



Referentiesituatie PlanMER Warmteprogramma Gemeente Zwolle

HSAO

20 maart 2025

Kenmerk

R001-1298409AVG-V01-kzo-NL

Verantwoording

Titel	Referentiesituatie PlanMER Warmteprogramma Gemeente Zwolle
Opdrachtgever	Gemeente Zwolle
Projectleider	Esther Snepvangers
Auteur(s)	Jo-anne Drost-Kragt, Jean-Pierre van Mulken Rob van Buuren Mark in 't Veld Alex van der Tuin Chantal Oversteegen – Vonk Adrie van Hooff, Eline Dierikx Aletta Versluis, Daan Berkhout Martijn Brinkman, Yannick Angkotta Rowie aan de Wiel Arjan Poelen Alisa van Gent
Tweede lezer	Joost de Jong
Kenmerk	R001-1298409AVG-V01-kzo-NL
Aantal pagina's	101 (exclusief bijlagen)
Datum	20 maart 2025
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Huidige situatie	7
1.2	Autonome ontwikkeling	7
2	Geluid en trillingen	13
2.1	Algemeen	13
2.2	Gecumuleerde geluidbelasting	15
2.3	Trillingen	18
3	Bodem en ondergrond	19
3.1	Algemeen	19
3.2	Bodemkwaliteit	19
3.3	Ondergronds ruimtegebruik	24
3.4	Geïnduceerde bevingen (geothermie)	27
4	Water	29
4.1	Algemeen	29
4.2	Grondwater	29
4.3	Drinkwater	34
4.4	Oppervlaktewaterkwaliteit	36
5	Luchtkwaliteit	41
5.1	Algemeen	41
5.2	Stikstofdioxide	42
5.3	Fijnstof - PM10	44
5.4	Fijnstof - PM2,5	47
5.5	Geur (rondom groengasfabriek)	49
6	Natuur en biodiversiteit	52
6.1	Algemeen	52
6.2	Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland en Groenstructuur Zwolle	52
6.3	Biodiversiteit	63
7	Circulariteit	66
7.1	Algemeen	66
7.2	Materiaalgebruik	66

8	Ruimtelijke kwaliteit	69
8.1	Algemeen	69
8.2	Ruimtelijke beleving	69
9	Archeologie en cultuurhistorie	83
9.1	Algemeen	83
9.2	Archeologie	83
9.3	Cultuurhistorie	85
10	Verkeer	92
10.1	Algemeen	92
10.2	Bereikbaarheid (rondom groengasfabriek)	92
11	Externe veiligheid	95
11.1	Algemeen	95
11.2	Plaatsgebonden risico	96
11.3	Aandachtsgebieden (groepsrisico)	99

1 Inleiding

Voor u ligt de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen (HSAO). Dit is een bijlage bij het nog op te stellen milieueffectrapport (MER) van het Warmteprogramma van de gemeente Zwolle. In onderstaande tabel 1.1 is het beoordelingskader voor dit MER opgenomen. Het beoordelingskader geeft aan van welke milieuthema's en indicatoren de effecten van het Warmteprogramma in beeld worden gebracht. In tabel 1.2 zijn de verwachte effecten van de beoogde technieken en bronnen op de indicatoren uiteengezet. Hierin is onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase (a) en gebruiksfase (g).

Per thema is een hoofdstuk in dit rapport opgenomen met een beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. Voorafgaand is in elk hoofdstuk toegelicht waarom dit thema in het MER wordt beoordeeld en waarom voor deze indicatoren per thema is gekozen.

Tabel 1.1 Beoordelingskader planMER Warmteprogramma gemeente Zwolle

Thema	Indicator
Geluid en trillingen	Gecumuleerde geluidbelasting
	Trillingen
Bodem en ondergrond	Bodemkwaliteit
	Ondergronds ruimtegebruik
	Geïnduceerde bevingen (geothermie)
Water	Grondwater
	Drinkwater
	Oppervlaktewaterkwaliteit
Luchtkwaliteit	Stikstofdioxide
	Fijnstof PM10
	Fijnstof PM2,5
	Geur (rondom groengasfabriek)
Natuur en biodiversiteit	Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland en Groenstructuur Zwolle
	Biodiversiteit
	Circulariteit
Ruimtelijke kwaliteit	Materiaalgebruik
Archeologie en cultuurhistorie	Ruimtelijke beleving
	Archeologie
Verkeer	Cultuurhistorie
	Bereikbaarheid (rondom groengasfabriek)
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico
	Aandachtsgebieden (groepsrisico)

Tabel 1.2 Verwachte effecten van beoogde technieken en bronnen (a = aanlegfase, g = gebruiksfase)

(Deel)aspect ↓	Techniek	Individueel	Collectief						Duurzame gassen
	→	Warmtepomp	Warmtenet						Gasnet
	Bron →	Lucht	Algemeen	Aquathermie	Restwarmte Business to Business	WKO Buurtwarmtepomp	Geothermie	Groengas	
Cumulatieve geluidshinder		g							
Trillingen			a				a	a	
Bodemkwaliteit			a				a, g	a, g	
Ondergronds ruimtegebruik			a, g	g	g	g	g	g	
Geïnduceerde bevingen							a		
Luchtkwaliteit			a, g				a, g	a, g	
Geur								g	
Grondwater			a	a, g		a, g	a, g		
Drinkwater				a, g	a, g	a, g	a, g		
Oppervlaktewaterkwaliteit				a, g					
Natura2000-gebieden		a	a	a	a	a	a	a, g	
Natuurnetwerk Nederland		a	a	a	a	a	a	a, g	
Biodiversiteit	(isoleren)	a	a					a, g	
Groenstructuur Zwolle				a, g			a, g		
Circulair materiaalgebruik		a	a	a	a	a	a	a, g	
Ruimtelijke beleving		a, g					a, g		
Archeologische waarden			a	a	a	a, g	a, g	a	
Cultuurhistorie	(isoleren)	a, g				a, g			
Verkeersintensiteit			a					a, g	
Externe veiligheid								g	

In het MER worden de milieueffecten van het Warmteprogramma van de gemeente Zwolle beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen (HSAO). In de referentiesituatie wordt de huidige situatie van het plangebied en de omgeving beschreven en wordt aangegeven wat de zogenaamde autonome ontwikkelingen zijn. Dit zijn de ontwikkelingen die hier de komende 20 à 25 jaar plaats zullen vinden, waar al een besluit over is genomen, ook als de voorgenomen activiteit (dus het Warmteprogramma) niet wordt uitgevoerd.

1.1 Huidige situatie

Voor het MER wordt de referentiesituatie voor de warmtevoorziening gelijk gesteld aan de huidige situatie. Alle ontwikkelingen op het gebied van warmte en aardgasvrij maken, zijn namelijk onderdeel van de voorgenomen activiteit. Er wordt bij de referentiesituatie uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

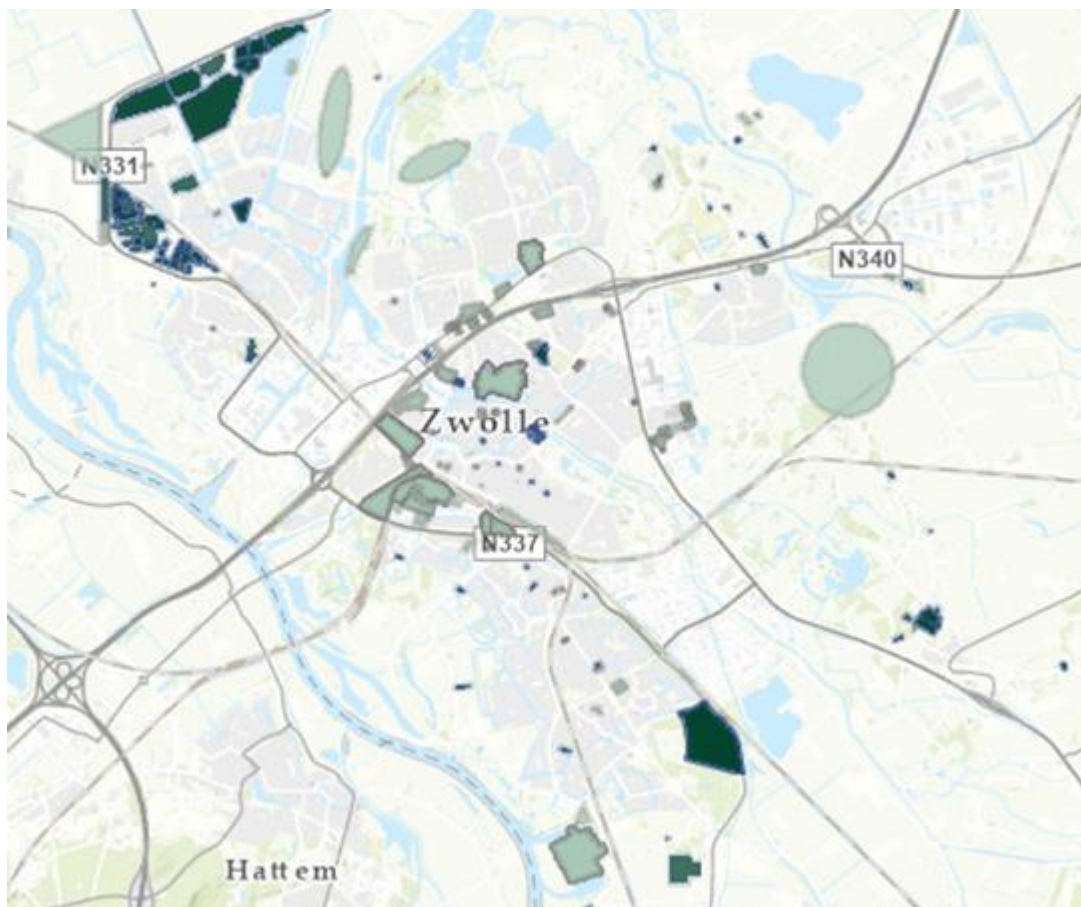
- De levering van warmte blijft op het temperatuurniveau van 2020
- Alle huidige warmte-infrastructuur blijft behouden (bijvoorbeeld het aardgasnet, bestaande warmtenetten en bestaande warmtepompen)
- De bestaande gebouwen zullen richting 2035 ten opzichte van 2020 gemiddeld tussen de 5 en 10 % energie besparen op hun warmtevraag
- Zwolle kent drie kleine biomassa centrales (in Holtenbroek, de Muziekbuilt, aan de Vrolijkheid en in Brecamp). In de referentiesituatie blijven deze centrales bestaan en vindt er geen uitbreiding plaats

1.2 Autonome ontwikkeling

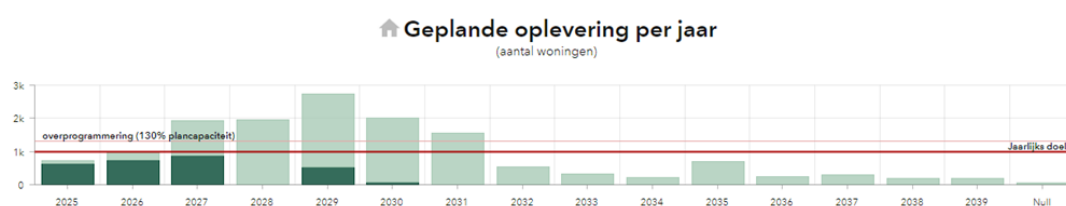
Alle ontwikkelingen die te maken hebben met het aardgasvrij maken van de gemeente Zwolle zijn onderdeel van het Warmteprogramma. Voor het vergelijken van de referentiesituatie met de voorgenomen activiteiten in het Warmteprogramma wordt uitgegaan van 2050 als richtjaar. Wij gaan uit van de volgende algemene autonome ontwikkelingen: woningbouw, verzwaring van het elektriciteitsnet en klimaatverandering. Deze ontwikkelingen zijn hieronder beschreven. Per thema kan de impact van de ontwikkelingen variëren. Dit wordt in het MER beschreven.

Woningbouw

Het woonprogramma van de gemeente kent een groei van circa 14.500 woningen. Het betreft ongeveer 3.000 harde plannen en 11.500 zachte plannen. Waar deze woningbouw plaatsvindt is opgenomen in figuur 1.1. De harde woningbouwplannen (oplevering is bekend met jaartal) zijn weergegeven in donkergroen, de zachte woningbouw plannen zijn lichtgroen gekleurd. De geplande oplevering van de harde plannen vindt plaats in 2025, 2026, 2027, 2029 en 2030. Bij sommige projecten zullen collectieve WKO-systemen het verwarmingssysteem zijn.



Figuur 1.1 Woningbouwplannen gemeente Zwolle



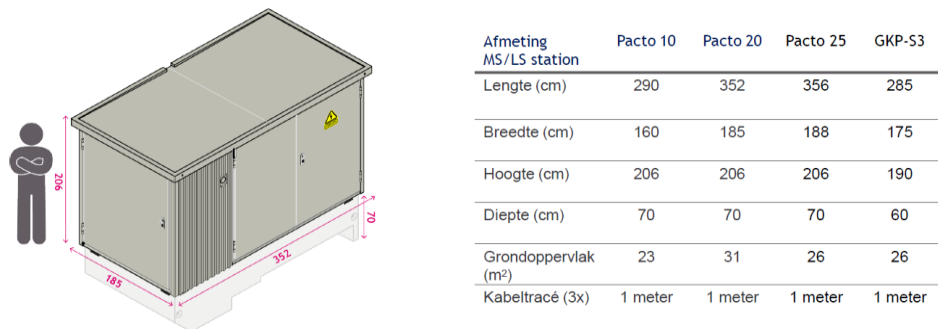
Figuur 1.2 Geplande oplevering per jaar gemeente Zwolle

Energie- en warmtevraag

De energie- en warmtevraag gaat toenemen als gevolg van de extra woningbouw in Zwolle. Om deze toenemende vraag te kunnen faciliteren, zet de gemeente in op verzwaring van het elektriciteitsnet. Deze verzwaring heeft impact op de omgeving en de ondergrond, zo wordt er ingezet op extra trafohuisjes, nieuwe middenspanningstations en kabelverzwaring, deze ontwikkelingen worden kort toegelicht. Deze ontwikkelingen zijn geen onderdeel van het warmteprogramma en vallen daarmee ook niet binnen de scope van het planMER. Desondanks worden de bovengrondse ontwikkelingen zoals trafohuisjes en middenspanningstations bij ruimtelijke kwaliteit in het PlanMER meegewogen.

Trafohuisjes

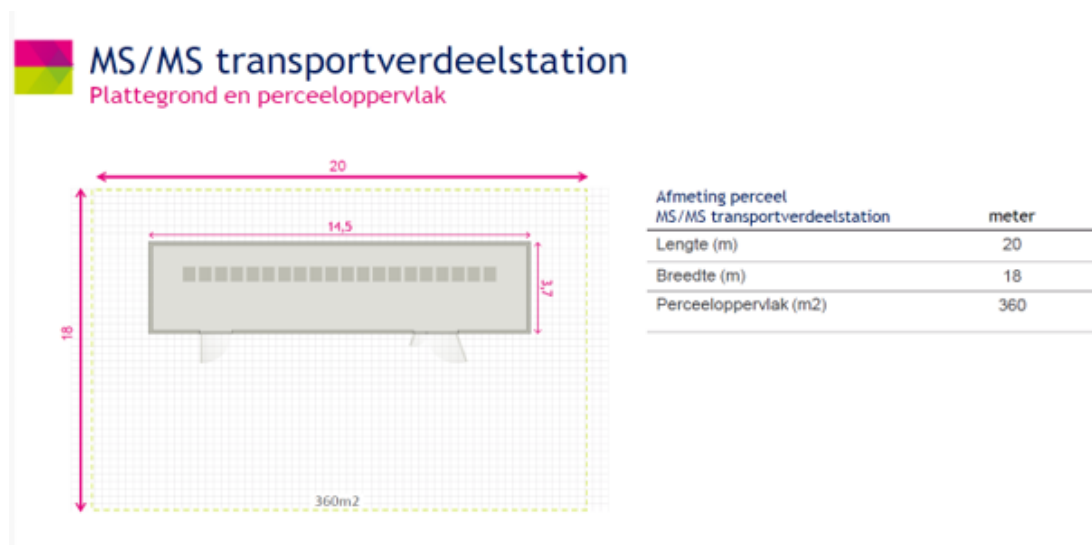
Om aan de toekomstige energievraag te kunnen voorzien, zijn er in de bestaande stad circa 450 trafohuisjes van 30 m² extra nodig. Daarbij komt nog de nieuwe infrastructuur voor nieuwbouwwoningen, voorzieningen en bedrijvenlocaties. Voor nieuwbouwwoningen wordt uitgegaan van 1 trafohuisje per 100. Daarom wordt er in totaal voor deze ontwikkelingen uitgegaan van een toename 200 trafohuisjes in de periode tot 2035. In figuur 1.3 zijn de afmetingen van verschillende trafohuisjes van Enexis opgenomen.



Figuur 1.3 Afmetingen trafohuisjes (Bron: Enexis)

Middenspanningstations

De gemeente verwacht dat de komende drie tot vijf jaar 11 nieuwe middenspanningsstations bij gaan komen. In de gemeente Zwolle staan er momenteel ruim 20. In ieder geval twee van deze stations zullen een 10/20 kV-station worden met een ruimtebeslag van 1.900 m² per station. Het ene station komt bij de lichtmis en de ander aan de rand van Aa-landen, richting Brinkhoekweg. Een groot deel van de andere middenspanningsstations hebben een ruimtebeslag van 360 m², zie figuur 1.4. Dergelijke stations komen te liggen in Hessenpoort, Marslanden, Harculo, Spoorzone (Hanzeland), Nieuwe Veemarkt (Kamperpoort), Voorst, ten noordoosten van centrum en in Zwolle Zuid.



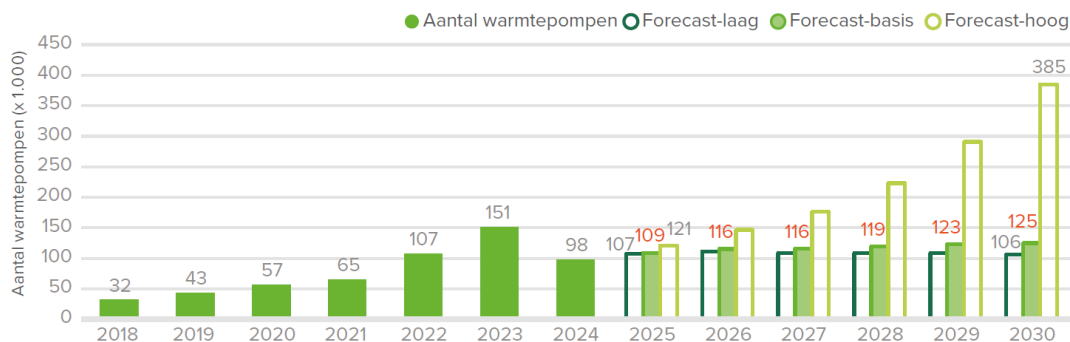
Figuur 1.4 Afmetingen middenspanningsstation (Bron: Enexis)

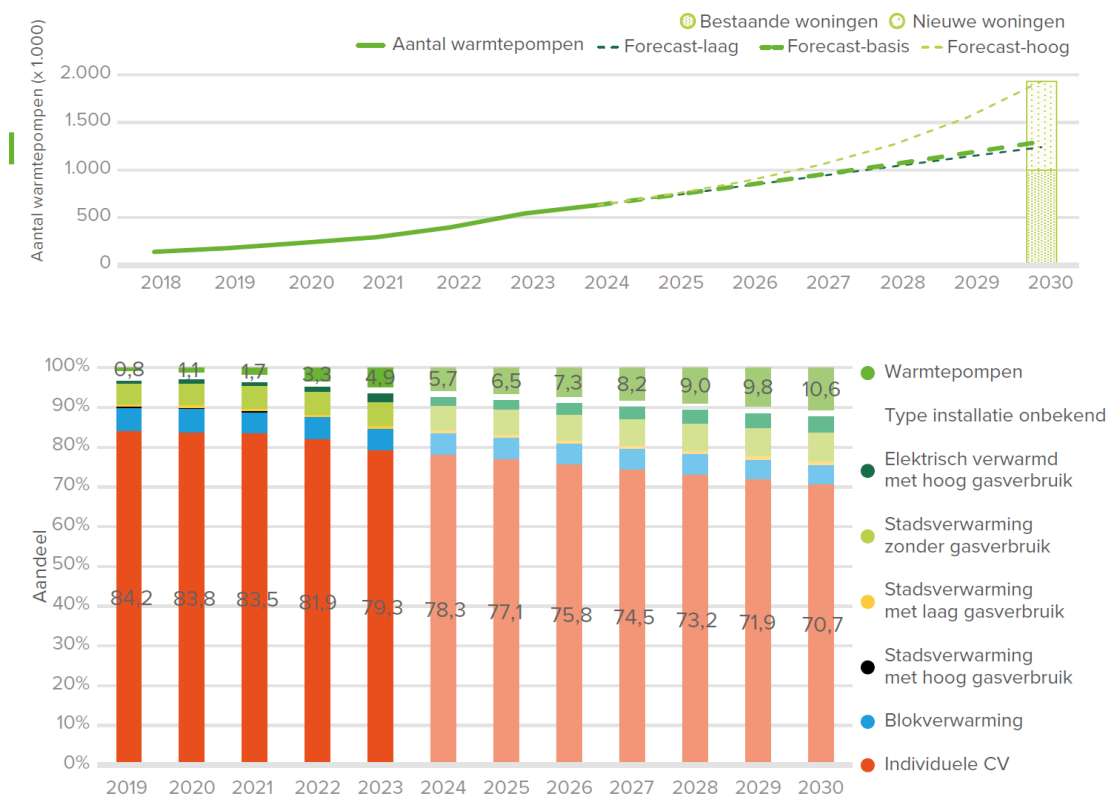
Kabelverzwaring

Om de netverzwaring mogelijk te maken, gaat 1/3 van de straten open voor kabelverzwaring voor laagspanning. Het gaat om ongeveer 300 km kabel verspreid door de stad. Het ruimtebeslag betreft in de breedte: 50 cm (op 60 cm diepte). Voor middenspanningskabels gaat het om ongeveer 50 km verspreid door de stad met een ruimtebeslag van gemiddeld 2 m op 80 cm diepte.

Warmtepompen

Dutch New Energy Research beschrijft in het Nationaal Warmtepomp Trendrapport 24/25 een verwachte toename van de verkoop van warmtepompen. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen drie scenario's: laag, basis en hoog. Het basisscenario houdt rekening met de huidige trends van verschillende technologieën van verwarmen en nieuwe huishoudens. Voor alle drie de scenario's is een toename van het aantal warmtepompen zichtbaar. Dit is te zien in de volgende figuren. Er wordt daarom voor de autonome ontwikkelingen uitgegaan van een toename van het aantal warmtepompen in de gemeente Zwolle.





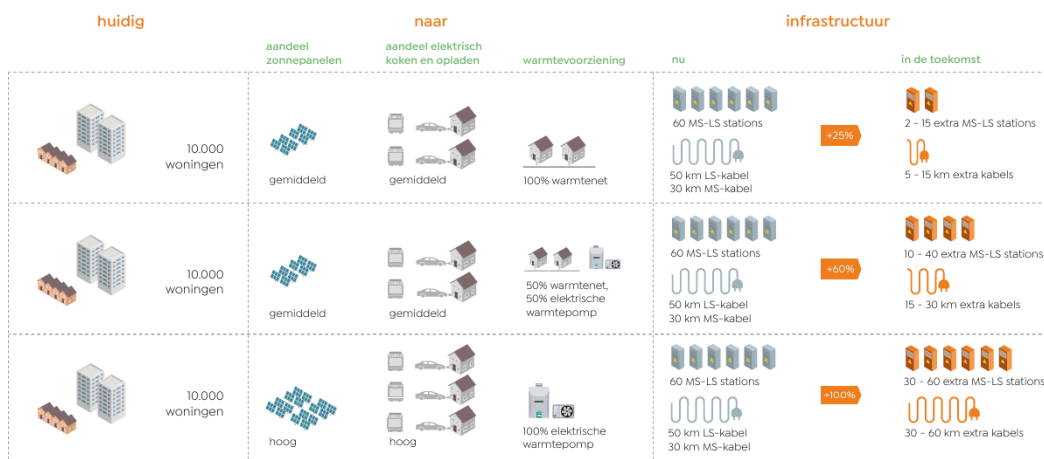
Figuur 1.5 Autonome ontwikkelingen warmtepompen (Bron: Dutch New Energy Research)

Scenario's

Er zijn door Enexis verschillende scenario's ontwikkeld voor de verhouding tussen het aandeel zonnepanelen, het aandeel elektrisch koken en opladen en het type warmtevoorziening (warmtenet en elektrische warmtepomp) in de toekomst. Deze verhoudingen beïnvloeden de hoeveelheid benodigde extra kabels en het aantal MS-LS stations, zie ook figuur 1.6. Deze ontwikkelingen zijn wijk-afhankelijk: een oude wijk met slechte isolatie kan bijvoorbeeld vragen om zwaardere elektrische verwarming.

Gevolgen van de energietransitie

Impact van verschillende scenario's op het elektriciteitsnet



Figuur 1.6 Ontwikkelscenario's energietransitie (bron: Enexis)

Klimaatverandering

Voor de autonome ontwikkeling klimaatverandering worden de KNMI'23-klimaatscenario's als leidend gezien.

2 Geluid en trillingen

2.1 Algemeen

De effecten van het Warmteprogramma op het thema geluid en trillingen worden beoordeeld aan de hand van de indicatoren gecumuleerde geluidbelasting en trillingen. Deze indicatoren worden hieronder kort toegelicht. Ook is beschreven waarom laagfrequent geluid niet wordt beoordeeld in het MER.

