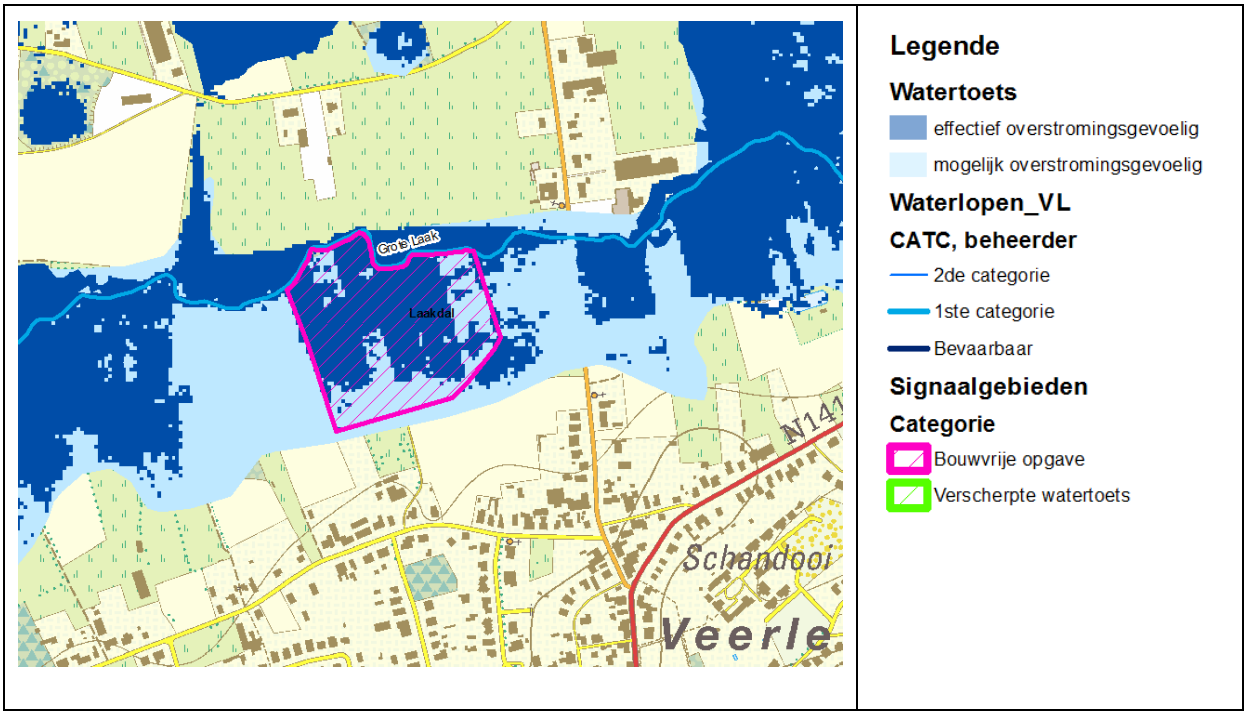
In toekomst zullen we zorgvuldiger moeten omspringen met de nog resterende open ruimte, zeker in overstromingsgevoelige zones. Daarom werden signaalgebieden afgebakend.

Signaalgebieden zijn gebieden waar nog geen bebouwing te vinden is, maar waar planologisch beschouwd wel gebouwd zou mogen worden in te toekomst. Deze signaalgebieden zijn aangeduid na de overstromingen eind 2010 en begin 2011 met de bedoeling om zorgvuldig om te gaan met het waterbergende vermogen van deze gebieden[xxxiii].

Mochten deze gebieden ontwikkeld worden met bebouwing, dan kan het overstromingsrisico voor de toekomstige bewoners een (te) groot gevaar opleveren. Ook een bedrijventerrein of recreatievoorziening is er niet wenselijk, omwille van het hoger overstromingsrisico[xxxiv]. Een verstrengde watertoets of bestemmingswijziging kan uitkomst bieden.

Figuur 18 toont waar er signaalgebieden voorkomen in onze gemeente.