Gecumuleerde geluidbelasting

Het effect van het Warmteprogramma op het thema geluid wordt beoordeeld aan de hand van de indicator gecumuleerde geluidbelasting, uitgedrukt in dB L_{den} (decibel Level Day-Evening-Night). Voor het Warmteprogramma kijken we naar het geluid van warmtepompen en andere installaties die bijdragen aan de warmtetransitie.

Voor verschillende geluidsoorten zijn er in het Omgevingsplan (OP), Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), Besluit kwaliteit bouwwerken (Bbl), de Wet geluidhinder Wgh) en Wet luchtvaart (WI) separate richt- en grenswaarden opgenomen. Globaal gaat het om de volgende geluidsoorten en regelingen:

- Industrielawaai op geluidgezoneerde industrieterreinen: Geregeld in Wgh, Bkl en OP
- Geluid van installaties en milieubelastende activiteiten (niet geluidgezoneerd): Geregeld in het Bkl en OP
- Geluid van windturbines: Geregeld in het Bkl en OP
- Geluid van individuele warmtepompen en airco's van woningen: geregeld in het Bbl
- Geluid van verkeer: Geregeld in de Wgh¹ en het Bkl
- Geluid van Vliegverkeer: WI

Daarnaast zijn er in het Bbl regels opgenomen voor de gevelwering van nieuwe geluidgevoelige gebouwen. Deze gelden voor het gezamenlijke geluid van bronnen. Bij de berekening van gezamenlijk geluid wordt, in tegenstelling tot bij berekenen van gecumuleerd geluid, geen correctie toegepast voor de specifieke hinderlijkheid van een geluidsoort.

Trillingen

Het effect van het Warmteprogramma op het thema trillingen wordt beoordeeld aan de hand van de indicatoren: trillingshinder en schade ten gevolge van trillingen. Trillingshinder hangt samen met geluidshinder en betreft de hinder die mensen ondervinden van trillingen. Schade ten gevolge van trillingen betreft het risico op schade aan belendingen (gebouwen, kabels, leidingen en overige kunstwerken).

Dit hoofdstuk gaat nader in op het risico op schade door trillingen. Trillingshinder wordt beschouwd als geluidshinder.

¹ Voor provinciale wegen waarvoor nog geen geluidproductieplafonds zijn vastgesteld gelden in volgens het overgangsrecht de regels van de Wet geluidhinder

Door de gemeente Zwolle zijn geen trillingsgevoelige objecten of gebieden gedefinieerd. Wel gelden alle gebouwde objecten tot op zekere hoogte als trillingsgevoelig. De trillingsgevoeligheid hangt af van het type gebouw, de fundering en de technische staat van het gebouw.

Ten aanzien van trillingen wordt gekeken naar twee situaties. Trillingen ten gevolge van de diverse werkzaamheden om de verschillende warmtetechnieken van het Warmteprogramma aan te leggen en trillingen door het gebruik van nieuwe objecten.

Nieuw objecten of installaties kunnen trillingen veroorzaken. Echter worden deze trillingen in de nieuwe installaties of gebouwen voldoende gedempt. Hier dient in het ontwerp van de installaties rekening mee gehouden te worden conform de geldende normen en richtlijnen. Nieuwe installaties zullen niet leiden tot schade aan belendingen.

Niet opgenomen in het MER: Laagfrequent geluid

Een bijzondere vorm van geluid die tot hinder kan leiden is laagfrequent geluid (LFG). LFG is geluid met zeer lage tonen te weten frequenties tussen 20 Hz en 100 tot 125 Hz. Geluid onder 20 Hz wordt infrason geluid genoemd. Geluid boven deze 100/125 Hz is gewoon geluid. Er bestaat geen specifieke wet- en regelgeving voor LFG in Nederland. Voor het beoordelen van LFG bestaan wel twee richtlijnen; te weten de richtlijn Laagfrequent geluid van de Nederlandse Stichting Geluidhinder en de Vercammen-curve. LFG geluid manifesteert zich vaak als een brom- of zoemtoon, die niet alleen wordt waargenomen met de oren, maar ook gevoeld wordt (bijvoorbeeld als druk op de borst). Bekende geluidbronnen die tot LFG-hinder op relatief grotere afstanden van de bron kunnen leiden zijn bijvoorbeeld verkeer (weg, rail en luchtvaart), (grote) industriële transformatoren en muziekgeluid van festivals. Op woning-/gebouwniveau kunnen bij onvoldoende akoestische of trillings-ontkoppeling ook bijvoorbeeld airco's, warmtepompen, cv-installaties en mechanische ventilatie tot LFG-hinder leiden. Verder is ook bekend dat er ook sprake kan zijn van LFG-fantoomgeluid ten gevolge van medische aandoeningen (bijvoorbeeld tinnitus). In dat geval is er geen sprake van een externe geluidbron.

LFG ten gevolge van kleine huisinstallaties, zoals warmtepompen en airco's, is relatief eenvoudig te voorkomen of te verhelpen is door de installatie akoestisch te ontkoppelen van constructiedelen en trillingvrij op te stellen. Toename van LFG-hinder ten gevolge van individuele installaties bij woningen zal daarmee geen issue (mogen) zijn voor de warmtetransitie. Ook is geen informatie bekend over de actuele hinder van LFG in Zwolle.

LFG van grote transformatoren kan een rol spelen op relatief korte afstanden van de transformatoren. Ook hiervoor geldt dat wanneer hiermee in het ontwerp voldoende rekening wordt gehouden, een toename van LFG-hinder geen issue is (of mag zijn).

De toename van verkeer ten behoeve van een groengasfabriek is relatief ten opzichte van het bestaande verkeer beperkt. Daar komt bij dat het aandeel van elektrisch aangedreven vrachtwagens (zeker in centrumgebieden met veel woningen) in de toekomst steeds groter zal worden. Toename van LFG-hinder ten gevolge van transporten van en naar een groengasfabriek ligt daarom niet voor de hand.

Op basis van bovenstaande analyse achten wij het niet van belang om de effecten van LFG-hinder mee te nemen in de effectbeoordeling van het Warmteprogramma in dit MER.

2.2 Gecumuleerde geluidbelasting

2.2.1 Toelichting

Ongewenst geluid kan hinder en gezondheidsklachten geven. Geluid is opgenomen in het beoordelingskader van het OER en wordt gemeten aan de hand van cumulatie van alle geluidbronnen. Het gaat hier om het gecumuleerde geluid van het gemiddelde geluidniveau per jaar van wegverkeer, treinverkeer, vliegtuigen, industrie en windturbines in dB (decibel).

Om de hoeveelheid geluid uit te drukken is gebruik gemaakt van dosismaat L_{den} (**Level day-evening-night**). Dit is een Europese één-getalswaarde die aangeeft hoeveel geluid er gemiddeld per etmaal aanwezig is, waarbij een correctie toegepast is voor de extra verstoring die optreedt in de avond- en nachtperiode. Het gecumuleerde geluid is het volgens bij ministeriële regels gestelde regels bepaalde geluid van geluidbronsoorten en andere geluidbronnen tegelijk, energetisch opgeteld met correctie voor de verschillen in hinderlijkheid.

In tabel 2.1 is aangegeven hoe het omgevingsgeluid kan worden gekwalificeerd.

Tabel 2.1 Kwalificatie van gecumuleerd geluid

Gecumuleerd geluid in L_{cum}	Kwalificatie
≤ 45	Zeër goed
46-50	Goed
51-55	Redelijk
56-60	Matig
61-65	Tamelijk slecht
66-70	Slecht
≥ 71	Zeër slecht

Deze kwalificatie wordt al sinds de jaren '90 veelvuldig gebruikt in onder meer MER-studies en toelichtingen bij bestemmingsplannen en waarvan het gebruik aanvaard is in vaste jurisprudentie van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. De categorieën van 'zeër goed' tot 'zeër slecht' komen uit de Consultatieversie Aanvullingsregeling geluid Omgevingswet. Deze indeling is afgeleid van studies naar de relatie tussen geluid en hinder (TNO). Alle geluidbronnen tellen even zwaar mee (er is geen weging gedaan).

2.2.2 Huidige situatie

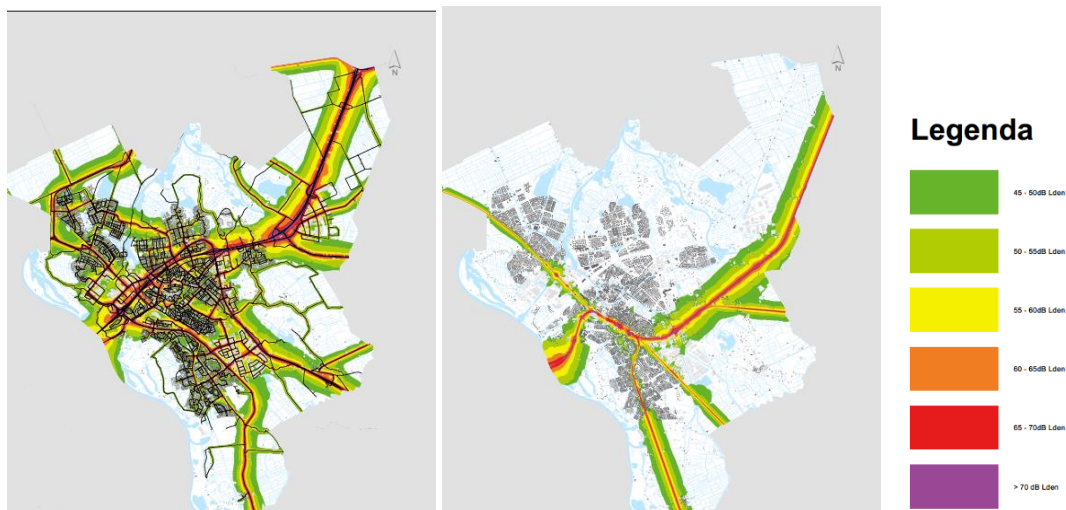
De gemeente Zwolle heeft geluidbelastingskaarten laten opstellen voor het jaar 2021. In de bijbehorende rapportage (opgesteld door Dat.mobility op 29 juli 2022, kenmerk 011641.20220729.R1.01) is onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 2.2 Overzicht van het aantal inwoners in de verschillende geluidsbelastingklassen voor het jaar 2021 weg- en railverkeer L_{den} (rekenmethode Cnossos) .Uitgegaan is van gemiddeld 2,14 inwoners per adres

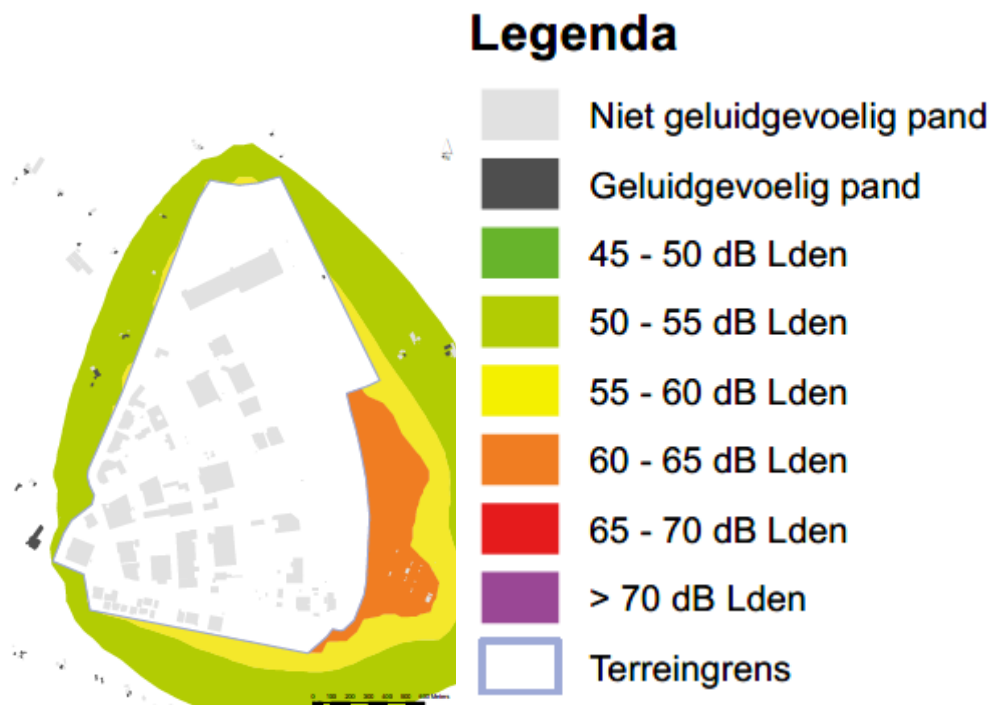
Bronsoort	Subsoort	55-60	60-65	65-70	70-75	≥ 75	totaal
Wegverkeer	Rijkswegen	1.377	397	44	38	0	1.856
	Provinciale wegen	82	86	40	27	0	235
	Gemeentelijke wegen	28.870	16.548	4.430	42	0	49.890
	Alle wegen	30.156	17.032	4.643	110	0	51.941
Railverkeer	Prorail	1.601	546	6	0	0	2.153
Industrie		0	0	0	0	0	0

Gemeentelijke wegen, rijkswegen en spoorwegen waren in 2021 de belangrijkste geluidbronnen. Voor het Warmteprogramma kijken we naar het geluid van warmtepompen en andere installaties die bijdragen aan de warmtetransitie. Dit geluid is in de geluidkaarten en de analyse in tabel 2.1 niet meegenomen.

In de figuren 2.1 en 2.2 zijn uitsneden van de geluidbelastingskaarten van de gemeente Zwolle van 2021 opgenomen voor weg- en railverkeerslawaai en industrieterrein Hessenpoort. De beoogde locatie voor de groen gasfabriek ligt net buiten het bedrijventerrein Hessenpoort. Daarom is ook de geluidsbelasting kaart van Hessenpoort opgenomen in figuur 2.2.



Figuur 2.1 Geluidbelastingskaarten (L_{den}) wegverkeerslawaai (links) en railverkeerslawaai (rechts) 2021



Figuur 2.2 Geluidbelastingkaart L_{den} Hessenpoort 2021

Uit de geluidbelastingkaarten leiden we af dat er voor circa 85 % van de inwoners van Zwolle sprake is van een goed tot en met redelijk gecumuleerd geluid en voor 15 % van matig tot zeer slecht.

2.2.3 Autonome ontwikkeling

Het wegverkeer zal steeds verder elektrificeren, ook al gaat op dit moment langzamer dan verwacht. De geluidemissie zal hiermee bij lage snelheden afnemen. Zwolle stelt daarbij ook zero emissiezones in de centrumgebieden in. Dit zal naar verwachting leiden tot een (lichte) vermindering van het verkeersgeluid, met name in de centrumgebieden en woonwijken.

Om in 2050 van het gas af te zijn, zullen woningen op een andere manier in hun warmte moeten worden voorzien. Mogelijkheden hiervoor zijn bijvoorbeeld bodemenergiesystemen of warmtepompen. Voor bestaande bouw is een warmtepomp de makkelijkste oplossing om geen gas meer te hoeven gebruiken om gebouwen te verwarmen. Het aantal warmtepompen zal autonoom toenemen. Deze warmtepompen maken geluid. Aangezien de warmtepompen bij de woningen worden geplaatst en de afstand tussen de woningen vaak niet groot is, kunnen ze leiden tot meer geluidhinder. De mate van hinder is echter wel afhankelijk van het huidige geluidniveau. In het stedelijk gebied is er al relatief veel geluid en zal een toename van het aantal warmtepompen mogelijk alleen in stillere perioden (nachtperiode) voor een toename van de overlast kunnen zorgen. In het stillere buitengebied zullen warmtepompen beter te horen kunnen zijn, maar is er ook meer ruimte tussen woningen en dus de mogelijkheid om meer afstand tussen de warmtepompen en de burens te houden.

Per saldo worden er geen grote effecten verwacht in de autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie.

2.3 Trillingen

2.3.1 Toelichting

Diverse werkzaamheden kunnen trillingen in de omgeving veroorzaken. Dit betreffen bijvoorbeeld alle werkzaamheden waarbij elementen in de grond worden gebracht door middel van heien of hoogfrequent trillen en het slopen van bestaande objecten. Deze trillingen worden door de ondergrond overgedragen naar de belendingen en kunnen daar leiden tot schade aan de belendingen.

Het risico op schade wordt in Nederland doorgaans beoordeeld aan de hand van de SBR-A richtlijn – schade door trillingen. Aan de hand van deze richtlijn kan het risico op schade per object bepaald worden aan de hand van de te verwachten trillingssnelheden en trillingsversnellingen.

Daarnaast kunnen door trillingen grondvervormingen ontstaan in de omgeving. Door trillingen kunnen los gepakte zandlagen namelijk inklinken. Deze grondvervormingen kunnen leiden tot schade aan op staal gefundeerde gebouwen en kabels en leidingen.

De te verwachten grondvervorming kan worden berekend aan hand van de trillingsintensiteit. Aan de hand van de te verwachten grondvervorming kan ook het risico op schade worden bepaald.

2.3.2 Huidige situatie

In de huidige situatie zijn geen continue trillingen aanwezig. Echter vinden er continue, verdeeld over de stad, overal verschillende werkzaamheden plaats. Nieuwbouw, sloop, onderhoud en renovatie vinden voortdurend door de stad plaats en kunnen gepaard gaan met trillingen.

In de huidige situatie zijn geen continue trillingen aanwezig die leiden tot het inklinken van zandlagen. Trillingen van wegverkeer zijn al dusdanig veel opgetreden dat deze niet meer leiden tot grondvervormingen.

2.3.3 Autonome ontwikkeling

Er is geen data beschikbaar over de autonome ontwikkeling van de trillingen door bouw. Trillingen ten gevolge van bouw hebben een relatief kleine invloedssfeer van maximaal 50 m vanaf de bron. Wel zijn er steeds meer trillingsvrije of trillingsarme technieken beschikbaar.

3 Bodem en ondergrond

3.1 Algemeen

Energie uit de ondergrond is een duurzame energiebron die in Zwolle veel mogelijkheden biedt. Zowel WKO (warmtekuudeopslag) als geothermie (aardwarmte) maken onderdeel uit van het Warmteprogramma. Beide technieken kunnen bij aanleg en gebruik van invloed zijn op de kwaliteit van de bodem en de ondergrond. Daarnaast kan ook de distributie van duurzame energie de bodemkwaliteit beïnvloeden en wordt er een claim gelegd op de beschikbare ondergrondse ruimte.

Voor bodem en ondergrond worden drie indicatoren onderzocht in het MER, te weten:

1. De bodemkwaliteit, deze hangt samen met de biologische en chemische kwaliteit van de bodem. Ook het gebruik van bodembedreigende stoffen (bij bijvoorbeeld de bodem-warmtepomp) wordt onderzocht
2. Voor het ondergrondse ruimtegebruik wordt gekeken naar de drukte in de ondergrond (kabels, leidingen, boomwortels en ondergrondse containers en parkeergarages). De aanleg van een warmtenet of de benodigde verzwaring van het elektriciteitsnetwerk vraagt ruimte in de ondergrond met het risico dat daardoor toekomstige ontwikkelingen bemoeilijkt worden
3. Een mogelijke risico bij geothermie is het optreden van aardbevingen. Bij geothermie kan bestaande spanning op breuken verstoord worden door drukveranderingen, afkoeling en krimp van gesteente rond de injectieput wat mogelijk leidt tot breukbeweging. Een aardbeving die optreedt als gevolg van menselijk handelen in de ondergrond heet een geïnduceerde aardbeving

Het effect van het Warmteprogramma op deze drie aspecten wordt beoordeeld aan de hand van de indicatoren: bodemkwaliteit, ondergrondse ruimte en geïnduceerde bevingen.

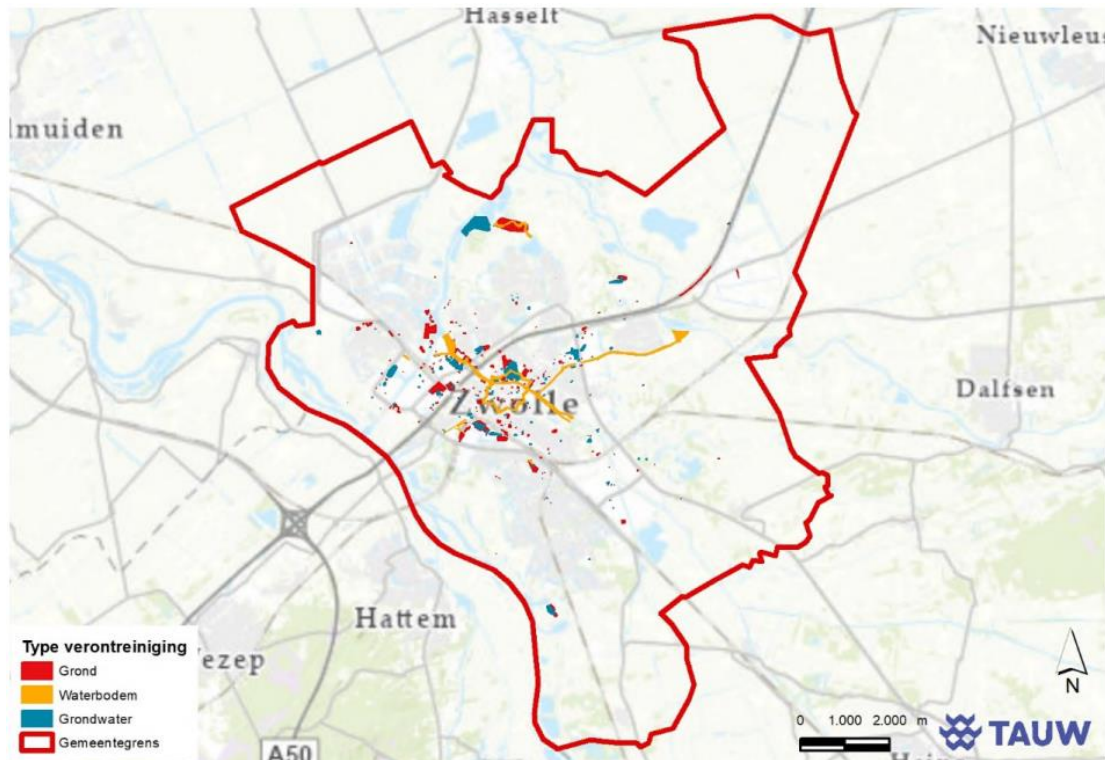
3.2 Bodemkwaliteit

3.2.1 Toelichting

De bodemkwaliteit kan worden beïnvloed door de bovengrondse activiteiten die samenhangen met de realisatie van de maatregelen uit het Warmteprogramma (aanleg en exploitatie WKO, geothermie, aanleg en exploitatie warmtenet) en door lekkage uit ondergrondse leidingen en systemen. Door grondwerkzaamheden en de toepassing van WKO kunnen reeds aanwezige bodemverontreinigingen worden verplaatst.

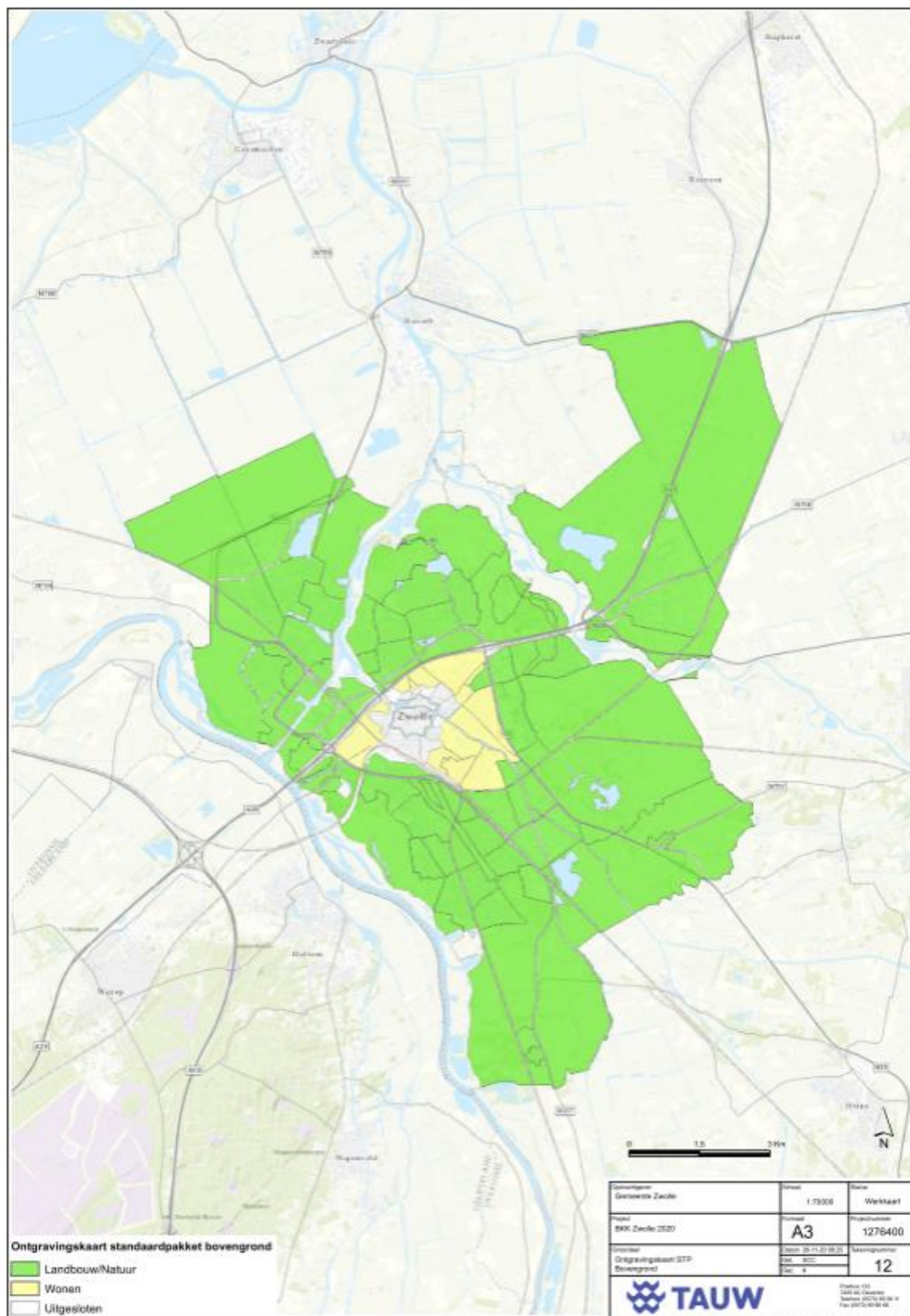
3.2.2 Huidige situatie

De bodem is door diverse activiteiten in het verleden op veel plekken verontreinigd geraakt. Het gaat hier veelal om verontreinigingen die afkomstig zijn van een specifieke (bedrijfs)locaties, de zogeheten 'puntbronnen'. Figuur 3.1 laat de ligging bekende puntverontreinigingen zien binnen de gemeentegrenzen. In het centrumgebied zijn overwegend de meeste bodemverontreinigingen aanwezig waar rekening mee gehouden moet worden. Risico's voor verplaatsing van bestaande verontreiniging als gevolg van de beïnvloeding van de grondwaterstromingsrichting en/of -snelheid door open bodemenergiesystemen (WKO). In dat verband zijn met name de (mobiele) grondwaterverontreinigingen, relevant, deze zijn in 'blauw' weergegeven in de kaart.