Figuur 18 : Signaalgebied in Laakdal



In Laakdal komt er 1 signaalgebied voor 'De Roost', met een bouwvrije opgave. Vanuit het watersysteem komt dit gebied niet in aanmerking voor verdere ontwikkeling. Enkel een herbestemming naar open ruimte, in overeenstemming met het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan, biedt een duurzame oplossing voor de overstromingsproblematiek[xxxv].

3. Maatschappelijke risico's door klimaatverandering

Onze gemeente, ons land of zelfs Europa als continent bevinden zich niet op een eiland. Een open economie als de Belgische, met open grenzen in het hart van Europa, is misschien zelfs kwetsbaarder voor de klimaatverandering in socio-economisch opzicht dan in geofysisch opzicht. Bovendien kunnen kwetsbaarheden op economisch, psychosociaal of geopolitiek niveau zich even abrupt als een zomeronweer voordoen: het ene moment is er schijnbaar geen vuiltje aan de lucht, het volgende moment dondert en bliksemt het, met alle gevolgen van dien voor mens en maatschappij. De coronacrisis in het voorjaar van 2020 toont ons hoe kwetsbaar we als maatschappij zijn en hoe het domino-effect van dit virus ons allen op een andere manier treft.

De klimaatverandering wordt door vele internationale instanties omschreven als een 'risicoversterker'.[xxxvi] Bestaande wereldproblemen die niet rechtstreeks door de klimaatverandering zijn ontstaan, kunnen versterkt worden door de gevolgen ervan.

Zo kan de klimaatverstoring een (al dan niet tijdelijke) extra druk op de economie veroorzaken. Als economische terugval leidt tot onzekerheid, werkloosheid, stijgende armoede, onbetaalbaarheid van sociale maatregelen, etc. dreigt de solidariteit onder de bevolking af te nemen en kan de maatschappelijke onrust stijgen.

Een tweede systeem dat onder druk komt te staan, is de internationale landbouw en voedselbevoorrading, met potentiële tekorten aan voedsel en stijgende voedselprijzen tot gevolg. Onder meer door de toenemende droogte en hitte in de landen die West-Europa bevoorraden, komen er steeds meer waarschuwingen van internationale organisaties als de FAO, EASAC en het Europees Milieuagentschap dat de voedselvoorziening ook in welvarende landen onder druk zal staan[xxxvii]. In augustus 2019 waarschuwde het IPCC in haar "Special Report on Climate Change and Land" hiervoor[xxxviii]. Op zijn minst lijkt het een reëel gevaar dat de voedsel- en waterprijzen de komende decennia zullen stijgen. Daardoor komen potentieel meer kwetsbare groepen in de problemen en moeten ze bijvoorbeeld aankloppen bij voedselbanken. Ook dit kan tot ernstige sociale problemen leiden.

Ten derde kan de klimaatverandering geopolitieke spanningen met zich meebrengen. Zo waarschuwde de stafchef van het Amerikaanse leger dat zijn organisatie niet voorbereid is op de enorme geopolitieke uitdagingen die de klimaatverstoring met zich zal meebrengen[xxxix]. De problemen aan de grenzen en kusten van Griekenland en Italië zijn illustratief voor de migratiedruk die kan ontstaan vanuit Afrika en Azië, waarbij de klimaatverandering niet de enige oorzaak daarvan is, maar wel een katalysator vormt. De brandstichting

in het geplande asielcentrum in Bilzen in november 2019 geeft aan dat dit vooruitzicht ook lokale spanningen kan veroorzaken.

Tot slot kan er psychologische stress ontstaan door de klimaatverstoring ('klimaatrouw', het verlies van een positief toekomstbeeld, angst voor conflicten …), die potentieel ook zorgt voor verminderde sociale cohesie (ieder plooit terug op zichzelf en solidariteit neemt af), maar ook voor meer zelfdoding, depressies en andere psychosociale klachten.[xl]

De invloed van een gemeente op deze fenomenen is beperkt. Wel zal de gemeente, als beleidsniveau dicht bij de burger, hiervan de effecten voelen en kan ze ook een rol spelen aan zowel de harde kant van deze fenomenen (noodplanning, water- en voedselreserves aanleggen, ordehandhaving…) als aan de zachte kant. Zorgen voor gemeenschapsvorming, betrokkenheid van burgers, goede communicatie over de realiteit van de klimaatverandering en de noodzakelijke maatregelen, en zodoende het verhogen van de solidariteit onder de bevolking zijn taken die de gemeente kan opnemen. Beleidsmakers en ambassadeurs kunnen hierbij het goede voorbeeld geven aan de rest van de bevolking.

Eindnoten

[i] Meer info zie klimaatadaptieplan (Provincie Antwerpen, 2016) en klimaatgrafiekenatlas (Provincie Antwerpen, 2017) van provincie Antwerpen

[ii] (Vrebos, et al., 2017)

[iii] (Vlaamse Milieumaatschappij, sd)

[iv] (Vlaamse Milieumaatschappij, sd)

[v] (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[vi] Parameters uit het Klimaatportaal Vlaanderen (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[vii] (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[viii] MIRA, 2015, Actualisatie en verfijning van klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen,

[ix] (Koninklijk Meteorologisch Instituut van België, 2014) en (Frique, 2012)

[x] (Thiery, 2017) en (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2015)

[xi] (Koninklijk Nederlands Metereologisch Instituut, sd)

[xii] (Praetorius, 2018)

[xiii] Erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten, Geopunt

[xiv] (Nijs, 2010)

[xv] (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[xvi] (Bossuyt, 2019)

[xvii] (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[xviii] (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[xix] (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[xx] Info van Dienst Landbouw en Plattelandsbeleid, Provincie Antwerpen

[xxi] (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[xxii] (Vriens, L. en Peymen, J., 2017)

[xxiii] (Vrebos, et al., 2017)

[xxiv] (Vrebos, et al., 2017)

[xxv](Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2013)

[xxvi] (Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen, 2017)

[xxvii] (Interprovinciale werking klimaat + Data & Analyse, 2020)

[xxviii] (Vlaamse Milieu Maatschappij, 2020)

[xxix] (Ysebaert, 2018)

[xxx] (Vlaamse Milieumaatschappij, 2020)

[xxxi] (Eykmans, 2020)

[xxxii] (Provincie Antwerpen, 2016)

[xxxiii] (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, sd)

[xxxiv] (www.signaalgebieden.be, sd)

[xxxv] (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, sd)

[xxxvi] (Department of defense United States of America, 2014)

[xxxvii] (Schepens, 2019)

[xxxviii] (IPCC, 2019)

[xxxix] (Furtek, 2019)

[xl] (Bryant, 2019)

III. Bijlagen

1. Scope emissies klimaatdoelstelling

De klimaatdoelstelling en klimaatimpactanalyse van dit plan focussen op een deel van de broeikasgassen die worden uitgestoten op het grondgebied van de gemeente. Het gaat enerzijds over directe CO_2-emissies gerelateerd aan energieverbruik en -productie. Anderzijds gaat het over (indirecte) CO_2-emissies door de productie van elektriciteit, warmte of koude die wordt verbruikt in de gemeente. Volgende bronnen van klimaatimpact blijven echter buiten de scope van ons klimaatplan en analyse:

- De niet-energetische emissies van broeikasgassen zoals methaan (CH_4) en lachgas (N_2O) door de verteringsprocessen van herkauwers, verwerking van mest en landbouwbodems worden niet meegerekend. Deze uitstoot wordt ingeschat op respectievelijk 4.432,43 ton CO_2-eq.en 3.975,8 ton CO_2eq. De niet-energetische landbouwemissies zijn groter dan die van het energieverbruik van de landbouw in Laakdal.
- De meeste uitstoot door personen- en vrachtvervoer gebeurt in Laakdal op de autostrade: 30.901 ton CO_2. Dit betreft voornamelijk doorgaand, internationaal verkeer waar de gemeente geen vat op heeft. Om die reden is er voor gekozen om deze uitstoot niet mee te nemen.
- Grote energie-intensieve vestigingen (jaarlijks primair energiegebruik van minstens 0,5 PJ), productie-installaties van energie (>20MW) en de intra-Europese luchtvaart vallen onder het Europese systeem van verhandelbare emissierechten, het **Emissions Trading System (ETS).** Ze maken geen deel uit van de nationale of lokale klimaatdoelstellingen. Zij hebben momenteel een ambitieuzere reductiedoelstelling dan de lidstaten, en deze emissies dalen ook sneller dan die van de sectoren die niet onder ETS vallen. Op het grondgebied van de gemeente Laakdal bevindt zich 1 bedrijfsinstallatie die onder ETS valt: namelijk de chemische fabriek JBF Global Europe, die in 2018 40.440 ton CO_2-eq. uitstoot. In Vlaanderen zijn de emissies van ETS-sectoren verantwoordelijk voor ongeveer 1/3^{e} van de territoriale uitstoot.[14]

14 (Brouwers, 2019)

- De uitstoot van **scheepvaart, luchtvaart en treinverkeer** wordt niet meegerekend, omdat een lokale overheid hier weinig of geen invloed op heeft en er geen lokale data over bestaat. Bovendien betreft het hier in de meeste gevallen ook doorgaand verkeer.
- In de cijfers wordt de CO_2-uitstoot gerelateerd aan het verbruik van **consumptiegoederen** (productie, transport, gebruik, recyclage, …) niet opgenomen. Heel wat consumptiegoederen worden immers niet geproduceerd op het grondgebied van de gemeente. Ongeveer twee derde van de koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie gebeurt buiten Vlaanderen.[15]
- De uitstoot van **andere broeikasgassen** dan CO_2 tijdens industriële processen.
- Emissies die gebeuren tijdens **afvalverwerking**, bv. verbranding van afval.

We nemen deze emissies niet mee, omdat de lokale overheid hier slechts beperkte impact op heeft en dat deze onder de bevoegdheid van andere klimaatplannen en doelstellingen vallen. Het niet opnemen van deze uitstoot in de broeikasgasinventaris betekent **niet dat we deze emissies zomaar willen negeren**. Tijdens de uitvoering van het klimaatactieplan zal er ook maximaal rekening gehouden worden met de impact van beslissingen, acties en maatregelen, die een invloed hebben op deze emissies

2. Betrouwbaarheid cijfers over klimaatimpact.

Een groene cel wil zeggen dat het cijfer een nauwkeurige weerspiegeling van de lokale werkelijkheid geeft en dat de evolutie van het cijfer over de jaren heen toelaat om de impact van lokale inspanningen op te volgen. Een oranje kleur wijst op een cijfer dat een combinatie is van lokale metingen/tellingen en Vlaamse gegevens/parameters. Het cijfer is een minder nauwkeurige weerspiegeling van de lokale werkelijkheid, maar de evolutie van het cijfer over de jaren heen staat desalniettemin toe een trend af te leiden en deze te koppelen aan lokale inspanningen. Een rode cel wil zeggen dat het cijfer is afgeleid van Vlaamse gegevens/parameters. Het cijfer is geen nauwkeurige weerspiegeling van de lokale werkelijkheid – of hooguit toevallig. De evolutie van het cijfer over de jaren heen volgt de Vlaamse trend en is niet toe te wijzen aan lokale inspanningen. Een grijze cel wil zeggen dat deze bron van klimaatimpact niet van toepassing is op deze sector.