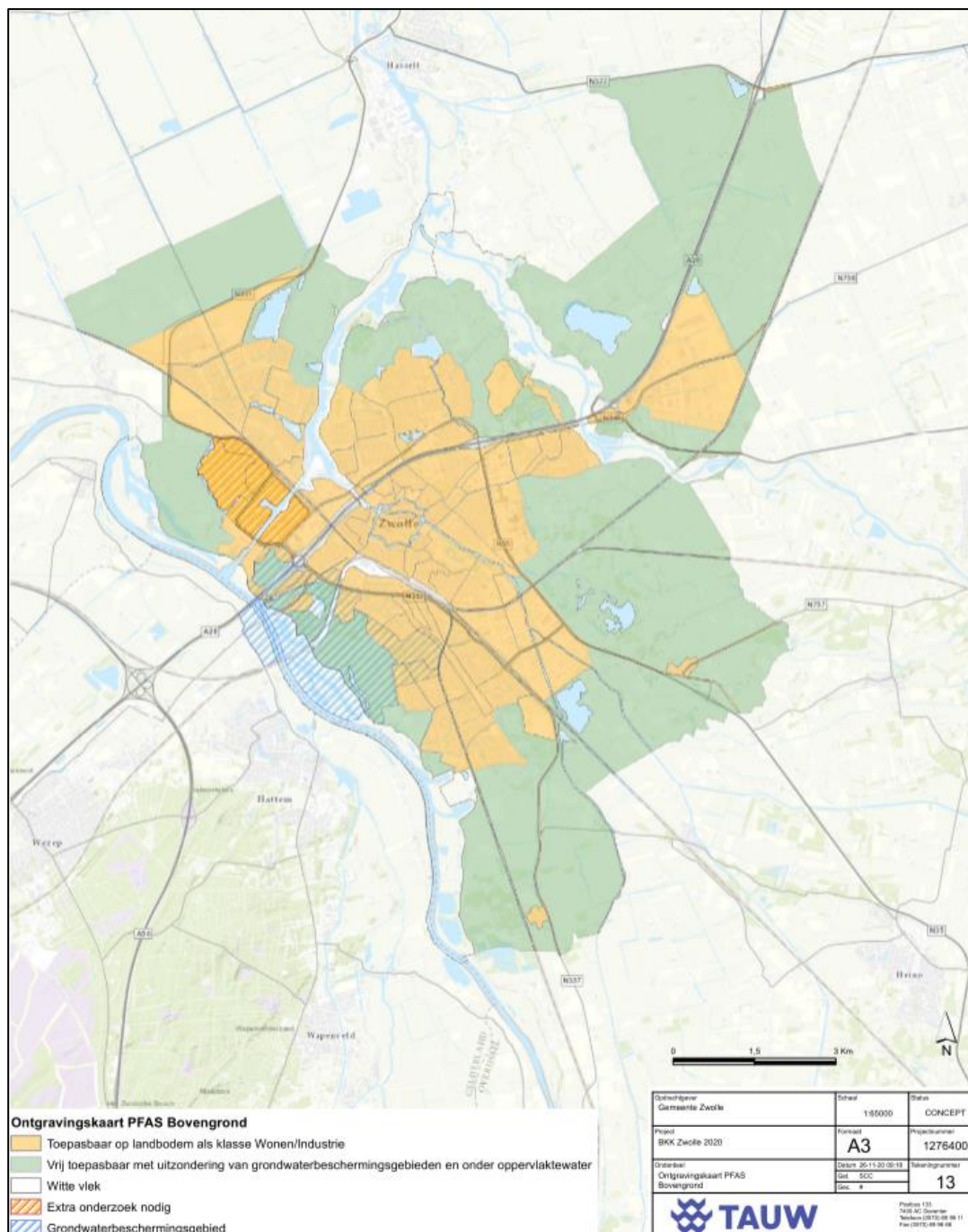


Figuur 3.1 Aanwezige lokale verontreinigingen in gemeente Zwolle (bron: Gemeentebreed onderzoek effecten en mogelijke oplossingen bij toepassen bodemenergie te Zwolle, TAUW juni 2024)

Naast puntbronnen is ook een zogeheten diffuus verspreide verontreiniging aanwezig. Dit is het gevolg van de belasting van de bodem over een groot oppervlakte vanuit vaak meerdere bronnen (bijvoorbeeld belasting door depositie, grondverzet, ophoging en toepassing en hergebruikt van materialen). Vaak het resultaat van allerlei menselijke activiteiten door de jaren heen die terug kunnen gaan tot de honderden jaren geleden. De bodemkwaliteitskaart geeft inzicht in de mate van verontreiniging en het voorkomen van diffuus verspreide bodemverontreiniging in Zwolle. De ontgravingenkaarten (kwaliteitsklassen van grond als die wordt ontgraven) laten per gebied het beeld voor de diffuse bodemverontreiniging zien uitgaande van het standaard analysepakket en voor PFAS (zie figuur 3.2 en 3.3).



Figuur 3.2 Ontgravingskaart standaardpakket bovengrond (bron Nota Bodembeheer Zwolle, TAUW, febr. 2021)

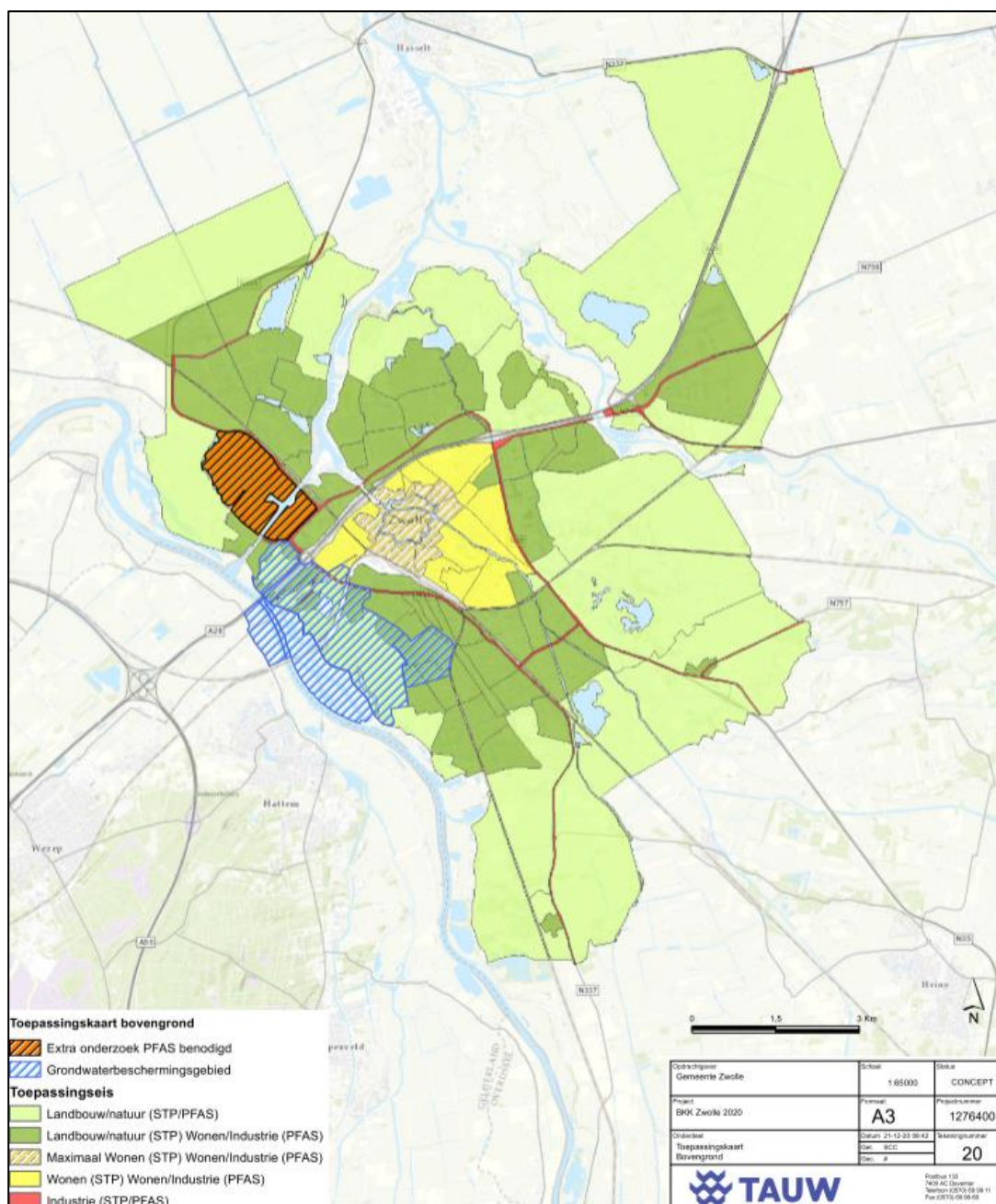


Figuur 3.3 Ontgravingskaart bovengrond in kwaliteitsklassen, maat voor de aanwezige diffuse bodemverontreiniging (bron Nota Bodembeheer Zwolle, TAUW, februari 2021)

3.2.3 Autonome ontwikkeling

Door de landelijke bodemsaneringsoperatie is het aantal puntverontreinigingen in de afgelopen jaren sterk afgenomen. Door afronding van de zogeheten spoedoperatie en de afspraak dat resterende puntverontreinigingen op 'natuurlijke momenten' (als er ontwikkelingen plaatsvinden op een locatie) worden gesaneerd, zal zich dat in de komende jaren verder voortzetten. Er zal echter altijd sprake blijven van een aanzienlijke restverontreiniging.

De verdere ontwikkeling van de diffuse bodemkwaliteit hangt af van de mate waarin toekomstige bodembelasting uit diffuse bronnen kan worden voorkomen. Grondverzet speelt daarbij een belangrijke rol. Eén van de belangrijke instrumenten daarbij zijn de kwaliteitseisen die worden gesteld aan de toepassing van materialen en grondverzet. De toepassingskaart (kwaliteitsklassen van grond als die mag worden toegepast) kan worden gezien als een maatstaf voor de ontwikkeling van de diffuse bodemkwaliteit in de komende jaren (zie figuur 3.4).



Figuur 3.4 Toepassingskaart grondverzet bovengrond in kwaliteitsklassen (bron Nota Bodembeheer Zwolle, TAUW, febr. 2021). STP = standaardanalyse pakket

3.3 Ondergronds ruimtegebruik

3.3.1 Toelichting

Ondergronds ruimtegebruik wordt steeds intensiever, bijvoorbeeld als gevolg van de verdergaande verstedelijking en verdichting binnen het bestaand stedelijk gebied, maatregelen in het kader van de energietransitie en gericht op klimaatadaptatie.

Het Warmteprogramma Zwolle Aardgasvrij 2025-2035 bevat verschillende warmteoplossingen en -technieken die ook een claim doen op de ondergrondse ruimte. In de ondiepe ondergrond gaat het om de aanleg van kabels en leidingen (verzwaring elektriciteitsnetwerk bij all-electric) en bij de aanleg van een warmtenet. In de diepere ondergrond gaat het om de claim op de ondergrondse ruimte vanuit WKO en geothermie.

3.3.2 Huidige situatie (huidige ondergronds ruimtebeslag)

Ondiepere ondergrond

Iedere buurt heeft binnen het Warmteprogramma een voorkeursoptie en de verschillende technieken hebben een specifiek ondergronds ruimtebeslag. Op dit moment wordt de ondiepe ondergrond al gebruikt voor riolering, waterleiding, kabels voor stroom en telecom/data. Ook openbaar groen (bodem) en ondergrondse bebouwen en installaties (afval, parkeren) maken gebruik van de ruimte in de ondergrond. Ook het huidige ondergronds ruimtebeslag zal afhankelijk zijn van het type wijk of buurt. Het ondergronds ruimtebeslag is echter niet dekkend in beeld gebracht. Daarom wordt voor de beschrijving van huidige situatie aangesloten bij de indeling in wijktype (zie wijktypekaart figuur 3.5) Deze zijn nader beschreven onder het thema 'ruimtelijke kwaliteit'.



Tabel 3.1 Categorieën ondergrondse ruimtedruk

25/101

Tabel 3.2 Overzicht wijktypologieën en ondergrondse ruimtegebruik

Hoge ondergrondse ruimtedruk	Gemiddelde ondergrondse ruimtedruk	Lage ondergrondse ruimtedruk
Tuindorp, Volkswijk, Historische binnenstad	Tuinstad hoogbouw, Hoogbouw, Vinex, Bloemkoolwijk, Naoorlogse woonwijk	Villawijk, Buitengebied, Bedrijventerrein

Diepere ondergrond

De belangrijkste claims op de diepere ondergrond worden gelegd vanuit de drinkwaterwinning en vanuit de bestaande WKO's. In figuur 3.6 (zie onder autonome ontwikkeling) zijn de invloedsgebieden van de huidige WKO's, de ligging van de grondwaterbeschermingsgebieden en de zones met beperkingen ten aanzien van de diepte van boringen weergegeven.

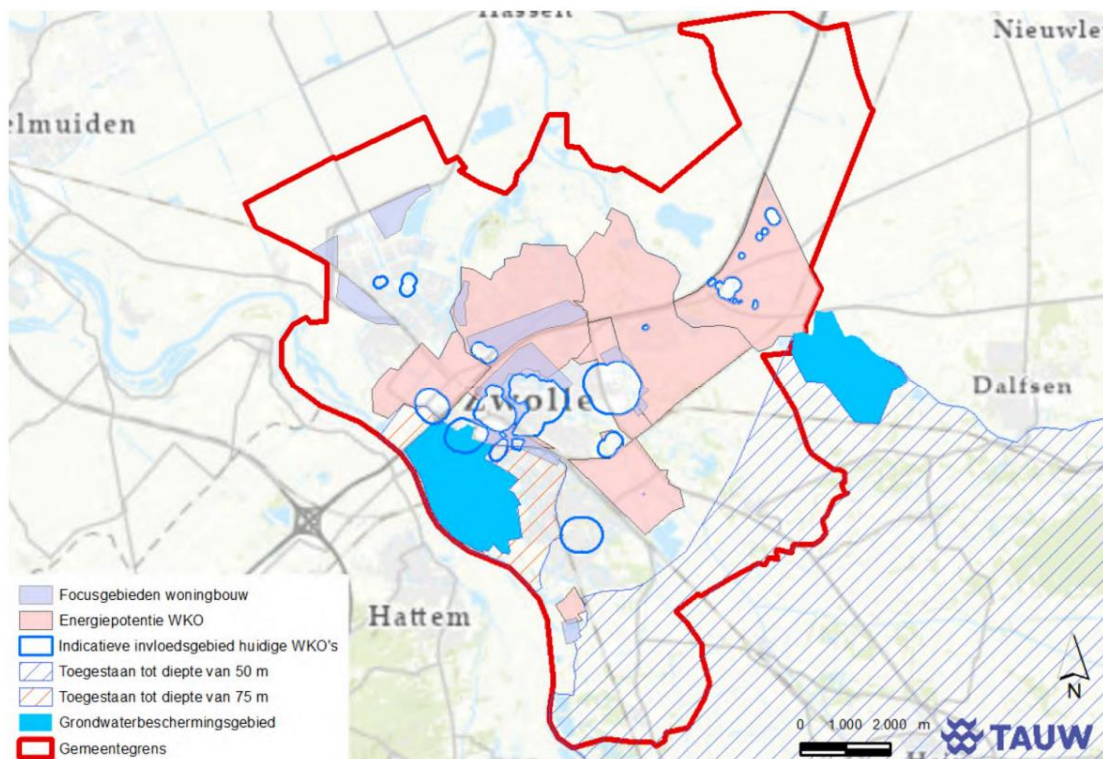
3.3.3 Autonome ontwikkeling

Ondiepere ondergrond

Ondergronds ruimtegebruik wordt steeds intensiever, onder andere als gevolg van de energietransitie door bijvoorbeeld de aanleg van warmtenetten, WKO en uitbreiding van netinfrastructuur ten behoeve van de nieuwbouw (zie ook paragraaf 1.2 van dit rapport hierover). Daarnaast zal (woning)bouw zorgen voor funderingen, nutsaansluitingen en mogelijk ook ondergrondse parkeergarages en afvalcontainers. Ook maatregelen ten behoeve van klimaatadaptatie zoals wadi's en vergroenen (boomwortels) doen een beroep op de ruimte in de ondiepere ondergrond.

Diepere ondergrond

Op basis van de focuskaart voor de woningbouw en de verwachte energiesystemenkaart zijn gebieden geïdentificeerd waar mogelijk gebruik kan worden gemaakt van WKO-systemen. In de autonome ontwikkeling is sprake van een toename van WKO-systemen in de diepere ondergrond bij nieuwbouwlocaties.



Figuur 3.6 Huidige en toekomstige claims op de diepere ondergrond (bron: Gemeentebreed onderzoek effecten en mogelijke oplossingen bij toepassen bodemenergie te Zwolle, TAUW juni 2024)

3.4 Geïnduceerde bevingen (geothermie)

3.4.1 Toelichting

Door de vervorming van de aardkorst zijn er in de ondergrond natuurlijke breuken aanwezig. Als er spanning op de breuken komt te staan of deze juist wordt weggenomen, kunnen de lagen langs de breuk gaan bewegen waardoor bevingen kunnen optreden.

Bij geothermie wordt warmte uit dieper gelegen aardlagen (lager dan 500 m) gewonnen. In Nederland gebeurt dit door het rondpompen van water in doorlaatbare gesteentelagen die van nature met warm tot heet, zout water gevuld zijn. Drukveranderingen, afkoeling en krimp van gesteente rond de injectieput kunnen bij geothermie mogelijk leiden tot breukbeweging.

Uit het laatste KEM-onderzoek (2021) blijkt dat met name de oriëntatie van aanwezige breuken, de breukeigenschappen en de ondergrondse afstand van de injectieput en de breuk van invloed zijn op de kans op het ontstaan van een aardbeving. Operationele parameters, zoals injectiesnelheid, injectiedruk en injectietemperatuur spelen een minder grote rol. Verder blijkt uit het onderzoek dat als er toch aardbevingen zullen ontstaan door geothermie, deze in Nederland naar verwachting niet groter zullen zijn dan twee op de schaal van Richter, en dus beneden het schadedomein blijven. Ook heeft TNO in opdracht van EBN (Energie Beheer Nederland) een inventarisatiestudie uitgevoerd om meer begrip te krijgen over mogelijke risico's van aardbevingen bij het opsporen en winnen van aardwarmte. Ook het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) geeft aan dat er wereldwijd na tientallen jaren van productie nog geen enkele aardbeving is

waargenomen bij het type aardwarmtewinning dat in Nederland wordt toegepast en de kans op een voelbare beving uiterst klein is.

3.4.2 Huidige situatie

Het risico op geïnduceerde bevingen is groter als er natuurlijke breuklijnen aanwezig zijn en als zich al natuurlijke bevingen voordoen. Daarnaast kan de aanwezigheid van andere mijnbouwactiviteit, met name gaswinning, het risico vergroten. Figuur 3.7 geeft inzicht in het voorkomen van natuurlijke bevingen in Nederland en van geïnduceerde bevingen als gevolg van mijnbouwactiviteit (gaswinning). In Nederland komt natuurlijke seismiteit (trilling of beving) voornamelijk voor in de buurt van Midden- en Zuid-Limburg. Geïnduceerde bevingen zijn vooral bekend uit Groningen.

Het figuur laat zien dat er in de diepe ondergrond bij Zwolle wel een breuklijn aanwezig is.



Figuur 3.7 Voorkomen van natuurlijke bevingen en geïnduceerde bevingen in Nederland (bron KNMI)

3.4.3 Autonome ontwikkeling

In Zwolle en de directe omgeving zijn voor zover bekend geen andere mijnbouwactiviteiten gepland of in voorbereiding.

4 Water

4.1 Algemeen

Het thema water wordt meegenomen aan de hand van de indicatoren: grondwater, drinkwater en oppervlaktewaterkwaliteit. Bij grondwater wordt bekeken wat de impact is van bodemenergiesystemen op functioneren van het (grond)watersysteem, met name de hydrologische en thermische impact van bodemenergie op de grondwaterkwaliteit en kwantiteit. Bij het aspect drinkwater gaat het om de impact van warme buisleidingen op de kwaliteit van het drinkwater. Bij het aspect oppervlaktewaterkwaliteit gaat om de impact van het gebruik van aquathermie op het waterleven.

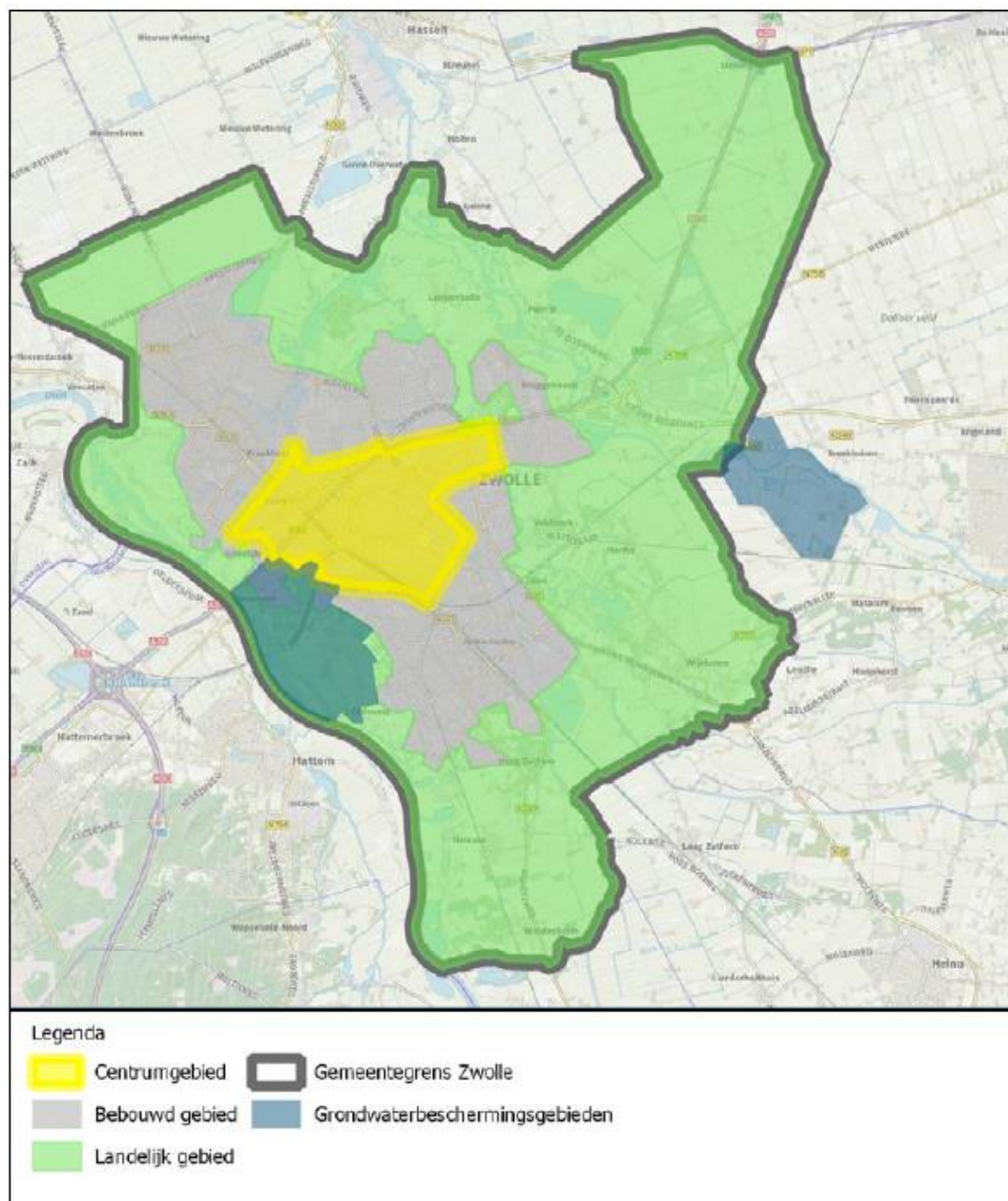
4.2 Grondwater

4.2.1 Toelichting

In het Omgevingsprogramma Bodem en ondergrond Zwolle zijn in paragraaf 4.2 Grondwater vier verschillende gebieden aangewezen met betrekking tot grondwater (figuur 4.1). In deze gebieden bepaalt de ligging het landgebruik welke grondwaterkwaliteit in het gebied gewenst is. In stedelijk gebied zal het gebruik extensief zijn. In het centrumgebied is het gebruik gericht op voorkoming van verspreiding van grondwaterverontreinigingen. In het landelijk gebied is het gebruik gericht voor enerzijds beschikbaarheid van grondwater voor landbouw en anderzijds voor natuurgebieden.

De grondwaterkwaliteit voor het grondwaterbeschermingsgebied moet beter zijn dan de kwaliteit voor energie in het centrumgebied. In het drinkwaterwingebied gelden voorwaarden voor de bovengrondse functie. Zo mag er geen bedrijvigheid zijn die de kwaliteit van het drinkwater kan bedreigen. In het omgevingsprogramma bodem en ondergrond Zwolle (paragraaf 6.1) is ook opgenomen dat op bodemenergie wordt ingezet om de bodem schoner te maken.

De gemeente Zwolle heeft een gebiedsgerichte aanpak voor de diepere grondwater (grondwaterkwaliteitsplan) bij initiatieven die effect hebben op het grondwater. Bij initiatieven nabij bestaande verontreiniging, die verontreiniging of bestaande energiesystemen beïnvloeden, is vroegtijdig afstemming met de gebiedsbeheerder van het grondwaterkwaliteitsplan van belang.



Figuur 4.1 De vier gebieden ingedeeld op grondwaterkwaliteit (bron: Omgevingsprogramma bodem en ondergrond 2025-2029)

Geohydrologie

Op basis van de aangeleverde rapportages² en REGIS II.2 zijn de aanwezige scheidende lagen in kaart gebracht (figuur 4.2). Lokaal kan dit afwijken omdat deze informatie uit een regionaal bodemmodel komt.

1. ² Op basis van deze rapportages:

Aan het maaiveld zijn er lokaal veen en kleilagen van de Formatie van Nieuwkoop aanwezig (Holocene pakket) en fijn zand van de formatie Boxtel. In de gestuwde afzettingen komen lokaal kleilagen en scheefgestelde kleilagen voor (verder uitgewerkt in de volgende paragraaf). In het zuidoosten van het projectgebied komt een kleilaag voor met oplopende dikte op circa 30 tot 85 m -mv van het Laagpakket van Twello. Onder de gestuwde afzetting bevindt zich een dunne kleilaag met daaronder een zandlaag van de Formatie van Peize-Waalre, wat het tweede watervoerende pakket vormt (circa -60 tot -90 m NAP). De dunne kleilaag is niet overal aanwezig, waardoor een deel van het eerste en tweede watervoerende pakket (WVP1 en WVP2) lokaal 1 watervoerende laag vormt. De tweede scheidende laag wordt gevormd door het Peize complex waarin zich klei en fijn zand bevindt. Hieronder bevindt zich het derde watervoerende pakket van de formatie Maassluis tot 170 m -mv.

Ligging scheefgestelde kleilagen in de gestuwde afzettingen

De ligging van de scheefgestelde kleilagen in de gestuwde afzettingen is middels pompproeven bij de drinkwaterwinning Engelse Werk aangetoond. Het gebied waar deze scheefgestelde kleilaag aangetroffen wordt, is het meest kritische gebied waarin WKO binnen de gemeente zal worden toegepast. Op basis van aangeleverde informatie is in onderstaande figuur het indicatieve gebied weergegeven waar de scheefgestelde kleilagen binnen het gestuwde pakket voorkomen.

-
- Gemeentebreed onderzoek effecten en mogelijke oplossingen bij toepassen bodemenergie te Zwolle, TAUW, kenmerk R001-1291295-V01-baw-NL, 6 juni 2024
 - Energie potentie in de ondergrond van Zwolle, Witteveen Bos, kenmerk: 123563, 22 juli 2021
 - Systeemupdate ondergrond Zwolle, Witteveen Bos, kenmerk: 109889, 10 september 2019
 - Bodemenergieplan Spoorzone Zwolle, Royal HaskoningDHV, kenmerk: BI5735-RHD-XX-XX-RP-X-0001, 27 maart 2023
 - Effecten bodemenergiesystemen spoorzone Zwolle, Royal HaskoningDHV, kenmerk: BI5735-WM-NT-220929-1312, 27 maart 2023
 - Bodembeleidsplan 2017, gemeente Zwolle, 13 december 2017



Figuur 4.2 Situering gestuwde afzettingen waarbinnen de scheefgestelde kleilaag wordt verwacht

Dit gebied is gebaseerd op een diepte en verhang impressie die in 2005 (bron: Systeemupdate ondergrond Zwolle) is opgesteld en is gebaseerd op de aangetroffen kleilagen in de ondergrond. In de spoorzone werkt deze scheefgestelde kleilaag als een barrière waardoor bij onttrekken of infiltreren het verlagings- en verhogingseffect wordt versterkt.

Het is onzeker of de scheefgestelde kleilagen een aaneengesloten laag betreft. Mogelijk is er sprake van losliggende segmenten die niet met elkaar verbonden zijn, maar die de stroming wel sterk kunnen beïnvloeden. Binnen dit gebied moet altijd kritisch worden gekeken naar de plaatsing van bronfilters voor open bodemenergiesystemen om te voorkomen dat de filters in verschillende watervoerende lagen komen te staan of dat er onbedoeld hogere opstuwning of verlaging is van het grondwater door de barrièrewerking van de scheefgestelde kleilagen. Wij adviseren binnen dit gebied een proefboring en pompproef uit te voeren voor de effectenrapportage om het daadwerkelijke effect te kunnen bepalen.

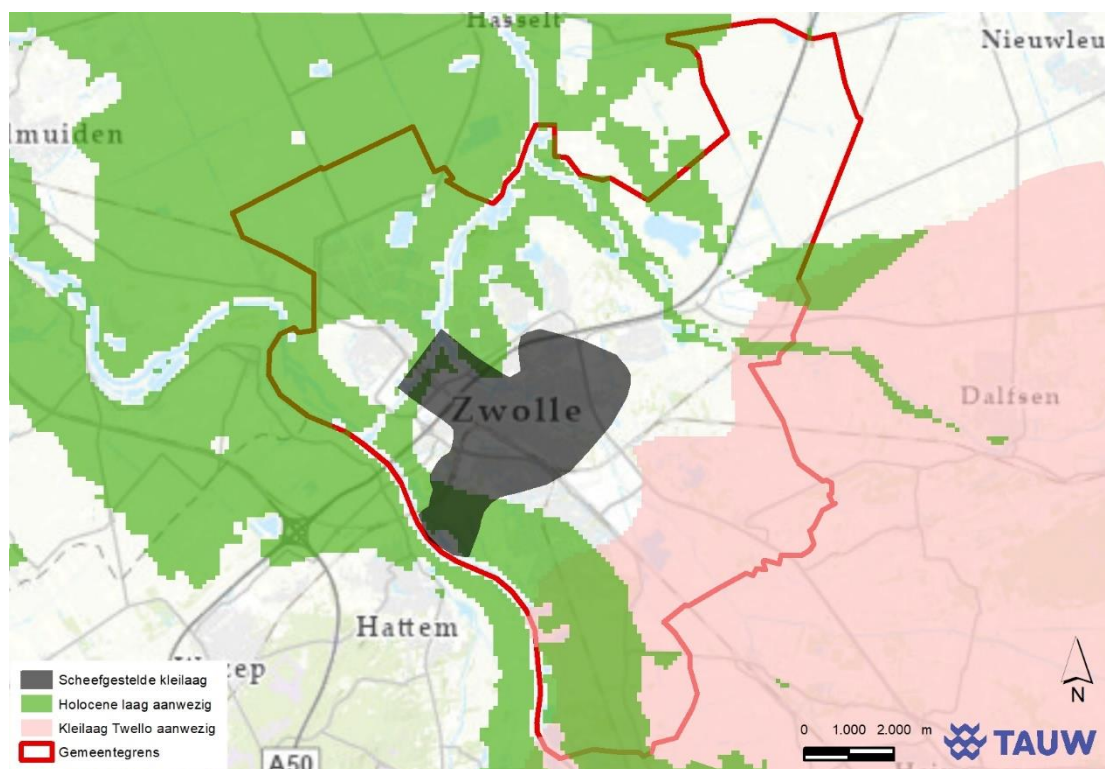
Synthese

Op basis van de geohydrologie is gekeken naar de aanwezigheid van scheidende lagen welke het hydrologisch effect in het freatisch pakket dempen. De lokaal aanwezige scheidende lagen binnen de gemeente Zwolle zijn globaal op basis van REGIS II en de aangeleverde rapportages bepaald. Om het hydrologisch effect indicatief te bepalen is besloten om de geohydrologie voor Zwolle te versimpelen in 3 varianten. De geohydrologie is als volgt geschematiseerd (zie tabel 4.1): 1 zonder scheidende lagen, 1 met veenlaag (holocene pakket) en 1 met kleilaag (laagpakket Twello). Op basis van REGISII.2 is de ligging van de holocene veenlaag en kleilaag van

laagpakket Twello bepaald en weergegeven in figuur 4.3. Hierbij is gemakshalve een uniforme dikte aangenomen voor de scheidende laag en de variatie in laagdikte buiten beschouwing gelaten.

Tabel 4.1 Geohydrologische schematisatie

Bovenkant	Onderkant	Zonder scheidende lagen	Met holocene laag	Met kleilaag Twello
+2,0	+1,5	Zand	Zand	Zand
+1,5	+0,5	Zand	Veen	Zand
+0,5	-30	Zand	Zand	Zand
-30	-50	Zand	Zand	Klei
-30	-90	Zand lokaal kleilagen	Zand lokaal kleilagen	Zand lokaal kleilagen
-90	-120	Klei	Klei	Klei



Figuur 4.3 Scheidende lagen op basis van REGISII.2 en indicatieve gebied waar de scheefgestelde kleilagen voorkomen

Op basis van de beschikbare data blijkt dat de huidige WKO-bronnen vooral in de gestuwde afzettingen zijn geplaatst en de bronfilters tussen de -23 m NAP tot -90 m NAP bevinden. De filterlengtes variëren van 5 m tot 70 m (gemiddeld 34 m). Om een inschatting te maken van het te verwachten hydrologische effect is gekeken naar 1 bron van 1 doublet. Er is uitgegaan van een filterlengte van ongeveer 35 m van -45 tot -90 m NAP. Dit ligt in lijn met de aannames uit het onderzoek Spoorzone. De daadwerkelijk te realiseren filterstelling is in de praktijk afhankelijk van de lokale bodemopbouw en de verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer. Dit dient altijd lokaal beoordeeld te worden.

Op basis van de zandmedianen uit het effectrapport voor de Spoorzone varieert de doorlatendheid in het gestuwde zandpakket (van -45 tot -90 m NAP) van 20 tot 80 m/dag. Dit is wat hoger dan de 10 tot 20 m/dag voor de gestuwde afzettingen aangegeven in rapportage update systeem ondergrond. De gestuwde afzettingen bestaan voornamelijk uit grof zand met lokaal kleilagen. In Zwolle in het gebied buiten de gestuwde afzettingen komt de formatie Kreftenheye voor (zeer grof zand tot grind) met een doorlatendheid van 30 tot 60 m/dag. In de berekeningen voor heel Zwolle is uitgegaan van een doorlatendheid van 30 m/dag voor het zandpakket tot aan de tweede scheidende kleilaag (maximaal -90 m NAP). Op basis van de variatie in bodemopbouw is dit een goede indicatie voor de doorlatendheid van het watervoerend pakket in Zwolle en wordt daarom representatief verwacht.

4.2.2 Autonome ontwikkeling

De verwachting is dat de autonome ontwikkeling van het grondwaterregime niet veel wijzigt ten opzichte van de huidige situatie. De verwachte klimaatontwikkelingen kunnen wel zorgen voor een beperkte verandering in de freatische grondwaterstanden. De zomers worden droger en warmer, met meer verdamping en minder grondwateraanvulling tot gevolg. De grondwaterstanden kunnen in de zomermaanden lager zijn. In de wintermaanden is de verwachting dat meer neerslag valt, zodat meer grondwateraanvulling plaatsvindt en grondwaterstanden hoger worden.

De autonome ontwikkeling in stedelijk gebied is dat afkoppeling van hemelwater blijft doorgaan bij rioolreconstructies. Afhankelijk van de locatie kan dit water via een infiltratie-transportriool deels geïnfiltreerd worden, met lokaal hogere grondwaterstanden tot gevolg, tijdens een (piek)bui. Stedelijke uitbreiding zal beperkt effect hebben op het grondwaterregime, omdat beleidsmatig een toename in verhard oppervlak niet mag leiden tot meer waterafvoer. Aanleg van wadi's en retentievijvers zullen zorgen dat de grondwateraanvulling gelijk blijft aan de huidige situatie.

Indien meer woningen gebruik gaan maken van een beregeningsbron in de zomer dan kan dit lokaal voor een daling van de grondwaterstand zorgen.

Tot slot is de verwachting dat de vraag naar drinkwater toeneemt in de toekomstige situatie (toename bevolkingsgroei en verbruik van meer drinkwater per huishouden). Zwolle en omgeving verbruikt grondwater als drinkwater. Door een toename in verbruik is voorzien dat meer grondwater onttrokken moet worden voor drinkwaterwinning. Dit heeft als gevolg dat grondwaterstanden dalen bij een uitbreiding van het pompstation.

4.3 Drinkwater

4.3.1 Toelichting

In dit geval worden de drinkwater(transport)leidingen beschouwd en niet zozeer de effecten van de uitbreiding van grondwaterwinningen.

4.3.2 Huidige situatie

In het stedelijk gebied liggen drinkwaterleidingen, om de huishoudens en bedrijven van drinkwater te voorzien. Drinkwaterleidingen bevinden zich meestal naast wegen en liggen op een diepte van 1 m of dieper. Dit voorkomt dat het water in de leidingen bevriest bij vorst. Daarnaast blijft het

water op deze diepte in de zomer relatief koel. Tevens zijn grotere transportleidingen aanwezig, om water over grotere afstanden te vervoeren.

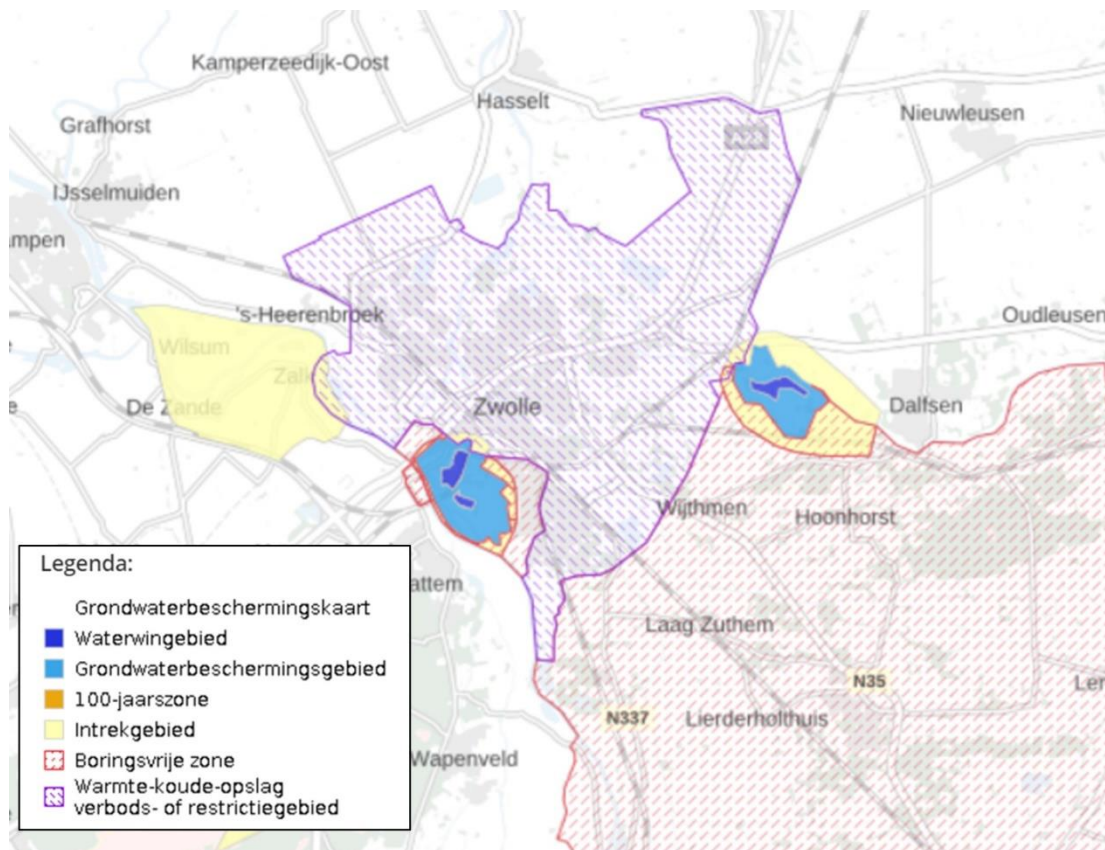
Daarnaast kent de omgeving van de Gemeente Zwolle twee waterwingebieden, deze zijn aangegeven in figuur 4.3. Onderstaand wordt een toelichting gegeven op de wingebieden: Engelse Werk en Vechterweerd.

Engelse Werk

Het Engelse Werk ligt ten zuidwesten van Zwolle en ten noordoosten van de IJssel. Dit park wordt gebruikt voor de winning van drinkwater, waarbij het drinkwaterbedrijf grondwater oppompt om de inwoners van Zwolle en omgeving dagelijks van drinkwater te voorzien. Het Engelse Werk kent wandelpaden en Natuurtuinen met een diversiteit aan planten en dieren.

Vechterweerd

In de bossen tussen Zwolle en Dalfsen ligt Vechterweerd. Jaarlijks pompt drinkwaterbedrijf Vitens tot 2 miljoen kubieke meter water uit de bodem. Dit schone drinkwater wordt geleverd aan de inwoners van Dalfsen, Hoonhorst, Oudleusen en Nieuwleusen. Op deze drinkwaterproductielocatie zuivert Vitens water dat via oeverinfiltratie in de bodem is gekomen. Dit is rivierwater dat ongeveer een jaar in de bodem verblijft voordat het wordt opgepompt vanuit een diepte van 25 tot 40 m via acht winputten.



Figuur 4.4 Grondwaterbeschermingsgebieden rondom bronnen voor drinkwater (Bron: RIVM, 2024)

4.3.3 Autonome ontwikkeling

Door klimaatverandering neemt het gebruik van drinkwater toe³. Door deze toename en het reguliere onderhoud, zullen leidingen vervangen worden en naar verwachting ook grotere diameters krijgen. De leidingen liggen op minimaal 1 m -mv (bovenzijde leiding). Effecten van klimaat en dergelijke zijn niet voorzien op de kwaliteit van de leidingen. De bodem zal warmtestraling van de zon deels absorberen. Bij langdurige warme periodes zijn mogelijk hogere temperaturen te verwachten in de leidingen. Andere, ondergrondse, stedelijke ontwikkelingen zullen naar verwachting geen effect hebben, omdat waterleidingen beschermd dienen te worden.

Warmtenetten hebben een isolatie rondom de leiding, om uitstraling naar de bodem te voorkomen en overige leidingen zullen geen effect hebben. Bij aanleg of vervanging van kabels en leidingen kan graafschade ontstaan, net zoals nu het geval is.

4.4 Oppervlaktewaterkwaliteit

4.4.1 Toelichting

Een goede kwaliteit van het oppervlaktewater is cruciaal voor alle functies in het gebied, zoals de terrestrische en aquatische natuur, maar ook voor de landbouw. Dit is vooral belangrijk voor agrariërs die hun percelen irrigeren met oppervlaktewater. De gemeente heeft in haar bronnenstrategie voor het Warmteprogramma op een aantal locaties Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) opgenomen, dit geldt voor de volgende locaties:

- Almelose water (Almelose kanaal)
- Achtergracht
- IJsselkanaal
- Milligerplas
- Oppervlaktewater Windesheim
- Zwarte water

In opdracht van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) heeft TAUW onderzoek¹ gedaan naar de effecten op de waterecologie van een TEO installatie. Dat effect is grof gezegd tweeledig:

- Er is een thermische effect van een TEO-installatie. Dit komt tot uiting door de lozing van koud water op het oppervlaktewater wat effect kan hebben op de activiteit en groeisnelheid van waterorganismen. Het hangt van de hoeveelheid door de TEO onttrokken en geloosde water en de omvang van het ontvangende water(lichaam) af of en hoe groot de thermische effecten zijn
- Daarnaast wordt door de TEO-installatie oppervlaktewater ingezogen, waarmee algen, plankton en kleine waterdierpjes door het systeem worden gevoerd of gefilterd, wat schade en sterfte kan veroorzaken

Daarom wordt de indicator oppervlaktewater ook meegenomen als indicator van dit planMER.

³ [Klimaatverandering en drinkwater | RIVM](#)

Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die tot doel heeft de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in goede staat te brengen en te behouden. In 2027 zal de status van de KRW-lichamen worden beoordeeld door Europa, waarna er mogelijk procedures volgen na drie planperiodes als de doelen niet zijn behaald. In het waterbeheerprogramma van WDOD zijn de KRW-opgaven eveneens opgenomen. De KRW stelt uniforme eisen aan de Europese landen om ervoor te zorgen dat een land benedenstrooms geen problemen ondervindt door vervuiling vanuit een bovenstrooms land. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen chemische en ecologische doelstellingen. De chemische doelstellingen zijn op Europees niveau vastgesteld en aangevuld met Nederlandse normen, terwijl de ecologische doelstellingen door elk land afzonderlijk zijn vastgesteld. De KRW maakt ook onderscheid tussen de kwaliteit van grondwater en oppervlaktewater.

De provincie Overijssel heeft doelen vastgesteld voor oppervlaktewater om te voldoen aan de KRW-richtlijn. Om deze doelen te bereiken, hebben waterbeheerders maatregelen ontwikkeld. Deze maatregelpakketten zijn per waterlichaam vastgelegd in factsheets (zie waterkwaliteitsportaal.nl) en zijn gericht op het realiseren van een goede ecologische en chemische kwaliteit van KRW-waterlichamen. Waterschappen zijn verantwoordelijk voor het regionale waterbeheer en spelen een cruciale rol in het behalen van de doelen door het uitvoeren van de maatregelen. Na het implementeren van deze maatregelen heeft de ecologie echter tijd nodig om zich te herstellen, wat betekent dat het enige tijd kan duren voordat de doelen worden bereikt. Voor de ecologisch waardevolle kleine wateren die buiten de waterlichamen vallen, heeft de provincie de term Waardevolle Kleine Wateren (WKW) geïntroduceerd.

4.4.2 Huidige situatie

In onderstaande figuren 4.5 en 4.6 zijn de begrenzingen aangegeven van de oppervlaktewaterlichamen die zijn aangewezen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het betreft KRW oppervlaktewaterlichamen die liggen in het beheergebied van de waterschappen Drents Overijsselse Delta. Deze oppervlaktewateren zijn weergegeven als lijnen (stromende wateren zoals beken) en vlakken (stilstaande wateren zoals sloten, meren en kanalen).



Figuur 4.5 Kaderrichtlijn water (vlakken) (bron: GeoData Overijssel, 2023)



Figuur 4.6 Kaderrichtlijn water (lijnen) (bron: GeoData Overijssel, 2023)

De volgende oppervlaktewaterlichamen in en rondom Zwolle zijn aangewezen voor de KRW:

- Soestweteringen (benedenloop) (lijn)
- Vechtdelta Groot Salland (lijn)
- Westerveldse Aa (lijn)
- IJssel (lijn)
- Emmertochtsloot (vlak)
- Bomhofspas (vlak)

Het is op dit moment nog onzeker is of de TEO invloed heeft op een van de bovengenoemde waterlichamen. De benadering om dit vast te stellen, gebeurt conform de biologische parameters van de KRW waarop in de waterlichamen wordt getoetst.

4.4.3 Autonome ontwikkeling

Op basis van de Europese Kaderrichtlijn Water zijn duidelijke doelen voor waterkwaliteit vastgesteld, die in 2027 behaald moeten zijn. Dankzij de genomen maatregelen is er al een lichte verbetering zichtbaar, en de verwachting is dat deze trend zich de komende jaren doorzet. De provincie Overijssel heeft eind 2021 richtlijnen voor andere wateren vastgesteld in het Regionaal Waterprogramma. Als deze doelen ook nagestreefd worden, zal de waterkwaliteit van de overige

wateren eveneens verbeteren. Het waterschap WDOD heeft ook maatregelen opgenomen in haar waterbeheerprogramma om de waterkwaliteit verder te verbeteren.

Voor het behalen van de doelen in 2027 is het essentieel dat alle betrokken partijen de nodige maatregelen uitvoeren. De provincie en waterschappen hebben echter niet altijd invloed op alle partijen, bijvoorbeeld bij generiek rijksbeleid. Hierdoor is het mogelijk dat niet alle benodigde maatregelen voor de regionale wateren worden uitgevoerd, wat de kans op het behalen van de doelen onder druk kan zetten. Dit geldt ook voor maatregelen in de landbouwsector.