---

15 (Vercalsteren, et al., 2017)

Tabel 4: Betrouwbaarheid cijfers klimaatimpact

	Aardgas	Aardolie (stookolie, benzine, diesel)	Steenkool	Elektriciteit	WKK-warmte	Groene stroom uit zon&wind	Groene warmte uit zonneboilers &warmtepompen	Bio-energie
Mobiliteit								
Woningen								
Tertiair								
Industrie (niet-ETS)								
Landbouw								
Openbaar vervoer								
Openbare verlichting								
Gemeentelijke organisatie								

3. Overzichtstabel impact op sectoren

Tabel 5 : Overzicht mogelijke impact op sectoren in Laakdal

Kans op voorkomen: mogelijk – waarschijnlijk – zeker - onbekend

Gevolgniveau: Laag – matig – hoog – niet bekend

Tijdskader: KT = 0-5j, MLT = 5 – 15j, LT = >15j

De toenemende verhardingsgraad zorgt voor zowel een hitte-eilandeffect als een groter overstromingsrisico, met impact op gezondheid en gebouwen. Met heel doeltreffende maatregelen zal elk van de klimaatrisico's moeten worden aangepakt, echter niet voor elk probleem een aparte maatregel, maar wel door een geïntegreerde visie en win-winoplossingen voor verschillende risico's. Dit vergt vaak ruimtelijke ingrepen.

SECTOR	Verwachte gevolgen	Kans op voorkomen	Impact	Tijds-kader
Gebouwen	Schade aan infrastructuur en gebouwen door bodemverzakkingen, veroorzaakt door droogte.	Waarschijnlijk	Matig	LT
	Schade, ontoegankelijkheid en onbewoonbaarheid door overstroming.	Mogelijk	Hoog	MLT
Transport	Schade aan wegen, spoorwegen en fietspaden door hitte. Uitval spoorlijnen door schade aan elektriciteitsnet.	Waarschijnlijk	Hoog	KT
	Toenemende filekans bij wateroverlast.	Mogelijk	Laag	LT

Energie en communicatie	Stijgende energievraag in de zomer voor koeling. Verminderde opbrengst zonnepanelen en zonneboilers door hitte.	Waarschijnlijk	Hoog	KT
	Overstroming: Uitval van elektriciteit (bv. elektriciteitscabines), telefoon en internet.	Mogelijk	Hoog	LT
Drinkwater	Verminderde drinkwaterbeschikbaarheid door grondwaterdaling	Waarschijnlijk	Hoog	MLT
Afval	Meer zwerfvuil door meer recreanten in parken en bossen bij hitte.	Waarschijnlijk	Laag	KT
	Verstoorde afvalophaling in overstroomde wijken. Waterverontreiniging door afval- en verontreinigende stoffen van stort- en opslagplaatsen, alsook van verontreinigde bodems.	Mogelijk	Matig	LT

Landbouw en bosbouw	Hitte- en droogtestress bij vee, zowel qua voeding als qua dierenwelzijn. Opbrengstverliezen door hitte- en droogtestress en brandschade bij gewassen.	Waarschijnlijk	Hoog	KT
	Opbrengstverliezen door korter groeiseizoen en moeilijke landbewerking bij wateroverlast. Overstromingen met vervuild water kan problemen geven voor voedselveiligheid.	Waarschijnlijk	Hoog	MLT
Milieu	Bij hitte, hogere kans op zomersmog[16]. Door droogvallen van vijvers, veengebieden ed. komt veel CO2 vrij (versnelt op die manier nog de klimaatverstoring). Door droogte neemt de concentratie verontreinigende stoffen en het risico op blauwalg toe in waterlopen en vijvers.	Waarschijnlijk	Hoog	KT
	Waterverontreiniging door grote bedrijven en uitspoelen van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen bij wateroverlast.	Mogelijk	Matig	MLT
Biodiversiteit	Biodiversiteit daalt door habitatverlies, gewijzigde omstandigheden, of een te hoge concurrentie van invasieve exoten. Aantasting natuurwaarden door hitte, droogte en natuurbranden op gevoelige zandgronden. Vochtige graslanden, veengebieden en moeras(bos)sen worden zeldzaam. Toename van (insecten-)plagen, verminderde vitaliteit van bomen. Hoger risico op stormschade en uitval bij verzwakte bomen. Ecosysteemdiensten komen in het gedrang bij hitte, droogte en wateroverlast.	Waarschijnlijk	Hoog	KT