Klimaatverandering kan daarnaast negatieve gevolgen hebben voor de oppervlaktewaterkwaliteit. Een temperatuurstijging in de atmosfeer en een toename van de intensiteit van zonnestralen kunnen de watertemperatuur verhogen. Deze veranderingen kunnen invloed hebben op de soorten planten en mogelijk de waterkwaliteit beïnvloeden door veranderingen in de nutriëntenbelasting. Ook een afname van de waterkwaliteit door andere neerslag- en afvoerpatronen heeft invloed op de waterkwaliteit. Landelijke en globale maatregelen om klimaatverandering tegen te gaan kunnen ook effect hebben op de waterkwaliteit in de provincie Overijssel, hoewel het belangrijk is op te merken dat de termijn waarop deze veranderingen zich voordoen vrij lang is.

5 Luchtkwaliteit

5.1 Algemeen

Het effect van het Warmteprogramma op het thema luchtkwaliteit wordt beoordeeld aan de hand van de indicatoren: concentraties stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM10 en PM2,5) en geur.

Het vrijkomen van stikstofoxiden en fijnstof zijn inherent aan de toepassing van verbrandingstechnieken zowel bij verkeer en bij verwarming. De aanleg en het gebruik van warmtenetten en groen gas hebben naar verwachting effect op de luchtkwaliteit. Stikstofoxiden en fijnstof veroorzaken schade aan onder andere volksgezondheid en natuur.

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) publiceert periodiek richtlijnen voor luchtkwaliteit van een aantal verontreinigende stoffen. Deze op gezondheid gebaseerde richtlijnen beogen regeringen en de samenleving te ondersteunen met het verminderen van de blootstelling aan luchtverontreiniging en de schadelijke gevolgen daarvan. De meest recente publicatie van de WHO dateert uit 2021. Hierin zijn de advieswaarden voor onder andere stikstofdioxide en fijnstof op basis van recente inzichten aangescherpt.

De nieuwe Europese nieuwe richtlijn⁴ luchtkwaliteit is op 14 oktober 2024 formeel aangenomen. De nieuwe luchtkwaliteitsgrenswaarden zijn op de aangescherpte WHO-advieswaarden gebaseerd en worden 1 januari 2030 van kracht.

Het RIVM publiceert jaarlijks kaarten met grootschalige jaargemiddelde achtergrondconcentraties (GCN) in het kader van de monitoring van luchtkwaliteit. Voor het vaststellen van de GCN voor prognosejaren (2025-2040) worden binnenlandse en buitenlandse emissies gebruikt, afkomstig uit nationale en internationale scenariostudies. Voor nationale emissies is dit het referentiescenario van de KEV 2022 (Klimaat- en Energieverkenning 2022). Voor de GCN-kaarten is vastgesteld beleid meegenomen. De kaarten zijn gebaseerd op een combinatie van modelberekeningen en metingen en geven een grootschalig beeld van de luchtkwaliteit in Nederland. Om inzicht te verkrijgen in de huidige situatie en autonome ontwikkeling wat betreft luchtkwaliteit worden de GCN-kaarten beschouwd voor NO₂ en fijnstof. Gezien het beoogde detailniveau van de effectbeoordeling worden etmaal- en uurgemiddelde toetswaarden niet beschouwd.

Geur

Bij een aantal bronnen komt naast stikstofoxiden en fijnstof ook geur vrij. Hierbij kan het gaan om bedrijven zoals bij industriële en agrarische bedrijven, maar ook door houtstook in de buurt. Geur in de omgeving kan leiden tot geurhinder en daarmee de gezondheid schaden.

Geur wordt onder de Omgevingswet grotendeels, met uitzondering van veehouderijen en RWZI's, beschouwd als een lokale aangelegenheid waar op lokaal niveau regels voor kunnen worden vastgelegd in omgevingsplannen. In de Omgevingsvisie (2021) geeft de gemeente aan dat geur met name speelt in landelijk gebied. Het thema geur wordt, op basis van een goede balans tussen

⁴ Richtlijn (EU) 2024/2881 van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2024 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (herschikking) (<http://data.europa.eu/eli/dir/2024/2881/oj>)

bedrijven met geuruitstoot enerzijds en bescherming van geurgevoelige functies anderzijds, nader uitgewerkt in het omgevingsplan aan de hand van zonering en kwaliteitseisen per gebied.

5.2 Stikstofdioxide

5.2.1 Toelichting

Voor stikstofdioxide gelden huidige grenswaarden, vanaf 2030 gelden aangescherpte grenswaarden en er is een advieswaarde van de WHO. In Tabel 5.1 zijn de verschillende toetswaarden voor NO₂ samengevat.

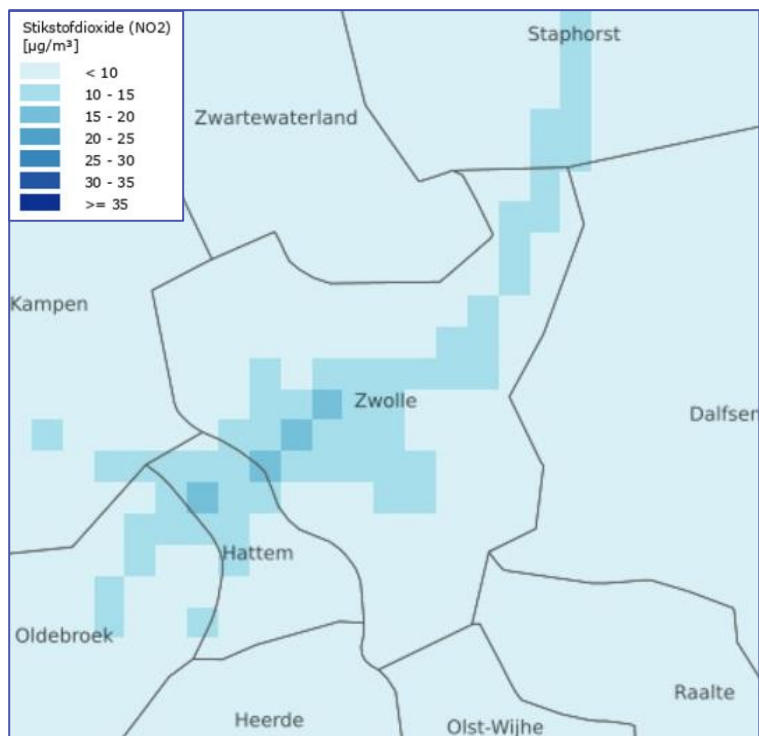
Tabel 5.1 Toetswaarden ter bescherming van de volksgezondheid voor NO₂

Definitie	Huidige grenswaarde	Toekomstige grenswaarde (2030)	WHO-advieswaarde (2021)
Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³	20 µg/m ³	10 µg/m ³
Aantal overschrijdingen van uurgemiddelde concentratie	200 µg/m ³ 18 keer/jaar	200 µg/m ³ 3 keer/jaar	-
Aantal overschrijdingen van etmaalgemiddelde concentratie	-	50 µg/m ³ 18 keer/jaar	-

Voor de beschrijving van de HSAO is gebruik gemaakt van de GCN kaarten ronde 2023 zoals ze 21 maart 2024 door het Rijk zijn vastgesteld ten behoeve van luchtkwaliteitsberekeningen. Voor de huidige situatie wordt het jaar 2025 gehanteerd, voor de autonome ontwikkeling het jaar 2030.

5.2.2 Huidige situatie

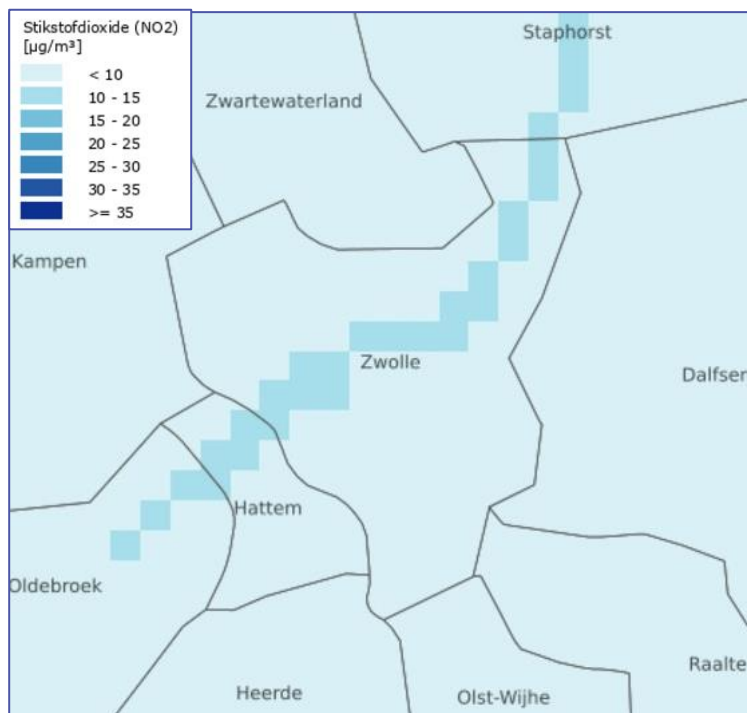
Figuur 5.1 laat zien dat de achtergrondconcentratie in Zwolle in 2025 lager zijn dan 20 µg/m³. De hoogste concentraties zijn te zien rond de A28 aflopend in het gebied daaromheen. In het centrumgebied liggen de concentraties tussen de 10 en 15 µg/m³. De huidige en toekomstige wettelijke grenswaarden worden niet overschreden. De WHO-advieswaarde wordt niet gehaald.



Figuur 5.1 Achtergrondconcentraties NO₂ in 2025 (Bron: Grootchalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland, RIVM)

5.2.3 Autonome ontwikkeling

Figuur 5.2 laat zien dat als gevolg van de transitie van voertuigen met verbrandingsmotoren naar elektromotoren en verdere aanscherping van emissie-eisen voor brandstofmotoren de concentraties in 2030 lager zijn dan de concentraties in 2025. Verwacht wordt dat de dalende trend in stikstofdioxideconcentraties zich zal voortzetten. In 2030 wordt naar verwachting alleen in de directe omgeving van de A28 niet voldaan aan de WHO-advieswaarde.



Figuur 5.2 Achtergrondconcentraties NO₂ in 2030 (Bron: Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland, RIVM)

5.3 Fijnstof - PM10

5.3.1 Toelichting

Voor PM10 gelden huidige grenswaarden, vanaf 2030 gelden aangescherpte grenswaarden en er is een advieswaarde van de WHO. In tabel 5.2 zijn de verschillende toetswaarden voor PM10 samengevat.

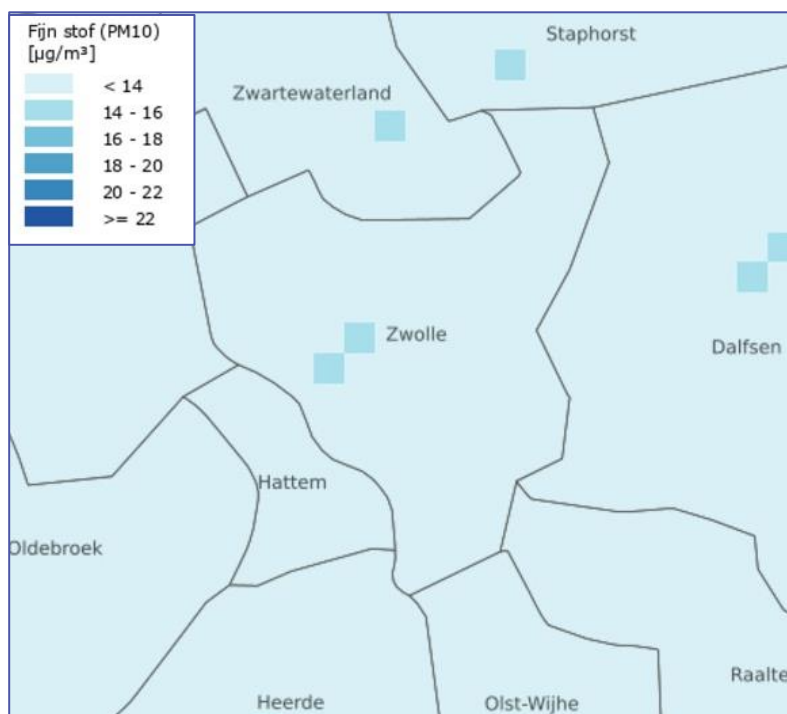
Tabel 5.2 Toetswaarden ter bescherming van de volksgezondheid voor PM10

Definitie	Huidige grenswaarde	Toekomstige grenswaarde (2030)	WHO-advieswaarde (2021)
Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³	20 µg/m ³	15 µg/m ³
Aantal overschrijdingen van etmaalgemiddelde concentratie	50 µg/m ³ 35 keer/jaar	45 µg/m ³ 18 keer/jaar	-

Voor de beschrijving van de HSAO is gebruik gemaakt van de GCN kaarten ronde 2023 zoals ze 21 maart 2024 door het Rijk zijn vastgesteld ten behoeve van luchtkwaliteitsberekeningen. Voor de huidige situatie wordt het jaar 2025 gehanteerd, voor de autonome ontwikkeling het jaar 2030.

5.3.2 Huidige situatie

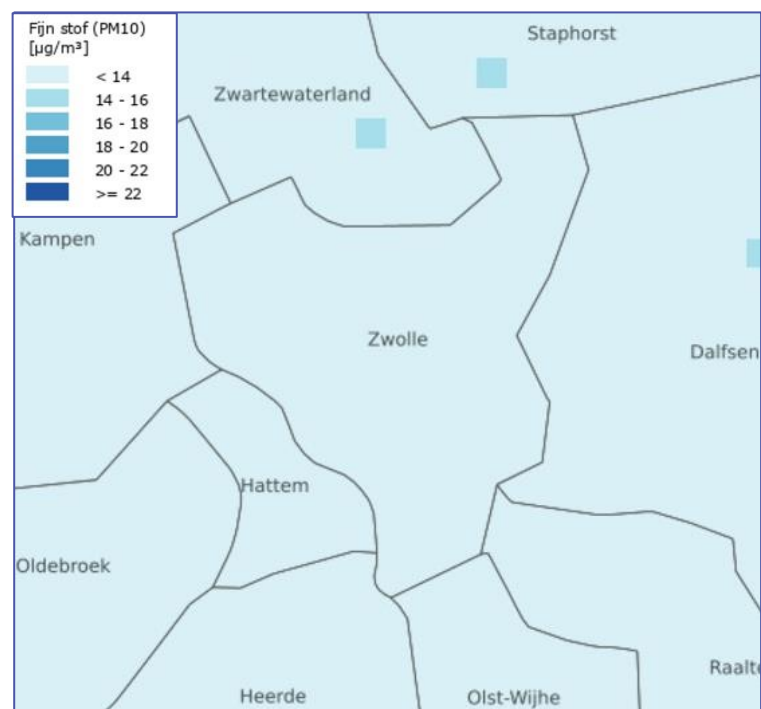
Figuur 5.3 laat zien dat de concentratie PM10 in 2025 slechts op een twee plekken langs de A28 in een hogere concentratiecategorie valt ten opzichte van de rest van de gemeente Zwolle. Desalniettemin ligt de concentratie op deze plekken rond de 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Daarmee wordt in Zwolle in 2025 voldaan aan zowel de huidige als toekomstige grenswaarden en ook aan de WHO-advieswaarde voor PM10.



Figuur 5.3 Achtergrondconcentraties PM10 in 2025 (Bron: Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland, RIVM)

5.3.3 Autonome ontwikkeling

Figuur 5.4 laat zien dat als gevolg van verdere aanscherping van emissie-eisen voor brandstofmotoren en de emissie-eisen voor industrie de concentraties in 2030 lager zijn dan de concentraties in 2025. Verwacht wordt dat de dalende trend in de concentratie PM10 zich zal voortzetten. Op alle plekken wordt voldaan aan de WHO-advieswaarde.



Figuur 5.4 Achtergrondconcentraties PM10 in 2030

5.4 Fijnstof - PM_{2,5}

5.4.1 Toelichting

Voor PM_{2,5} gelden huidige grenswaarden, vanaf 2030 gelden aangescherpte grenswaarden en er is een advieswaarde van de WHO. In Tabel 5.3 zijn de verschillende toetswaarden voor PM_{2,5} samengevat.

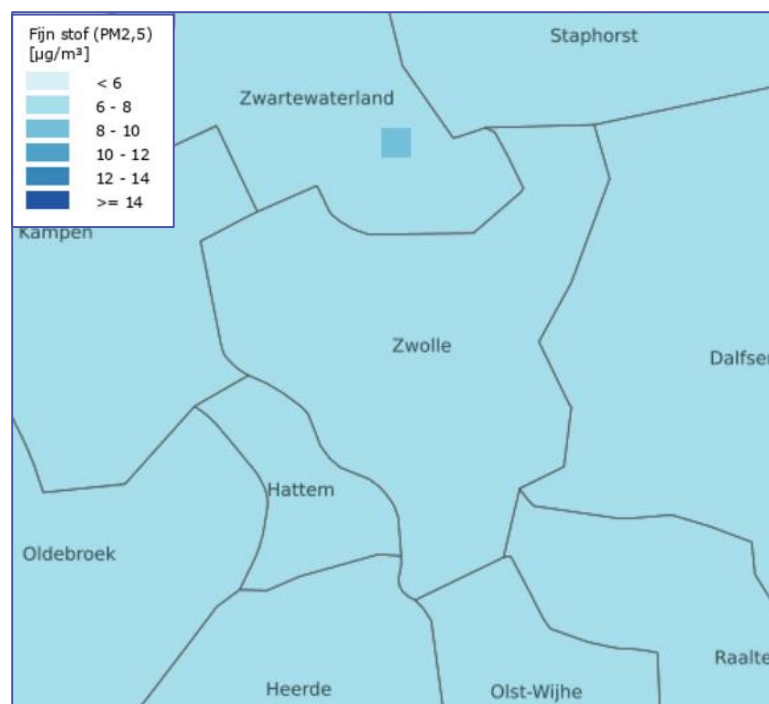
Tabel 5.3 Toetswaarden ter bescherming van de volksgezondheid voor PM_{2,5}

Definitie	Huidige grenswaarde	Toekomstige grenswaarde (2030)	WHO-advieswaarde (2021)
Jaargemiddelde concentratie	25 µg/m ³	10 µg/m ³	5 µg/m ³
Aantal overschrijdingen van etmaalgemiddelde concentratie	-	25 µg/m ³ 18 keer/jaar	-

Voor de beschrijving van de HSAO is gebruik gemaakt van de GCN kaarten ronde 2023 zoals ze 21 maart 2024 door het Rijk zijn vastgesteld ten behoeve van luchtkwaliteitsberekeningen. Voor de huidige situatie wordt het jaar 2025 gehanteerd, voor de autonome ontwikkeling het jaar 2030.

5.4.2 Huidige situatie

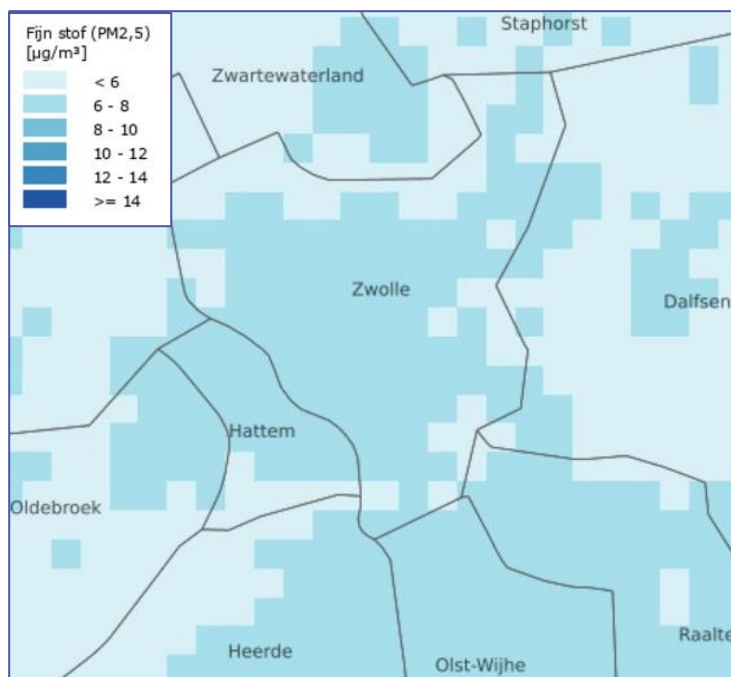
Figuur 5.5 laat zien dat het concentratieniveau van PM_{2,5} in Zwolle in 2025 ligt tussen de 6 en 8 µg/m³. Hiermee wordt voldaan aan de huidige en toekomstige grenswaarden voor luchtkwaliteit. Er wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde.



Figuur 5.5 Achtergrondconcentraties PM_{2,5} in 2025

5.4.3 Autonome ontwikkeling

Figuur 5.6 laat zien dat als gevolg van verdere aanscherping van emissie-eisen voor brandstofmotoren en de emissie-eisen voor industrie de concentraties in 2030 lager zijn dan de concentraties in 2025. Verwacht wordt dat de dalende trend in de concentratie PM_{2,5} zich zal voortzetten. Desalniettemin wordt er in 2030 niet voldaan aan de WHO-advieswaarde. In de gebieden waar de concentratie onder de 6 µg/m³ is gedaald ligt deze met een gemiddelde waarde van 5,9 µg/m³ boven de WHO-advieswaarde.



Figuur 5.6 Achtergrondconcentraties PM_{2,5} in 2030 (Bron: Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland, RIVM)

5.5 Geur (rondom groengasfabriek)

5.5.1 Toelichting

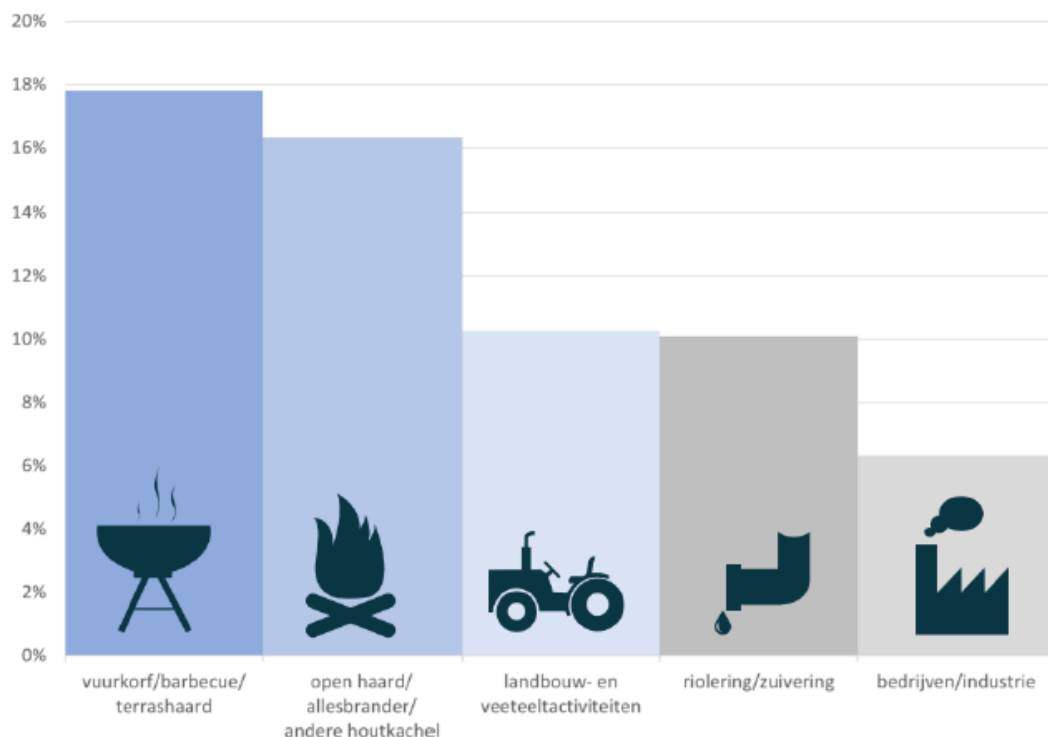
Er bestaan geen gezondheidkundige normen voor geur, waardoor het niet eenvoudig is om te bepalen hoeveel geur gezondheidkundig aanvaardbaar is. De mate van geurhinder, welke wordt ervaren in een omgeving, wordt niet alleen bepaald door een hoeveelheid geur die wordt uitgestoten. Daarnaast zijn ook persoonlijke factoren, de mate van (on)aangenaamheid (de 'hedonische' waarde), de houding ten opzichte van de geurbron en het gevoel van controle over de situatie van belang.

Het aspect geur is opgenomen in de planMER gezien de mogelijkheid van het plaatsen van een groengasfabriek in één van de alternatieven. Als potentiële locatie voor deze groengasfabriek is bedrijventerrein Hessenpoort aangewezen.

Door de GGD is de beleving van geur in 2020 onderzocht voor de provincies Gelderland en Overijssel door middel van enquêtering. Op basis van de resultaten kan op hoofdlijnen een beeld worden geschetst van de mate van geurhinder in Zwolle.

5.5.2 Huidige situatie

In de hele regio Oost (Gelderland en Overijssel) ervaarde ruim 1 op de 3 volwassenen (18 – 64 jaar) matige of ernstige geurhinder van een of meer bronnen. Bronnen waar men binnen de provincies de meeste geurhinder van ervaart zijn buitenstook (vuurhaarden, barbecue en terrashaard) gevolgd door open haarden en houtkachels. In figuur 5.7 is het percentage matig tot ernstig gehinderden per bron samengevat.



Figuur 5.7 Percentage inwoners (18 – 64 jaar) van Overijssel en Gelderland dat matige of ernstige geurhinder ervaart naar bron (Bron: Geurhinder in Gelderland en Overijssel)

In tabel 5.4 is weergegeven in binnen welke bandbreedte inwoners van Zwolle matige of ernstige geurhinder ervaren van verschillende bronnen ten opzichte van het gemiddelde van beide provincies. Tabel 5.4 laat zien dat het aantal gehinderden in Zwolle weinig afwijkt van het gemiddelde. Alleen het percentage gehinderden door landbouw- en veeteeltactiviteiten ligt lager vanwege een meer verstedelijkt gebied.