16 Fotochemische smog of zomersmog kan ontstaan als het gedurende enkele dagen warm en zonnig is, en weinig wind . De grootste bronnen van vervuiling zijn auto's en elektriciteitscentrales, door koolstofmonoxide, stikstofoxiden en vluchtige koolwaterstoffen. Deze reageren met aanwezigheid van zonlicht en vormen daarbij een mengsel van schadelijke secundaire vervuilers. voornamelijk fijnstof en ozon (Wikipedia)

Gezondheid	Meer ziekenhuisopnames en overlijdens bij ouderen bij hitte en hoge ozonconcentraties. Nieuwe ziektes uit het zuiden, meer hooikoorts… Bij overstroming risico op stress, angst, ziektes, hartritmestoornissen en depressies door maatschappelijke chaos, menselijk leed en druk op de financiële reserves, vooral bij kwetsbare groepen als ouderen, alleenstaande ouders en chronisch zieke mensen.	Waarschijnlijk Mogelijk	Hoog Hoog	KT LT
Hulpdiensten	Bij overstroming geraken hulpdiensten moeilijk ter plaatse. Uitval van elektriciteit, telefonie en internet bemoeilijken sterk hun opdrachten.	Mogelijk	Hoog	LT
Toerisme en recreatie	Bij hitte, risico op te hoge recreatiedruk in kwetsbare gebieden. Extra toezicht nodig in parken en bossen o.a. vanwege brandrisico. Extra aanbod vereist voor buitenrecreatie in verkoelende omgeving. Bij langdurige droogte kan recreatieaanbod uitvallen door brand, blauwalgvergiftigin., Ontoegankelijke recreatie-infrastructuur bij wateroverlast, bv. ondergelopen voetbalvelden	Waarschijnlijk Mogelijk	Matig Laag	KT MLT
Economie	Verminderde arbeidsproductiviteit bij hitte door concentratieverlies, vermoeidheid en moeite om beslissingen te nemen. Extra kosten voor koeling goederen, producten en kantoren. Gehinderde werking of toelevering bij overstroming.	Waarschijnlijk Mogelijk	Matig Hoog	KT LT

IV.Bibliografie

Bossuyt, N. (2019, Oktober 3). *3 perioden van oversterfte tijdens de zomer van 2019*. Opgehaald van Sciensano: https://www.sciensano.be/nl/pershoek/3-perioden-van-oversterfte-tijdens-de-zomer-van-2019

Brouwers, J. (2019, December). *Totale emissie van broeikasgassen met opdeling tussen ETS en niet-ETS*. Opgehaald van Mileurapport: https://www.milieurapport.be/milieuthemas/klimaatverandering/broeikasgassen/emissies-broeikasgassen-ets-en-niet-ets

Bryant, A. (2019, Augustus 25). *What is climate grief?* Opgehaald van Climate & Mind: https://www.climateandmind.org/what-is-climate-grief

CIW. (2017). *WATERMOLEN (SG_R3_NET_42)*. Opgehaald van https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/signaalgebieden/fiches/sg_r3_net_42_watermolen_Laakdal

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (sd). *Signaalgebieden*. Opgehaald van Integraal Waterbeleid: https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/signaalgebieden

Departement omgeving & VITO. (2020). *CO2-inventaris 2018.* Opgehaald van Burgemeestersconvenant: https://www.burgemeestersconvenant.be

Department of defense United States of America. (2014). *Quadrennial Defense Review 2014.* Opgehaald van Department of Defense: https://archive.defense.gov/pubs/2014_Quadrennial_Defense_Review.pdf

Frique, J.-Y. (2012). *Les tornades en Belgiques, etude climatologique des tornades en Belgiques.* Rixensart: Belgorage. Opgehaald van https://www.belgorage.be/wp-content/uploads/ancien-site-internet/documents/tornades/1779-2012-bilan-climatologique-des-tornades-en-belgique.pdf