Tabel 5.44 Hindercategorie per bron voor de gemeente Zwolle (1685 respondenten, 18 – 64 jaar)

Bron/Percentage matig – ernstige gehinderden	Zwolle	Gelderland en Overijssel
Vuurkorf/barbecue/terrashaard	20 – 25 %	18 %
Open haard/allesbrander/andere houtkachel	15 – 20 %	16 %
Landbouw- en veeteeltactiviteiten	5 – 10 %	10 %
Riolering/zuivering	10 – 15 %	10 %
Bedrijven/industrie	5 – 8 %	6 %

Volgens het RIVM leidt geurhinder met name tot stress-gerelateerde gezondheidsklachten. Dat zijn hoofdpijn, duizeligheid, misselijkheid en vermoeidheid. De exacte ziektelast hiervan is echter niet te berekenen door onzekere dosis- responsrelaties. Ook stoppen de genoemde geur-gerelateerde gezondheidseffecten zodra de blootstelling stopt, hierdoor zijn er weinig langetermijneffecten.

5.5.3 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling is onzeker. De verwachting is echter dat geuruitstoot niet toeneemt, en eerder afneemt door nieuwe technieken en eisen bij agrarische bedrijven en overige bedrijvigheid (Milieuverkenning Overijssel, 2023).

6 Natuur en biodiversiteit

6.1 Algemeen

Het effect van het Warmteprogramma op het thema natuur en biodiversiteit wordt beoordeeld aan de hand van diverse indicatoren. Er wordt gekeken naar de effecten op Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland en Groenstructuur Zwolle; en Biodiversiteit.

6.2 Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland en Groenstructuur Zwolle

6.2.1 Toelichting Natura 2000-gebieden

Nederland heeft 162 Natura 2000-gebieden. Dit zijn Europees beschermde natuurgebieden. De bescherming betreft de natuurlijke kenmerken van de gebieden. Voor alle Natura 2000-gebieden zijn in de aanwijzingsbesluiten de instandhoudingsdoelen vastgelegd. In de beheerplannen voor de betreffende gebieden staan de maatregelen beschreven die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen van de gebieden te behalen of te behouden. Natura 2000-gebieden zijn ook onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (zie paragraaf 6.3).

In dit PlanMER worden de effecten van het Warmteprogramma op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden beschreven. Het kan bijvoorbeeld gaan om verstoring door trillingen, geluid en licht als gevolg van activiteiten in de directe omgeving van Natura 2000-gebieden. Over grotere afstanden zijn effecten mogelijk als gevolg van stikstofuitstoot. Stikstof kan zich vanaf de bron door de lucht verspreiden en in verderaf gelegen gebieden neerslaan op de bodem. Voor Natura 2000-gebieden die gevoelig zijn voor stikstof, heeft de depositie van stikstof boven de kritische depositiewaarde verslechterende gevolgen voor de instandhoudingsdoelen. Er is dan sprake van overbelasting met stikstof. Het is wettelijk niet toegestaan dat Natura 2000-gebieden verslechteren.

6.2.2 Huidige situatie Natura 2000-gebieden

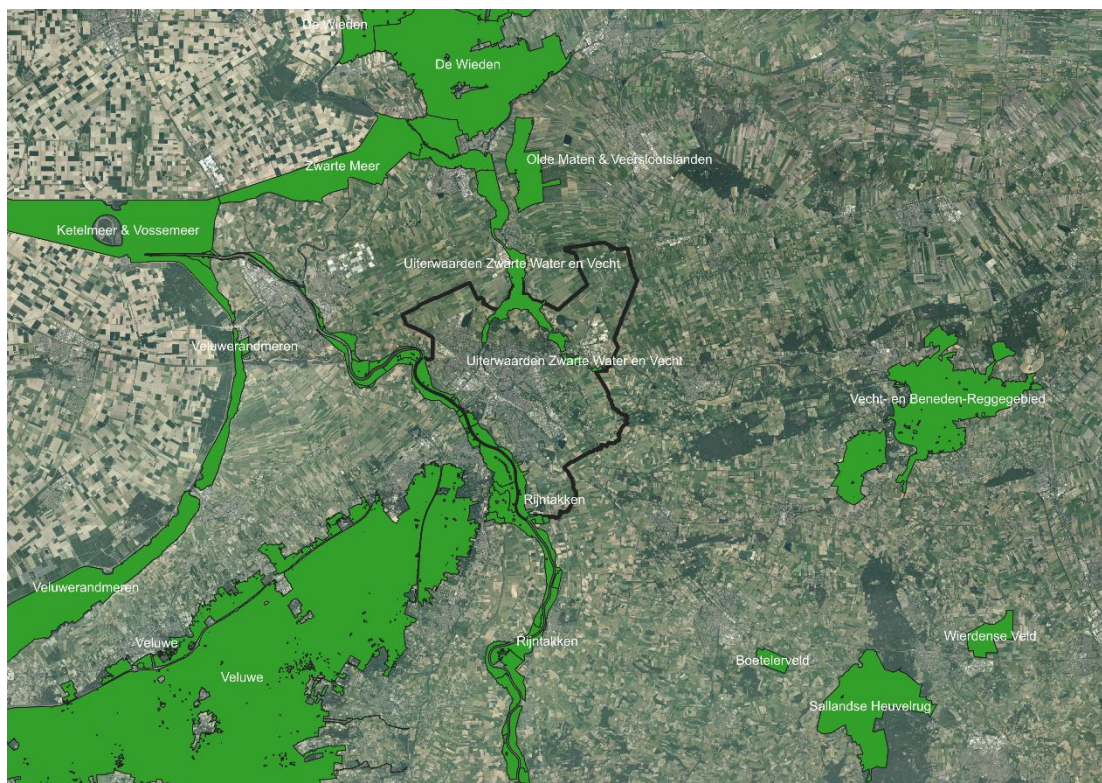
De Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (36)⁵ is een Natura 2000-gebied dat in het noordelijk deel van gemeente Zwolle ligt. In het zuid(west)en van de gemeente ligt het Natura 2000-gebied Rijntakken (38).

In de wijdere omgeving van de gemeente Zwolle liggen de volgende Natura 2000-gebieden: Olde Maten en Veerslootslanden (37), De Wieden (35), Zwarte meer (74), Ketelmeer & Vossemeer (75), Weerribben (34), Veluwerandmeren (76), Veluwe (57), Boetelerveld (41), Sallandse heuvelrug (42) en Vecht- en Beneden-Reggegebied (39). De ligging van de genoemde Natura 2000-gebieden is weergegeven op figuur 6.1.

De genoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen als Habitatrichtlijn en/of als Vogelrichtlijngebied. Habitatrichtlijngebieden zijn gebieden waarbinnen volgens de Habitatrichtlijn uit 1992 de leefgebieden die van belang zijn voor de instandhouding van verschillende groepen

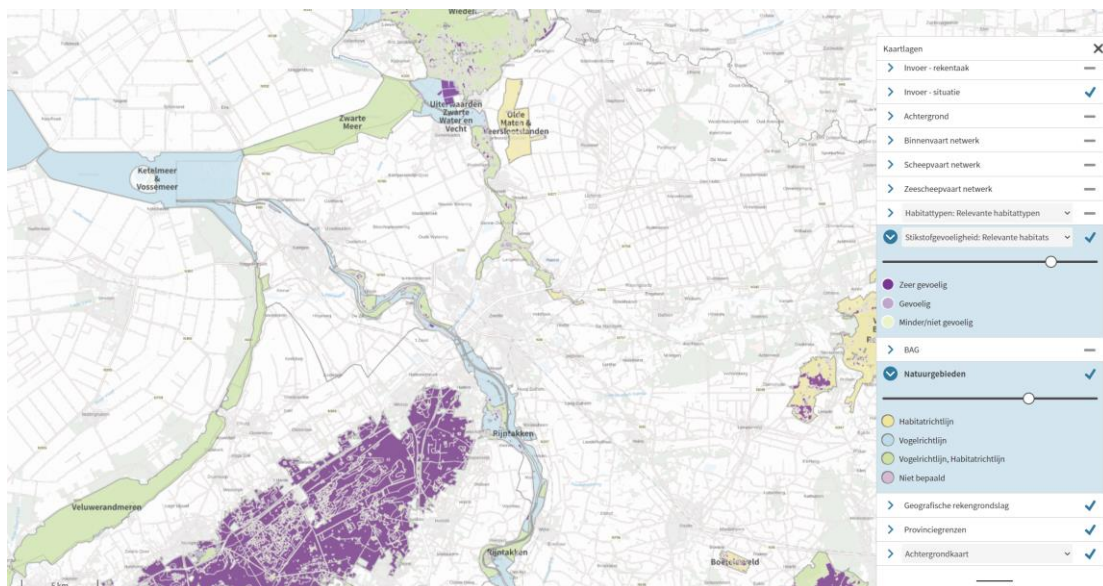
⁵ De nummering van de Natura 2000-gebieden betreft de landelijke nummering, terug te vinden op www.natura2000.nl

wilde dieren en planten beschermd worden, uitgezonderd de vogels. Vogels worden beschermd volgens de Vogelrichtlijn uit 1979 in Vogelrichtlijngebieden. De Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn zijn Europese richtlijnen waarmee de Europese biodiversiteit wordt gewaarborgd. De gebieden zijn geselecteerd op grond van het voorkomen van soorten en habitattypen die vanuit Europees oogpunt bescherming nodig hebben.



Figuur 6.1 Natura 2000-gebieden in en nabij de gemeente Zwolle (zwart omlijnd)

Het merendeel van de genoemde Natura 2000-gebieden zijn overbelast met stikstof. Dat wil zeggen dat de stikstofdepositie de kritische depositiewaarde (grenswaarde) voor deze gebieden overschrijdt. Er is in deze gebieden een overschot aan stikstof, wat nadelig is voor de natuurwaarde van de gebieden. Alleen als door een ecologische voortoets en/of passende beoordeling significante effecten vanwege een toename van stikstofdepositie uit kunnen worden gesloten, dan kan een toename worden verantwoord. Er wordt gewerkt aan plannen om de stikstofdepositie onder de (wettelijke) kritische depositiewaarden te krijgen. In de Nederlandse natuurgebieden die gevoelig zijn voor stikstof is al jarenlang sprake van een overschot aan stikstof. De grootste bron van het overschot aan stikstof is de agrarische sector door de uitstoot van ammoniak (NH_3). Daarnaast dragen de sectoren verkeer en vervoer (inclusief scheepvaart) en industrie bij door uitstoot van stikstofoxiden (NO_x).



Figuur 6.2 Stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden (lichtpaars en donkerpaars) in de omgeving van gemeente Zwolle (Bron: AERIUS Calculator)

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (36)

'De Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht betreffen het geheel aan uiterwaarden ten noorden van Zwolle waar de Overijsselse Vecht samenstroomt met het Zwarte Water. De Vecht is een regenrivier die in Duitsland ontspringt. Het gedeelte van de Vecht, dat in dit gebied is opgenomen, kronkelt sterk door het landschap. Een deel van de uiterwaarden wordt soms tot laat in het voorjaar onregelmatig overstroomd. Op de met steenslag beschermde oevers van de zomerdijk groeit vaak riet, ruigte of wilgenstruweel. De uiterwaarden bestaan uit buitendijkse graslanden, waarin strangen, kolken, rivierduinen en hakhoutbosjes voorkomen. Langs het Zwarte Water komen nattere graslanden voor. Dit gebied herbergt veel kievitsbloemgraslanden. Daarnaast komt in het gebied een aantal hardhoutooibosjes voor. Ook komen relictten van blauwgraslanden voor. Op hoger liggende zandige ruggen en langs en op de dijken komen lokaal goed ontwikkelde glanshaverhooilanden voor. Lokaal zijn abelen-iepenbossen aanwezig.' (Bron: Natura2000.nl)

Het gebied is deels aangewezen als Vogelrichtlijngebied en deels als Habitat- en Vogelrichtlijngebied. In het Natura 2000-gebied is er lokaal sprake van een overbelasting van stikstof. Daarnaast zijn leefgebieden van soorten aanwezig die kunnen worden beïnvloed door verstoring door licht, geluid, menselijke aanwezigheid et cetera. In tabel 6.1 tot en met 6.4 staan de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen.

Tabel 6.1 Instandhoudingsdoelstellingen voor de aangewezen habitattypen in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (= behoud; > uitbreiding/verbetering)

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit
H3150 – Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	>	>
H6120* – Stroomdalgraslanden	=	=
H6410 – Blauwgraslanden	=	=
H6430A – Ruigten en zomen (moerasspirea)	=	=
H6430B – Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	=	=
H6410A – Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	=	=
H6510B – Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	>	=
H91E0A* – Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)	=	=
H91E0B* – Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	=	=
H91E0C* – Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	=	=
H91F0 – Droge hardhoutoibossen	>	>

Tabel 6.2 Instandhoudingsdoelstellingen voor de aangewezen habitatrictlijnsoorten in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (= behoud). *Voor H1355 – Otter geldt dat deze soort nog niet definitief is opgenomen in de instandhoudingsdoelstellingen, maar wel is aangemeld bij de Europese Commissie voor het Natura 2000-gebied. Er zijn voor deze soort nog geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd

Soort	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
H1134 – Bittervoorn	=	=	=
H1145 – Grote modderkruiper	=	=	=
H1149 – Kleine modderkruiper	=	=	=
H1163 – Rivierdonderpad	=	=	=
*H1355 – Otter	Onbekend	Onbekend	Onbekend

Tabel 6.3 Instandhoudingsdoelstellingen voor aangewezen broedvogels in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (= behoud; > vergroten/verbeteren)

Soort	Aantal broedparen	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
A021 – Roerdomp	1	=	=
A119 – Porseleinhoen	10	=	=
A122 – Kwartelkoning	5	=	=
A197 – Zwarte stern	60	>	>
A298 – Grote karekiet	2	>	>

Tabel 6.4 Instandhoudingsdoelstellingen voor aangewezen niet-broedvogels in het Natura 2000-gebied

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (= behoud; =<) behoud oppervlakte, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde)

Soort	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Belangrijkste functie in het gebied
A037 – Kleine zwaan	4	=	=	Foerageergebied
A041 – Kolgans	2100	=(<)	=	Foerageergebied
A – Smient	570	=(<)	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A054 – Pijlstaart	20	=	=	Foerageergebied
A056 – Slobeend	10	=	=	Foerageergebied
A125 – Meerkoet	320	=	=	Foerageergebied
A156 – Grutto	80	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied

Rijntakken (38)

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is opgedeeld in 4 deelgebieden, namelijk Uiterwaarden IJssel, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort en Waal. Het deelgebied behorende nabij gemeente Zwolle betreft het deelgebied Uiterwaarden IJssel.

‘Het deelgebied Uiterwaarden IJssel omvat het systeem van de rivier de IJssel, de aanliggende oeverwallen en de uiterwaarden. De IJssel is een zijtak van de Rijn en loopt van Arnhem tot aan het IJsselmeer. Het landschap is ontstaan in een periode dat de rivier een veel groter deel van de waterafvoer verzorgde en de monding nog een echte delta was. De IJssel neemt in perioden van hoge afvoer 1/6 deel van de Rijnaflow voor haar rekening. In perioden met lage afvoer wordt het water op peil gehouden door de stuw in de Neder- Rijn. Gedurende het winterhalfjaar zijn grote delen van de uiterwaarden geïnundeerd raken. De overstromingsduur en -frequentie variëren sterk van jaar tot jaar. Er zijn grote verschillen in het buitendijkse gebied, verschillen in hoogteligging, afwisseling tussen smalle en brede delen en tussen dichte kleinschalige en grote open delen. Plaatselijk treedt grondwater uit en monden beken uit in het IJsseldal. Zandige kalkrijke oeverwallen en rivierduinen worden afgewisseld met kleiige, vlakke stroomdalen. Bij Arnhem en Dieren snijdt de rivier de stuwwal van de Veluwe aan. Tot aan Olst zijn in het verleden brede meanders (kronkelwaarden) gevormd. In het middendeel stroomt de rivier tussen relatief smalle, hoog gelegen uiterwaarden (...) Tussen Dieren en Wijhe liggen veel landgoederen met daarbij behorende oude verkavelingspatronen, heggen en bossen. Het landschap van het noordelijkste deel is open en wordt gekenmerkt door grasland. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden (...) vormt een kleinschalig oud cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, kievitsbloemhooilanden en glanshaverhooilanden. In reliëfrijke delen komt plaatselijk hardhoutoibos voor. De IJssel verbindt tevens een aantal natuurgebieden met elkaar.’
(Bron: Natura2000.nl)

Het gehele Natura 2000-gebied Rijntakken, ook ter hoogte van deelgebied Uiterwaarden IJssel, is aangewezen als ofwel Vogelrichtlijngebied of Habitat- en Vogelrichtlijngebied. In het Natura 2000-gebied is er lokaal sprake van een overbelasting van stikstof. Daarnaast zijn leefgebieden van soorten aanwezig die kunnen worden beïnvloed door verstoring door licht, geluid, menselijke aanwezigheid et cetera 6.5 tot en met 6.8 zijn de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen.

Tabel 6.5 Instandhoudingsdoelstellingen voor de aangewezen habitattypen in het Natura 2000-gebied Rijntakken (= behoud; > uitbreiding/verbetering)

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit
H3150 – Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	>	>
H3260B – Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	>	=
H3270 – Slikkige rivieroever	>	>
H6120* – Stroomdalgraslanden	>	>
H6430A – Ruigten en zomen (moerasspirea)	=	=
H6430B – Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	=	=
H6430C – Ruigten en zomen (droge bosranden)	>	>
H6510A – Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	>	>
H6510B – Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	>	>
H9120 – Beuken- en eikenbossen met hulst	>	>
H91E0A* – Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	=	>
H91E0B* – Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	>	>
H91E0C* – Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	=	=
H91F0 – Droge hardhoutooibossen	>	>

*Tabel 6.6 Instandhoudingsdoelstellingen voor de aangewezen habitatrictlijnsoorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken (= behoud; > vergroten/verbeteren). *Voor H1355 – Otter geldt dat deze soort nog niet definitief is opgenomen in de instandhoudingsdoelstellingen, maar wel is aangemeld bij de Europese Commissie voor het Natura 2000-gebied. Er zijn voor deze soort nog geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd*

Soort	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
H1095 – Zeeprik	>	>	>
H1099 – Rivierprik	>	>	>
H1102 – Elft	>	=	=
H1106 – Zalm	>	=	=
H1134 – Bittervoorn	=	=	=
H1145 – Grote modderkruiper	>	>	>
H1149 – Kleine modderkruiper	=	=	=
H1163 – Rivierdonderpad	=	=	=
H1166 – Kamsalamander	>	>	>
H1318 – Meervleermuis	=	=	=
H1337 – Bever	>	=	>
*H1355 – Otter	Onbekend	Onbekend	Onbekend

Tabel 6.7 Instandhoudingsdoelstellingen voor aangewezen broedvogels in het Natura 2000-gebied Rijntakken (= behoud; > vergroten/verbeteren)

Soort	Aantal broedparen	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
A004 – Dodaars	45	=	=
A017 – Aalscholver	660	=	=
A021 – Roerdomp	20	>	>
A022 – Woudaap	20	>	>
A119 – Porseleinhoen	40	>	>
A122 – Kwartelkoning	160	>	>
A153 – Watersnip	17	=	=
A197 – Zwarte stern	240	=	=
A229 – IJsvogel	25	=	=
A249 – Oeverwaluw	680	=	=
A272 – Blauwborst	95	=	=
A298 – Grote karekiet	70	>	>

Tabel 6.8 Instandhoudingsdoelstellingen voor aangewezen niet-broedvogels in het Natura 2000-gebied Rijntakken (= behoud)

Soort	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Belangrijkste functie in het gebied
A005 – Fuut	570	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A017 – Aalscholver	1300	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A037 – Kleine zwaan	100	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A038 – Wilde zwaan	30	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A041 – Kolgans	35400	=	=	Foerageergebied
A041 – Kolgans	180100	=	=	Slaap- en rustplaats
A043 – Grauwe gans	8300	=	=	Foerageergebied
A043 – Grauwe gans	21500	=	=	Slaap- en rustplaats
A045 – Brandgans	5200	=	=	Slaap- en rustplaats
A045 – Brandgans	920	=	=	Foerageergebied
A048 – Bergeend	120	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A050 – Smient	17900	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A051 – Krakeend	340	=	=	Foerageergebied
A052 – Wintertaling	1100	=	=	Foerageergebied
A053 – Wilde eend	6100	=	=	Foerageergebied

Soort	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Belangrijkste functie in het gebied
A054 – Pijlstaart	130	=	=	Foerageergebied
A056 – Slobeend	400	=	=	Foerageergebied
A059 – Tafeleend	990	=	=	Foerageergebied
A061 – Kuifeend	2300	=	=	Foerageergebied
A068 – Nonnetje	40	=	=	Foerageergebied
A125 – Meerkoet	8100	=	=	Foerageergebied
A130 – Scholekster	340	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A140 – Goudplevier	140	=	=	Foerageergebied
A142 – Kievit	8100	=	=	Foerageergebied
A151 – Kemphaan	1000	=	=	Foerageergebied
A156 – Grutto	690	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A160 – Wulp	850	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A162 – Tureluur	65	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A702 – Toendrarietgans	2800	=	=	Slaap- en rustplaats
A702 – Toendrarietgans	125	=	=	Foerageergebied

6.2.3 Autonome ontwikkeling Natura 2000-gebieden

Voor alle ontwikkelingen in of nabij Natura 2000-gebieden is het van belang om te toetsen of deze ontwikkeling negatieve effecten kan hebben op het Natura 2000-gebied. Dit betreft zowel (externe) storingsfactoren zoals licht, geluid en optische verstoring als effecten door stikstofdepositie. Een toename aan verstedelijking rondom Natura 2000-gebieden kan een verhoogde recreatiedruk, het aanleggen van infrastructuur en versnippering van verbindingzones tot gevolg hebben. Een verhoogde recreatiedruk en een drukkere randzone van het Natura 2000-gebied kan leiden tot een afname aan geschikte leefgebieden voor aangewezen soorten en leiden tot een afname van de populatie van aangewezen soorten en areaalverlies van habitattypen.

In de autonome ontwikkeling worden de beheerplannen voor de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht uitgevoerd. Dat houdt in dat de vastgestelde doelen al dan niet door (beheer)maatregelen gerealiseerd worden, of in stand gehouden worden.

De Natura 2000-gebieden in en rondom Zwolle zijn overbelast met stikstof. Om de instandhoudingsdoelen voor deze gebieden te behalen is het tenminste nodig dat de stikstofdepositie onder de kritische depositiewaarde komt en voldaan wordt aan de Europese regelgeving. In 2030 moet ten minste 50 % van het gehele areaal van stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde zitten, in 2035 moet dit 74 % zijn (Ow

artikel 2.15a). Een aantal maatregelen zijn al doorgevoerd, zoals de maximum snelheid van 100 km/uur tussen 06:00 en 19:00 op snelwegen en de uitstoot van stikstof bij bouw- en sloopwerkzaamheden op zijn minst zoveel mogelijk te beperken. Ook als gevolg van de energietransitie zal het stikstofgehalte in de lucht dalen. Dit is echter onvoldoende en er zullen aanvullende maatregelen getroffen moeten worden, zoals het aan banden leggen van de uitstoot van stikstof door de agrarische sector, de industrie en de scheepvaart.

Naast overbelasting door stikstof zal klimaatverandering zorgen voor toenemende aanhoudende periodes van droogte. Deze droogte zorgt voor veel druk op de natuur en zo ook voor de Natura 2000-gebieden rondom Zwolle. Volgens de kamerbrief Water en Bodem sturend (2022) wordt er ook veel water onttrokken rondom Natura 2000-gebieden, landelijk beleid is er dan ook op gestoeld nieuw wateronttrekkingen rondom deze gebieden te beperken. Provincies moeten hiervoor maatregelen treffen in hun gebiedsplan om de grondwaterkwaliteit rondom natuurgebieden in 2027 te herstellen. Hoe deze ontwikkelingen in de praktijk vorm worden gegeven is echter nog onduidelijk.

In de autonome ontwikkeling mag dus verwacht worden dat in alle Natura 2000-gebieden de instandhoudingsdoelen conform de beheerplannen worden gerealiseerd. Omdat deze ontwikkeling niet zeker is, wordt voor deze toetsing uitgegaan van de huidige situatie als referentiesituatie.