Furtek, M. (2019, Augustus 1). *Army War College: The United States military is "precariously underprepared" for climate change.* Opgehaald van The Center for Climate and Security: https://climateandsecurity.org/2019/08/01/army-war-college-the-u-s-military-is-precariously-underprepared-for-climate-change/

Interprovinciale werking klimaat + Data & Analyse. (2020). *Databank Provincies in Cijfers*. Opgehaald van https://provincies.incijfers.be/databank

IPCC. (2019). *Special Report on Climate Change and Land.* Opgehaald van IPCC: https://www.ipcc.ch/srccl/

Koninklijk Meteorologisch Instituut van België. (2014). *Uitzonderlijke gebeurtenissen sinds1901 - Tornado's*. Opgehaald van Meteo: https://www.meteo.be/nl/klimaat/uitzonderlijke-gebeurtenissen-sinds-1901/uitzonderlijke-gebeurtenissen/gebeurtenissen/tornado-s

Koninklijk Nederlands Metereologisch Instituut. (sd). *Waarnemingen klimaatverandering*. Opgehaald van KNMI: https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/waarnemingen-klimaatveranderingen

Nijs, A. (2010). *Schatting van klimaatverandering in de algemene circulatie in de gematigd breedten op basis van de ERA-40 analyses.* Gent: Universiteit Gent.

Praetorius, S. K. (2018). North Atlantic circulation slows down. *Nature 556*, 180-181. Opgehaald van https://www.nature.com/articles/d41586-018-04086-4

Provincie Antwerpen. (2016). *Provinciaal Klimaatadaptatieplan.* Antwerpen: Provincie Antwerpen.

Provincie Antwerpen. (2017). *Klimaatgrafiekenatlas.* Opgehaald van Provincie Antwerpen: https://webteamapps.provincieantwerpen.be/grafiekenatlas/index.html

Schepens, W. (2019, September 4). *Klimaatverandering bedreigt toekomst van Europese landbouw*. Opgehaald van VRTnws: https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2019/09/03/klimaatverandering-bedreigt-de-toekomst-van-europese-landbouw/

Thiery, W. (2017). *De orkanen op zich waren er al (van voor de klimaatopwarming), maar nu zijn de gevolgen sterker.* Opgehaald van VUB Today: https://today.vub.be/nl/artikel/de-orkanen-op-zich-waren-er-al-van-voor-de-klimaatopwarming-maar-nu-zijn-de-gevolgen-sterker

Vercalsteren, A., Boonen, K., Christis, M., Dams, Y., Dils, E., Geerken, T., . . . Vander Putten, E. (2017). *Koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie.* Brussel: Vlaamse Milieu Maatschappij.

Vlaamse Milieu Maatschappij. (2015). *MIRA Klimaatrapport.* Brussel: VMM.

Vlaamse Milieu Maatschappij. (2020). Klimaatportaal Vlaanderen. Brussel. Opgehaald van vLAAMS.

Vlaamse Milieumaatschappij. (sd). *waarom tonen we in het klimaatportaal enkel het hoge impactscenario*. Opgehaald van klimaatportaal: https://klimaat.vmm.be/nl/web/guest/-/waarom-tonen-we-in-het-klimaatportaal-enkel-het-hoge-impactscenario

Vrebos, D., Staes, J., Bennetsen, E., Broekx, S., De Nocker, L., Gabriels, k., & Meire, P. (2017). ECOPLAN-SE: Ruimtelijke analyse van ecosysteemdiensten in Vlaanderen, een Q-GIS plugin, Versie 1.0, 017-R202. Antwerpen: Universiteit Antwerpen.

www.signaalgebieden.be. (sd).

Ysebaert, T. (2018, December 24). *Betonstop leidt tot betongolf*. Opgehaald van De Standaard: https://www.standaard.be/cnt/dmf20181223_04059552