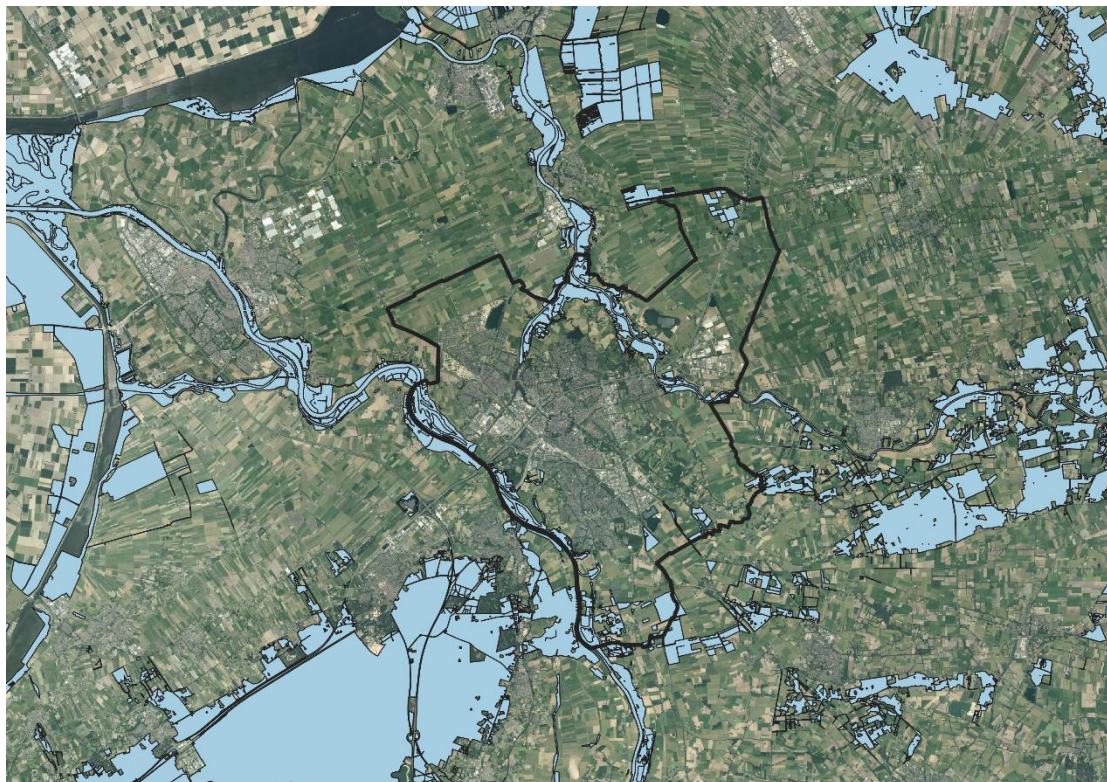
6.2.4 Toelichting Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is een netwerk van natuurgebieden waarmee de biodiversiteit in Nederland behouden en versterkt wordt. Het beschermingsregime is provinciaal bepaald. In zijn algemeen kan gesteld worden dat het 'nee, tenzij-principe' van toepassing is. Dit betekent dat wijzigingen van een omgevingsplan, óf plannen die daarmee in strijd zijn niet zijn toegestaan wanneer deze de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN aantasten. De wezenlijke waarden en kenmerken omvatten actuele én potentiële waarden die door provincies vastgelegd worden. Ook dient de samenhang en het oppervlak van het NNN niet aangetast te worden door de ontwikkeling. Als negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, de samenhang en het oppervlak optreden, kan de ontwikkeling uitsluitend plaatsvinden wanneer geen reële alternatieven mogelijk zijn én er sprake is van een groot openbaar belang. Daarnaast moeten negatieve effecten gemitigeerd worden en moeten eventuele, na mitigatie nog resterende negatieve effecten worden gecompenseerd volgens de in de Omgevingsverordening vastgelegde beleidsregels van de provincie.

Natura 2000-gebieden vormen de kern van het NNN. In dit PlanMER worden - om herhaling te voorkomen - bij het bepalen van de effecten van de omgevingsvisie op het NNN de Natura 2000-gebieden buiten beschouwing gelaten. De effecten op Natura 2000-gebieden worden apart beoordeeld.

6.2.5 Huidige situatie Natuurnetwerk Nederland

In figuur 6.3 zijn de NNN-gebieden in en rondom de gemeente Zwolle weergegeven. De gebieden op de kaart laten de bestaande en nog aan te leggen natuurgebieden van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) zien. Net als voor de Natura 2000-gebieden geldt ook voor de NNN-gebieden dat deze (lokaal) stikstofgevoelig zijn en soms te leiden hebben onder een overbelasting met stikstof. Daarnaast kunnen storingsfactoren als licht, geluid, menselijke aanwezigheid et cetera de natuurwaarden van het NNN beïnvloeden.



Figuur 6.3 Natuurnetwerk Nederland in en nabij de gemeente Zwolle (zwart omlijnt)

6.2.6 Autonome ontwikkeling Natuurnetwerk Nederland

Voor alle ontwikkelingen in of nabij NNN-gebieden is het van belang om te toetsen of deze ontwikkeling negatieve effecten kan hebben op het oppervlak, de samenhang en de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied. Een toename aan verstedelijking rondom NNN-gebieden kan een verhoogde recreatiedruk, het aanleggen van infrastructuur en versnippering van verbindingzones tot gevolg hebben. Een verhoogde recreatiedruk en een drukkere randzone van het NNN-gebied kan leiden tot een afname aan geschikte leefgebieden voor kenmerkende soorten en leiden tot een verslechterde situatie en areaalverlies voor de aangewezen natuurbeheertypen. Bij ontwikkelingen binnen het NNN is echter een compensatieplicht opgenomen in de beleidsregels, waarmee een potentiële ontwikkeling niet per se tot een afname aan kwaliteit leidt.

Net als voor de Natura 2000-gebieden geldt ook voor de NNN-gebieden dat deze stikstofgevoelig zijn en te lijden hebben onder een overbelasting met stikstof. De aanpak van dit probleem is gericht op de kritische depositiewaarden die voor Natura 2000-gebieden zijn geformuleerd. Er is geen beleid dat specifiek gericht is op NNN-gebieden. Om de stikstofdepositiedoelen te halen, zal de algemene uitstoot van stikstof naar beneden moeten. Wanneer de algemene uitstoot naar beneden gaat, zal de depositie op NNN-gebieden ook afnemen. De maatregelen om uitstoot en depositie van stikstof te verlagen hebben ook een gunstig effect op NNN-gebieden. Mogelijk dat maatregelen in het kader van de waterkwaliteit en biodiversiteit gunstige effecten hebben, maar hierover is geen zekerheid.

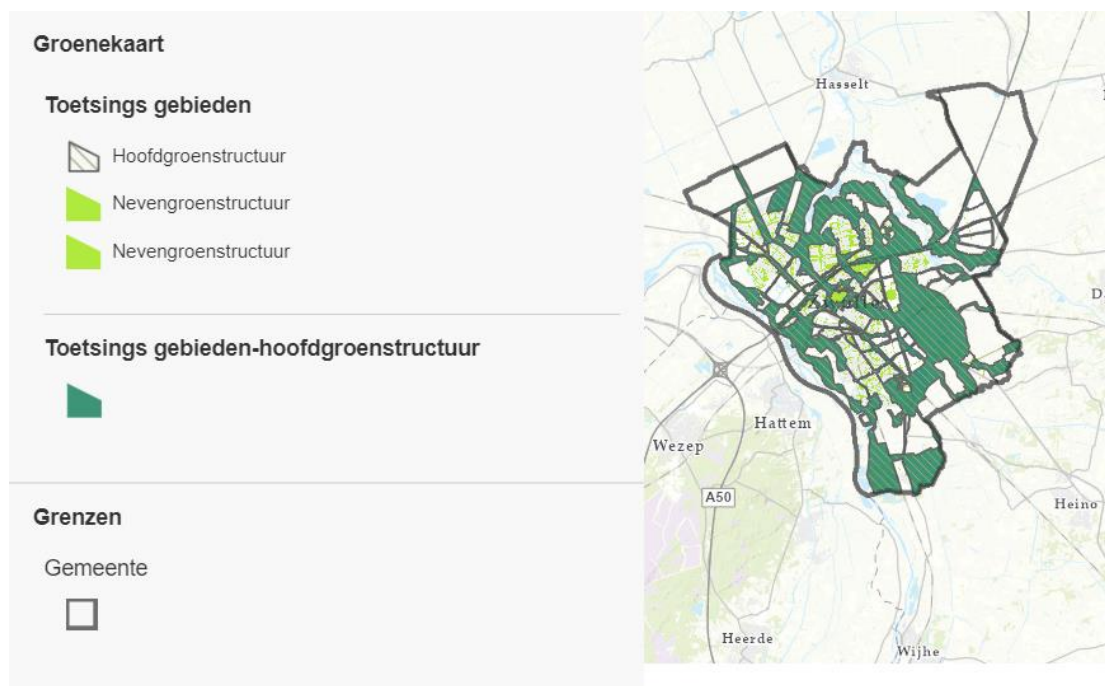
6.2.7 Toelichting Groenstructuur Zwolle

Het beheer van de bomen in Zwolle is bovenal gericht op het in stand houden van een vitaal en veilig bomenbestand. Gemeente Zwolle heeft veel grote en oude bomen. Van de in totaal 5.401 bijzondere bomen, zijn 2.419 bomen monumentaal en 2.982 bomen waardevol. Monumentale bomen zijn bomen ouder dan tachtig jaar. Waardevolle bomen zijn tussen de vijftig en tachtig jaar oud. Deze bomen zijn eigendom van de gemeente. Daarnaast staan er 1.166 bijzondere bomen op particulier terrein. Bijzondere bomen sieren de stad en herbergen een stuk van de stadsgeschiedenis.

Voor monumentale, waardevolle en bijzondere bomen is een kapvergunning nodig. Voor een gekapte boom dient een nieuwe boom geplant te worden of, indien mogelijk, de boom op een locatie elders herplant.

6.2.8 Huidige situatie Groenstructuur Zwolle

In figuur 6.4 zijn de belangrijkste groenstructuren, boomgebieden en bijzondere bomen opgenomen. De specifieke bijzondere bomen zijn te bezichtigen in de viewer als er op een gebied ingezoomd wordt (www.zwolle.nl/groene-kaart). Bij ontwikkelingen of kap van bomen in de beschermde groenstructuren zijn regels opgenomen in de gemeentelijke natuurwet- en regelgeving.



Figuur 6.4 De Groene Kaart van gemeente Zwolle. Hierop zijn de belangrijkste groenstructuren, boomgebieden en bijzondere bomen opgenomen (Bron: www.zwolle.nl/groene-kaart)

6.2.9 Autonome ontwikkeling Groenstructuur Zwolle

Er wordt het niet voorzien dat waardevolle bomen en houtopstanden verloren gaan als gevolg van bijvoorbeeld (bouw)projecten die in de toekomst gerealiseerd gaan worden. Klimaatverandering vormt voor waardevolle bomen en houtopstanden echter wel een uitdaging. Waardevolle bomen en houtopstanden zijn kwetsbaar voor weersextremen zoals aanhoudende hitte en droogte. Door klimaatverandering gaan deze extreme weersituaties vaker voorkomen waardoor waardevolle bomen en houtopstanden meer onder druk komen te staan.

6.3 Biodiversiteit

6.3.1 Toelichting

Hoe meer soorten planten en dieren ergens voorkomen, hoe hoger de biodiversiteit er is. De biodiversiteit staat wereldwijd onder druk en dat maakt ons kwetsbaar. Mondiaal is een groot aantal soorten verdwenen. Hierdoor raken ecosystemen uit balans en dit heeft serieus verslechterende effecten. Allerlei nuttige functies van de natuur, zoals lucht- en waterzuivering, natuurlijke bestuiving, klimaatbeheersing en het bedwingen van plagen komen in gevaar. Dit geldt zowel voor buitengebied als stedelijk gebied.

Belangrijkste oorzaken van verlies aan biodiversiteit in Nederland zijn de intensivering van het landgebruik, het verdwijnen van landschapselementen, de uitstoot van schadelijke stoffen (onder ander door verkeer), het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen en het overmatig gebruik van meststoffen. Andere factoren zoals drukke wegen of een toenemende drukte van recreatie zijn ook storend voor veel soorten. Een andere oorzaak voor de afname van biodiversiteit is

klimaatverandering. Veel soorten zijn bijvoorbeeld niet bestand tegen langere perioden van droogte. Tenslotte worden gebouwen steeds strakker afgewerkt, waardoor veel soorten geen plek meer vinden om te schuilen in de spouw, onder dakpannen of in kieren.

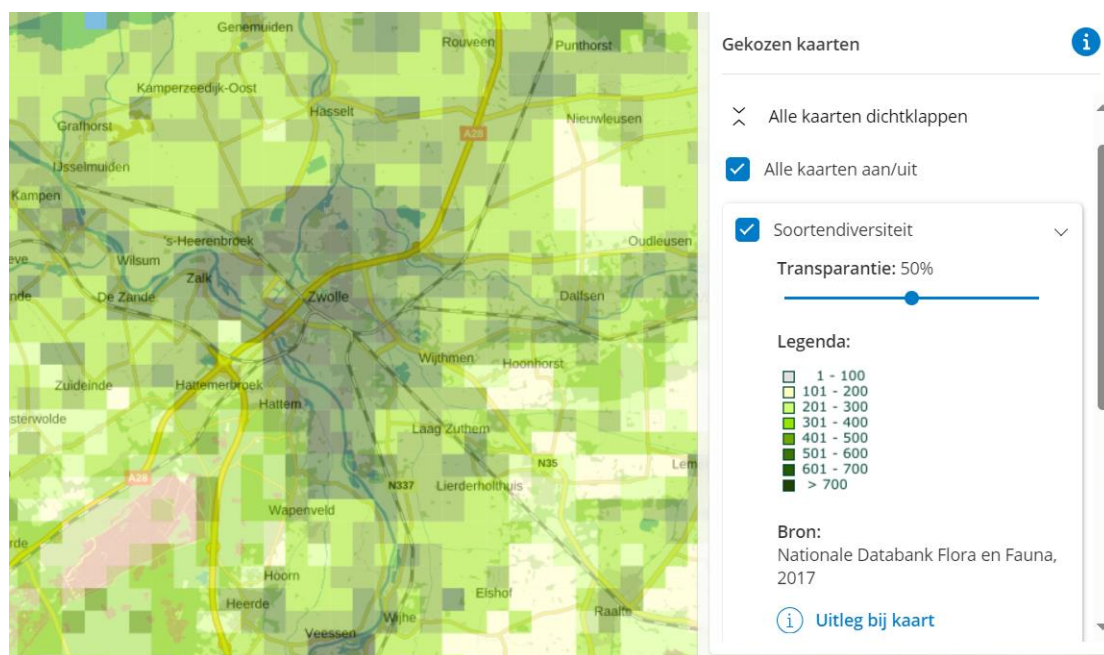
Het Warmteprogramma kan invloed hebben op de biodiversiteit. Een toename aan isolatie tussen de muren in een bebouwd gebied kan bijvoorbeeld een negatief effect hebben op gebouwbewonende soorten vleermuizen en vogels. Andersom kan het versterken van natuurwaarden, bijvoorbeeld in samenhang met maatregelen voor klimaatadaptatie, een positief effect hebben op de biodiversiteit.

6.3.2 Huidige situatie

Op figuur 6.5 is de biodiversiteit per vierkante kilometer gevisualiseerd. De zeven belangrijkste en best onderzochte soortgroepen zijn hierin samengenomen. Het gaat hierbij om zowel flora als fauna, namelijk: vaatplanten, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en vogels.

De biodiversiteit is hoger naarmate de kleur donkerder is. De schaalverdeling is lineair, elke klasse staat voor een stap van 100 soorten. Er worden 8 klassen onderscheiden. Met deze kaart kun je relatief soortrijke gebieden onderscheiden van relatief soortarme gebieden.

De kaart geeft een schatting van de relatieve soortenaantallen weer. Het vastgesteld aantal soorten (totaal over alle groepen) is weergegeven op de kaart. Op de kaart is globaal te zien dat de biodiversiteit in het bebouwde gebied van gemeente Zwolle hoger lijkt dan in de buitengebieden. Dit is onder anderen een mogelijk waarnemerseffect waarbij er meer waarnemingen doorgevoerd zijn in een gebied met een hoog aantal waarnemers.



Figuur 6.5 Soortendiversiteit in en nabij gemeente Zwolle. De afgebeelde data is afkomstig van de Nationale Databank Flora en Fauna 2017 (Bron: www.atlasleefomgeving.nl)

6.3.3 Autonome ontwikkeling

De belangrijkste autonome ontwikkeling die een verdere afname van de biodiversiteit veroorzaakt is de klimaatverandering. Ook de intensivering van het landgebruik als gevolg van geplande woningbouwprojecten zal een afname van de biodiversiteit tot gevolg hebben. De aangenomen trend is dat de kansen voor biodiversiteit afnemen naar mate het klimaat warmer wordt en er meer verstedelijking plaatsvindt.

7 Circulariteit

7.1 Algemeen

Het effect van het Warmteprogramma op het thema Circulaire Economie wordt beoordeeld aan de hand van de indicator: materiaalgebruik.

Momenteel gebruiken we als wereldbevolking meer grondstoffen dan de aarde kan bieden en putten hiermee de aarde uit. Veel natuur- en milieuproblemen zijn te herleiden tot extractie en verspilling van grondstoffen of materialen. De verwachting is dat het wereldwijde grondstoffengebruik tussen nu en 2060 zal verdubbelen ([Integrale Circulaire Economie Rapportage, 2023](#)). Daarnaast kost het maken van producten en het winnen van grondstoffen energie. Dit leidt bijvoorbeeld tot uitstoot van broeikasgassen en verontreinigende stoffen naar lucht, water en bodem, ofwel een hoge milieu-impact. Deze ontwikkelingen brengen ongewenste gevolgen met zich mee, zoals klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en vervuiling. Daarnaast kan het hergebruiken van grondstoffen de risico's verminderen voor de leveringszekerheid van grondstoffen. Circulariteit is een manier om slim en zuinig om te gaan met onze grondstoffen. Een transitie naar de circulaire economie is noodzakelijk om de negatieve consequenties van de huidige lineaire economie te voorkomen.

Het doel van het Warmteprogramma is de overstap van fossiele warmtebronnen als aardgas naar duurzame alternatieven. Dit is in essentie een duurzame en circulaire stap, omdat alle alternatieven bijdragen aan reductie van het gebruik van fossiele brandstoffen. Alle duurzame alternatieven worden daarom als CO₂-neutraal beschouwd. Binnen het kader van dit MER wordt ervan uitgegaan dat er geen onderscheid is tussen de verschillende warmte-alternatieven als het gaat om de uitstoot van de verschillende warmtebronnen tijdens de gebruiksfase. Omdat alle warmtetechnieken in het Warmteprogramma CO₂-neutraal moeten zijn, wordt CO₂ niet meegenomen als aparte indicator in het milieuonderzoek.

Naast het overstappen op een duurzame energiebron is ook materiaalgebruik een manier om impact op het milieu te beperken. Het bouwen en beheren van infrastructuur is een forse ingreep en zal daardoor invloed hebben op duurzaamheid. Materiaalgebruik kan grote impact hebben op het milieu. Bijvoorbeeld omdat een deel van de materialen eindig zijn en grondstofvoorraden steeds kleiner worden. Daarnaast hebben sommige materialen grote impact op het milieu omdat ze bijvoorbeeld stoffen bevatten die de leefomgeving aantasten en verontreinigen. Met dit gegeven wordt binnen het MER voor het warmteprogramma van de Gemeente Zwolle gekeken naar het materiaalgebruik dat nodig is voor het realiseren van een gasloze warmte-inrichting.

7.2 Materiaalgebruik

7.2.1 Toelichting

Het materiaalgebruik van de warmtetransitie kan grofweg verdeeld worden in twee fasen: de aanlegfase en de gebruiksfase. De aanlegfase is de fase van een project waarin de infrastructuur daadwerkelijk wordt geplaatst. Denk hierbij aan de bouw van nieuwe fabrieken of aanleg van

kabels en leidingen. De gebruiksfase betreft het materiaal dat nodig is voor het gebruik van de infrastructuur, zoals de materialen die nodig zijn voor onderhoud.



Figuur 7.1 R-ladder waarop diverse strategieën die bijdragen aan de circulaire economie zijn geprioriteerd (TAUW, 2024, afgeleid van R-ladder van PBL)

Een handig middel om de circulaire economie concreet te maken, is door gebruik te maken van de R-ladder. De R-ladder geeft een hiërarchie weer van (ontwerp) keuzes die genomen kunnen worden om materiaalgebruik zo veel mogelijk te beperken. Hoe hoger op de R-Ladder, hoe groter de positieve bijdrage aan de circulaire economie is (zie figuur 7.1). De R-Ladder is in dit MER de achtergrond voor het beoordelingskader van materiaalgebruik

7.2.2 Huidige situatie

De huidige warmtevoorziening van de bestaande bouw in de gemeente Zwolle bestaat voor het grootste deel uit aardgas. In de huidige situatie ligt er een aardgasleidingennetwerk. In de gemeente Zwolle ligt in de huidige situatie in totaal zo'n 1.889,86 km aan gasleidingen van diverse leveranciers en netbeheerders. Het gasnetwerk bestaat zowel uit kleine pijpleidingen voor de aanvoer naar huizen als uit grote gasleidingen die als regionale verbinding werken. Het huidige Nederlandse gasnet bestaat voor ongeveer 96,4 % uit stalen en kunststoffen leidingen. Qua materiaal bestaat de huidige infrastructuur grotendeels uit staal, koper, PVC en HDPE. Met name stalen gasleidingen worden vaak voorzien van een corrosiebestendige coating om roest en andere vormen van slijtage door omgevingsomstandigheden (zoals vochtigheid of zout) te voorkomen. Koper en staal zijn toenemend schaarse grondstoffen; het gebruik van deze grondstoffen in primaire vorm (niet hergebruikt) zorgt voor een verdere afname van de mondiale

reserves. Verdere uitputting van schaarse grondstoffen is minder circulair dan het toepassen van grondstoffen die niet schaars zijn of stoffen die recyclebaar zijn zoals koper en staal. De circulaire economie is onder andere gericht op het toepassen van zo min mogelijk nieuw en schaars materiaal. PVC en HDPE hebben een lagere impact en zijn voor de aanlegfase minder belastend. PVC en HDPE zijn beide recyclebaar. Deze materialen hebben een hogere milieu impact wanneer virgin materiaal wordt gebruikt uit de olie industrie voor de productie. Stalen buizen worden vaak gebruikt voor grotere diameters en ondergrondse leidingen, terwijl PE-buizen meestal worden gebruikt voor kleinere leidingen, zoals distributienetwerken. Naast de pijpleidingen is er een infrastructuur aanwezig van verschillende soorten stations die ervoor zorgen dat het gas goed wordt verplaatst, wordt gemeten en dat het gas van de juiste kwaliteit is.

Het bestaande leidingnetwerk is grotendeels gebouwd met nieuwe, niet-herbruikte materialen. Doordat het aandeel nieuwe materialen groot is, heeft dit een negatieve invloed op de circulariteit, vergeleken met een leidingnetwerk waarvoor geen grondstofwinning nodig is. Nadat het oorspronkelijke netwerk is aangelegd, zijn er *geen* grote wijzigingen doorgevoerd waarvoor opnieuw veel nieuw materiaal nodig is. Het leidingennetwerk gaat namelijk tussen de 40 à 80 jaar mee, sommige diepere transportleidingen kunnen zelfs potentieel eendeloos blijven liggen. Wel zijn de afgelopen jaren vervangingsprogramma's geweest voor asbestcement leidingen en gietijzer. In Zwolle zijn dit type leidingen enkel nog beperkt aanwezig.

Vervanging van bestaande leidingen vindt meestal plaats als dit samenvalt met een ander ruimtelijk project, bijvoorbeeld de aanleg van een rotonde of groot onderhoud van een weg. Huisaansluitingen worden wel planmatig vervangen, maar de omvang hiervan vergeleken met het totale netwerk is beperkt. Geschat wordt dat dit type vervanging eens in de 50 à 60 jaar plaatsvindt. Samengevat, het bestaande netwerk is hoogstens onderhouden en uitgebreid, maar niet volledig vervangen. Hierdoor is het toepassen van nieuwe materialen beperkt gebleven.

7.2.3 Autonome ontwikkeling

Voor de autonome ontwikkeling wordt er vanuit gegaan dat het bestaande aardgasleidingen-netwerk blijft bestaan. Voor het in stand houden van het aardgasleidingen-netwerk is onderhoud nodig. Onderhoud aan het netwerk wordt volgens de huidige beheercyclus verricht op leidingen die 50 tot 60 jaar oud zijn en vindt voornamelijk plaats in samenhang met andere ruimtelijke ontwikkelingen of individuele huisaansluitingen. Overig beheer vindt niet programmatisch plaats, en alleen als reactie op storingen of de eerder genoemde ontwikkelingen. Voor het onderhouden van het bestaande aardgasleidingen-netwerk is er beperkt nieuw materiaal nodig. In de autonome situatie is er daarom sprake van beperkt aanvullend materiaalgebruik voor het onderhoud van het leidingenwerk. Naast onderhoud, worden er geen nieuwe gasleidingen gerealiseerd omdat gebouwen aardgasvrij worden opgeleverd. De milieu-impact is daarom beperkt.

8 Ruimtelijke kwaliteit

8.1 Algemeen

Het Warmteprogramma Zwolle Aardgasvrij 2025-2035 bevat verschillende warmteoplossingen en -technieken die uiteindelijk moeten zorgen voor een aardgasvrij Zwolle. Zo heeft iedere buurt een voorkeursoptie, maar zijn er ook alternatieve oplossingen. Al deze verschillende technieken hebben een bepaald ruimtebeslag of ruimtelijke consequentie. Door hun ruimtebeslag kunnen de verschillende technieken een effect hebben op de ruimtelijke kwaliteit in de verschillende buurten.

De beoordeling van effecten dient uitgevoerd te worden op een detailniveau dat passend is bij het Warmteprogramma (op hoofdlijnen). Om die reden is ervoor gekozen om de twee indicatoren die in de NRD staan, samen te voegen tot één indicator: 'ruimtelijke beleving'. De uitgangspunten van de alternatieven en toe te passen warmteoplossingen en – technieken staan centraal in een hoofdstuk van het PlanMER beschreven.

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen voor deze indicator. Hierbij wordt ingegaan op de elf wijktypologieën die worden gehanteerd bij de effectbeoordeling.

8.2 Ruimtelijke beleving

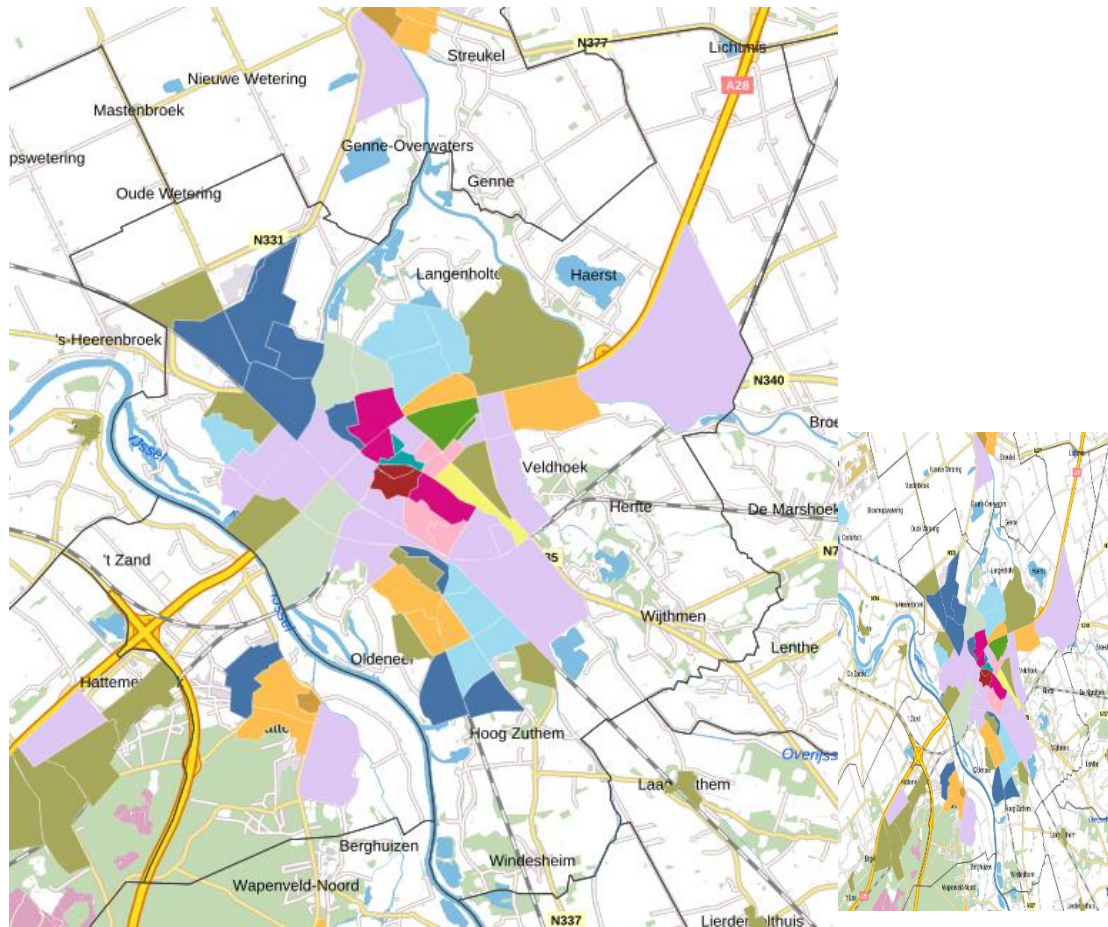
8.2.1 Toelichting

De toegepaste warmteoplossingen en -technieken hebben allemaal een ruimtebeslag en ruimtelijke consequenties die effect kunnen hebben op de ruimtelijke kwaliteit van een buurt. Dit kan per oplossing of techniek verschillen. Zo kunnen bijvoorbeeld elementen aan de gevel en in de openbare ruimte duidelijk zichtbaar en beleefbaar zijn, maar installaties op platte daken niet direct. In hoeverre dit van invloed is op de ruimtelijke kwaliteit zal per wijctype verschillen. Bij de effectbeschrijving en -beoordeling gaan we op hoofdlijnen in op de volgende aspecten:

- Hoe zichtbaar (en daarmee beleefbaar) zijn de beoogde warmteoplossingen en technieken in het betreffende wijctype?
- Hoe inpasbaar zijn de beoogde warmteoplossingen in de beschikbare openbare ruimte zowel boven- als ondergrond van het betreffende wijctype?
- In hoeverre leidt dit tot verrommeling van de buitenruimte; en wordt de ruimtelijke kwaliteit daarmee het stedenbouwkundig beeld aangetast?

8.2.2 Huidige situatie

De effecten van het Warmteprogramma op de ruimtelijke kwaliteit worden per wijctype beoordeeld aan de hand van de ruimtelijke beleving van het alternatief. Hierbij worden in dit planMER elf wijktypen onderzocht: historische binnenstad, volkswijk, tuindorp, naoorlogse woonwijk, tuinstad hoogbouw, hoogbouw, bloemkoolwijk, Vinex-wijk, villawijk, vernieuwde wijk en bedrijventerrein. Deze wijktypen zijn gebaseerd op de wijktypologieën van de Klimaat-effectatlas. Hierna volgt een korte omschrijving van de verschillende wijktypen.



Figuur 8.1 Wijktypologieën Zwolle (bron: Wijktypekaart 2023)

Historische binnenstad

Opvallend aan dit wijktype zijn de gesloten bouwblokken van drie tot vijf verdiepingen, met zowel grondgebonden woningen als bovenwoningen. De meeste bebouwing is meer dan een eeuw oud. De straten zijn vaak smal en voor het grootste deel verhard, met enkele, soms monumentale soorten groen. In historische binnensteden vind je vaak monumentale singels en grachten of monumentale lanen en parken met grote bomen.



Figuur 8.2 Straatbeeld binnenstad Zwolle

De binnenstad van Zwolle wordt gekenmerkt door twee ruimtelijke structuren: de middeleeuwse stad en de vestingstad. De middeleeuwse stad bestaan uit gesloten bouwblokken van aaneengesloten individuele panden, met een duidelijke scheiding tussen privé en openbaar. De vestingstad is om de middeleeuwse stad aangelegd en kent een meer onregelmatige verkavelingsstructuur en een grotere diversiteit aan gebouwen qua schaal en typologie. De bebouwing in de binnenstad is zeer divers, met veel details en ornamenten. Het ruimtegebruik in de binnenstad is intensief door de vele functies die hier op een relatief kleine ruimte samenkomen, denk aan winkels en terrassen, fietsenstallingen, markt en evenementen. Daarnaast geldt de groene singelring om de vestingstad als een bijzonder element. De historische binnenstad is gekenmerkt als beschermd stadsgezicht, in paragraaf 9.3 Cultuurhistorie wordt dit verder toegelicht.

Volkswijk

Opvallend aan dit wijktype zijn de relatief smalle straten met eengezinswoningen van twee of drie verdiepingen. De huizen hebben geen voortuin en er is heel weinig gemeentelijk groen. De achtertuinen zijn ondiep met veel versterking. Er zijn geen bomen in deze straten. Als ze er wel zijn, zijn ze klein en in slechte conditie. De auto speelt een grote rol omdat er aan beide kanten van de straat wordt geparkeerd.



Figuur 8.3 Straatbeeld in Assendorp (bron: Welstandsnota 2022)

Assendorp is een voorbeeld van een oudere, Zwolse volkswijk. De bebouwing in Oud- en Nieuw-Assendorp dateert uit de periode 1890-1930. Een groot deel is individueel of als stedenbouwkundig ensemble van cultuurhistorische waarde. De structuur is compact en dicht bebouwd. Van oorsprong bestaat het gebied uit veel kleine arbeiderswoningen. Langs de oude uitvalswegen is een aaneenschakeling van gebouwen met een hoge diversiteit, perceelsvorm, hoogte en functie naast elkaar zichtbaar.

Tuindorp

Opvallend aan dit wijktype zijn de eengezinswoningen in de jaren 30-stijl. Ze hebben twee tot drie verdiepingen en ruime voor- en achtertuinen. Hierdoor is openbaar groen in de straten vaak beperkt. Er zijn zowel bredere straten te vinden met relatief veel openbaar groen, als smallere straten waar de ruimte beperkt is. Vaak zijn er ook parkeerplaatsen langs de rijbaan.



Figuur 8.4 Straatbeeld in de Zeeheldenbuurt (bron: Cyclomedia)

De Zeeheldenbuurt in Wipstrik is een voorbeeld van een Tuindorp en een van de oudere, Zwolse uitbreidingswijken. De Zeeheldenbuurt bestaat uit vooral kleine arbeiderswoningen en smalle straatprofielen. Daarnaast hebben de oude lijnen in de buurt, zoals de Wipstrikerallee, een monumentaal karakter met vrijstaande villa's en ruimte voortuinen.

Naoorlogse woonwijk

Opvallend aan dit wijktype zijn de eengezinswoningen van twee of drie verdiepingen, met zowel een voor- als achtertuin. Dit zijn rijtjeswoningen of twee-onder-een-kapwoningen. De straten zijn relatief breed, vaak met veel verharding voor parkeerruimte. De voortuinen zijn vaak ook verhard, waardoor het huidige percentage groen beperkt is. Meestal zijn de straten en wijken ingeklemd tussen bestaande bebouwing en bij de aanleg is er weinig ruimte gecreëerd voor openbaar groen.



Figuur 8.5 Straatbeeld in Aa-landen-zuid (bron: Cyclomedia)

In Zwolle geldt bijvoorbeeld Aa-landen-Zuid als naoorlogse woonwijk. Aa-landen is een uitbreidingswijk, gebouwd vanaf 1970 in het voormalige weidegebied in aansluiting op de wijk Holtenbroek. De wijk wordt gekenmerkt door de menselijke schaal van de woonbuurten. De woningen zijn vooral gericht op gezinshuishoudens en bestaan hoofdzakelijk uit laagbouw, met een grote diversiteit aan woningtypen. De woningen zijn veelal geclusterd in woonerven in een samenhangende groenstructuur. De woonerven hebben een informeel en besloten karakter. Dit karakter ontstaat door het ontbreken van een duidelijk onderscheid tussen voor- en achterkant van de woningen, verspringende rooilijnen en de ligging aan doodlopende woonstraten met groenstroken en speelplekken.

Tuinstad hoogbouw

Opvallend aan dit wijctype zijn de open bouwblokken van vier tot tien verdiepingen met veel open ruimte tussen de blokken. Door bouwblokken met veel verdiepingen te bouwen, is geprobeerd om in een beperkte ruimte veel woningen te creëren, met 'licht, lucht en ruimte' binnen de woningen en in de straten. In deze wijken vind je vaak veel van dezelfde woningen die relatief klein en goedkoop zijn. De appartementen hebben geen eigen tuin. De buitenruimte is op een vrije manier ingericht. De ruimte om de gebouwen heeft soms tuinen, soms semiopenbare tuin, maar is meestal openbaar. In die ruimte is veel vrijheid in hoe parkeren, groen, verblijfsruimten en andere functies worden ingedeeld. Omdat elke ingang van de hoogbouw toegang biedt aan heel veel appartementen en omdat op de begane grond de bewoners hun berging hebben, kun je vanuit de woningen de straat niet goed zien en is er weinig sociale controle. Groen is een heel belangrijk onderdeel van de structuur van de wijken. Tussen de bouwblokken bevindt zich een groengebied of een parkeerplaats, soms ook een combinatie van die twee.



Figuur 8.6 Straatbeeld in Diezerpoort-Noord (bron: Cyclomedia)

Het noordelijk deel van Diezerpoort valt onder dit wijctype. Hier is veel gestapelde woningbouw te vinden, als repeterende blokken geordend met veel groene ruimte ertussen.

Hoogbouw

Opvallend aan dit wijktype is de verspreide bebouwing met minstens zes verdiepingen. In de Omgevingsvisie 'Ons Zwolle van Morgen' heeft de gemeente Zwolle een duidelijke visie op hoogbouw opgenomen. Hoogbouw is geen doel op zich maar wel belangrijk om meer woningen te kunnen bouwen, zonder dat er daarvoor veel ruimte nodig is. De Peperbus, met een hoogte van iets meer dan 70 m is maatgevend voor hoogbouw in Zwolle. In de Stadskrans is de hoogte beperkt tot een bandbreedte van 35 tot 45 m. In de Stadsruit mag de hoogbouw maximaal 70 m zijn, maar het moet dan wel goed beschreven worden waarom deze hoogte nodig is en het moet aansluiten bij het landschap en de omgeving.



Figuur 8.7 Straatbeeld Holtenbroek (bron: Cyclomedia)

Buiten de gebieden waar in de toekomst hoogbouw ontwikkeld gaat worden, zijn er maar enkele wijken aan te wijzen die vallen onder de noemer 'hoogbouw'. Het oostelijk deel van de wijk Holtenbroek bevat veel gestapelde woningbouw in blokken van meer dan zes verdiepingen. De stedenbouwkundige kenmerken komen verder overeen met het wijktype Tuinstad Hoogbouw.

Bloemkoolwijk

Opvallend aan dit wijktype zijn de kronkelende straten in een gesloten bouwblok. In veel gevallen ligt er een grote verkeersader tussen de wijk en de binnenstad. Omdat er veel forensen in dit wijktype wonen is de parkeerdruk veelal hoog. Aan de inrichting van de woonerven zie je dat de auto heel belangrijk is. Een bijzondere kwaliteit van deze wijken is de grote hoeveelheid groen die direct tegen de woonerven aan ligt. Veel eengezinswoningen hebben een voor- en een achtertuin. In de hofjes is veel parkeerruimte. In de overgebleven ruimte ligt gras of groeien planten of struiken, wat dit groen erg versnipperd maakt. De verbindingswegen naar de hofjes hebben vaak brede groenstroken, maar de verbindingen tussen woonerven en groen zijn over het algemeen zwak. Woonerven zijn sterk verhard en ze sluiten visueel niet goed aan bij het omliggende groen.



Figuur 8.8 Straatbeeld Westenholte (bron: Cyclomedia)

Nieuw-Westenholte en Aa-landen vallen onder dit wijktype. Er is hier veel versnipperd groen en veel bomen in de openbare ruimte te vinden. De erven zelf hebben voor- en achtertuinen die grotendeels ingericht zijn met laag groen. Daarnaast zijn er veel parkeerstroken en parkeercoffers langs de wegen. Door de hoeveelheid ruimte voor parkeren en groen zijn de rijstroken in de woonstraten over het algemeen vrij smal.

VINEX-wijk

Opvallend aan dit wijktype zijn de verschillende soorten eengezinswoningen in strokenbouw: twee-onder-een-kapwoningen, vrijstaande woningen en appartementen. In deze wijken is in het straatprofiel mogelijk meer ruimte voor groenstroken en bomen. Maar veel brede groenstroken vind je hier niet en bij groen is vaak voor een kleine boomsoort gekozen. Er is vooral ruimte voor groen en water langs wijken en ontsluitingswegen. Ook is er in veel gevallen een netwerk met oppervlaktewater. De huizen hebben vaak een voortuin en een ruime achtertuin. De straten zijn relatief breed. Er is ruimte voor parkeerplekken en een krappe boomspiegel. Privétuinen zijn relatief veel verhard.



Figuur 8.9 Straatbeeld Stadshagen (bron: Cyclomedia)

Stadshagen is een voorbeeld van dit wijktype. De wijk is opgebouwd uit stroken, waarbij de oude lijnen uit het voormalige polderlandschap als dragers zijn gebruikt. De woonbuurten bestaan uit verschillende woningtypen en zijn gebaseerd op de hedendaagse woonwensen: goede bereikbaarheid met de auto, voldoende parkeerplaatsen, eengezinswoning met tuin en herkenbaarheid van eigen buurt en woning. De hoofdontsluitingen (bijvoorbeeld Mastenbroekerallee, Havezathenallee en Frankhuizerallee) zijn ruim van opzet en bestaat uit brede profielen die worden begeleid door rijzige bebouwing, waarbij de hoeken extra geaccentueerd zijn. De woonbuurten hebben verschillende parkeeroplossingen, zoals op straat, op eigen terrein en op parkeerpleinen. De samenhang tussen de bebouwing en de openbare ruimte is nadrukkelijk ontworpen en typerend voor de woonbuurten.

Villawijk

Een villawijk is een buurt met grote vrijstaande huizen met veel ruimte tussen de woningen en grote tuinen. Er is hier over het algemeen veel groen aanwezig, zowel op privéterrein als in de openbare ruimte. Villawijken liggen buiten het centrum van steden. Je vindt ze ook vaak aan de randen van dorpen.



Figuur 8.10 Straatbeeld Spoolde (Bron: Cyclomedia)

Spoolde, Oude Mars en Brinkhoek vallen onder dit wijktype. Er staan hier grote, vaak vrijstaande, woningen met grote tuinen. Deze wijk ligt aan de rand van de stad en is ruim opgezet met brede straatprofielen. Er is hier veel ruimte voor gras en bomen in de openbare ruimte. Op de privéterreinen is ook relatief veel groen aanwezig.

Vernieuwde wijk

Vernieuwing in bestaande bouw is een verzameling van nieuwe gebouwen in alle soorten wijktypen, zoals nieuwe panden in de grachtengordel, inbreiding tussen twee volkswijken of nieuwe appartementen in een tuinstad. De vernieuwing kan dezelfde soort bebouwing zijn als in omliggende straten of juist een heel andere. Dat maakt deze categorie heel divers.



Figuur 8.11 Nieuwbouw in westelijk deel Vestingstad

Een voorbeeld van een vernieuwde wijk is het westelijk deel van de Vestingstad. De Vestingwerken, waarvan de oudste delen dateren uit 1606, vormen met de stadsgracht een duidelijke zonering naar de omliggende wijken. De schaal en typologie van de bebouwing is gevarieerd en bepaalt het onregelmatige verkavelingspatroon van de vestingstad. In bijvoorbeeld het westelijk deel van de Vestingstad zijn diverse straten te vinden in een vergelijkbare stedenbouwkundige opzet, met vernieuwde bouwblokken in moderne architectuur.

Bedrijventerrein

Een bedrijventerrein is een gebied binnen of buiten de bebouwde kom van een stad of dorp dat bedoeld is om bedrijven te huisvesten. Om logistieke redenen bevinden ze zich vaak langs spoorwegen, waterwegen of autosnelwegen. Er is over het algemeen veel ruimte in het straatprofiel. Verder van de stadscentra is de grond ook goedkoper, wat bedrijventerreinen aantrekkelijk maakt. Er is vaak weinig aandacht besteed aan de groenvoorzieningen. Ook is er weinig gedaan om deze wijken er aantrekkelijk uit te laten zien. Een bedrijventerrein wordt ontwikkeld vanuit zones. In sommige gevallen is de hele zone al als bedrijventerrein ontwikkeld. In andere gevallen zijn er nog grote groengebieden.



Figuur 8.12 Straatbeeld Marslanden (bron: Cyclomedia)

Marslanden is een voorbeeld van dit wijktype. Dit bedrijventerrein bestaat uit een grote verscheidenheid aan bedrijvigheid, waarbij de nadruk ligt op kleinschalige en publieksgerichte bedrijven. De gebouwen bestaan veelal uit meerdere volumes waarin de diverse bedrijfsonderdelen zijn ondergebracht. De ruimtelijke verschijningsvorm op de bedrijventerreinen is veelal functioneel. De bebouwing is divers in gebruik en oriëntatie. De schaal van de bebouwing, zowel horizontaal als verticaal, wordt bepaald door de bedrijfsonderdelen en wisselt sterk in grootte en hoogte. De ruimtelijke structuur wordt sterk bepaald door de inrichting van het openbare gebied en de groenstructuur, die gekoppeld is aan de ontsluitingsstructuur. De straten

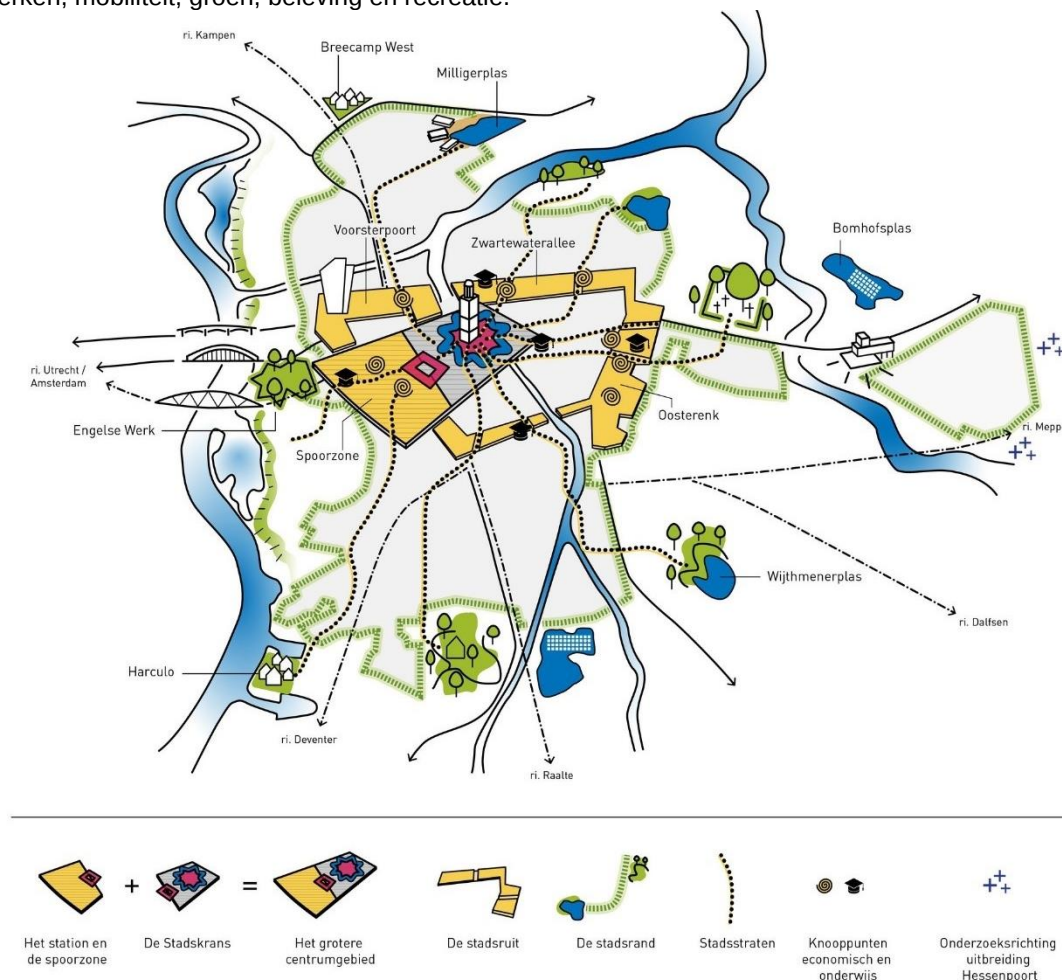
zijn breed en er is veel ruimte in het straatprofiel. De randen van de bedrijventerreinen, die grenzen aan het landelijk gebied, vormen een contrast door het verschil in schaal en materiaal.

8.2.3 Autonome ontwikkelingen

De Omgevingsvisie 'Ons Zwolle van Morgen' schetst de ruimtelijke koers van Zwolle voor de komende jaren, tot in ieder geval 2030. Hierin staan diverse ontwikkelingen beschreven die invloed gaan hebben op de ruimtelijke kwaliteit van Zwolle.

Strategische ontwikkelzones

De ontwikkeling van Zwolle richt zich op bestaande kwaliteiten en behoeften te combineren met uitdagingen op het gebied van mobiliteit, wonen, werken, energie, klimaat, natuur en water. Hierdoor ontstaat een integrale visie en een uitvoeringsprogramma voor toekomstbestendige gebieden. De vernieuwing van Zwolle gebeurt gebiedsgericht, met aandacht voor de relaties tussen verschillende gebieden. Dit leidt tot drie strategische ontwikkelzones: de StadsKrans, StadsRuit en StadsRand, waar veel ontwikkelingen plaatsvinden op het gebied van wonen, werken, mobiliteit, groen, beleving en recreatie.



Figuur 8.13 Strategische ontwikkelzones (bron: Omgevingsvisie Zwolle, de belofte van Zwolle)

De StadsKrans

Dit is het gebied direct rondom de binnenstad en de gracht. Hier wordt al veel gebouwd en daar gaat Zwolle het komende decennium mee door, om bijvoorbeeld de spoorzone en de binnenstad beter met elkaar te verbinden.

De StadsRuit

De StadsRuit is het gebied langs de grotere wegen in de stad, zoals de IJsselallee, Blaloweg, Zwartewaterallee en de Ceintuurbaan. Langs deze StadsRuit staan heel veel kantoorpanden die veranderd kunnen worden in woningen en andere voorzieningen. Het gaat niet alleen gebouwen. Ook de inrichting van de wegen, de wijze van parkeren, de ruimte voor voetganger en fietser worden aangepakt. En ook belangrijk in de inrichting van de buitenruimte is de aandacht voor spel, rust, groen, water, om ruimte te scheppen voor natuur in de stad. Binnen de StadsRuit worden de komende jaren de volgende gebieden ontwikkeld: de spoorzone, omgeving VEZ (Voorsterpoort Oost), Zwartewaterallee bij Holtenbroek en Aa-landen, Nieuwe Veemarkt (voormalige IJsselhallen) en de Meeuwenlaan, de Zwartewaterzone en delen van de Oosterenk.

StadsRand

De StadsRand is de scherpe begrenzing waar de stad en het buitengebied elkaar raken. Denk aan de buitenkant van Zwolle-Zuid, van Holtenbroek en Aa-landen, en van Stadshagen. Van een mooi stadsleven naar de rust van landerijen, de koeien in de wei, de natuurgebieden en het water. Zwolle wil deze overgang behouden en sterker maken. De tegenstelling moet iedereen kunnen ervaren. Tegelijkertijd wordt de StadsRand op sommige plekken afgerond, zoals met de ontwikkelingen in de Stadshagen. Bij de oude energiecentrale bestaat de kans om stad en landschap sterker te verenigen door daar ontwikkeling mogelijk te maken. Daar is inmiddels een gebiedsvisie voor opgesteld.

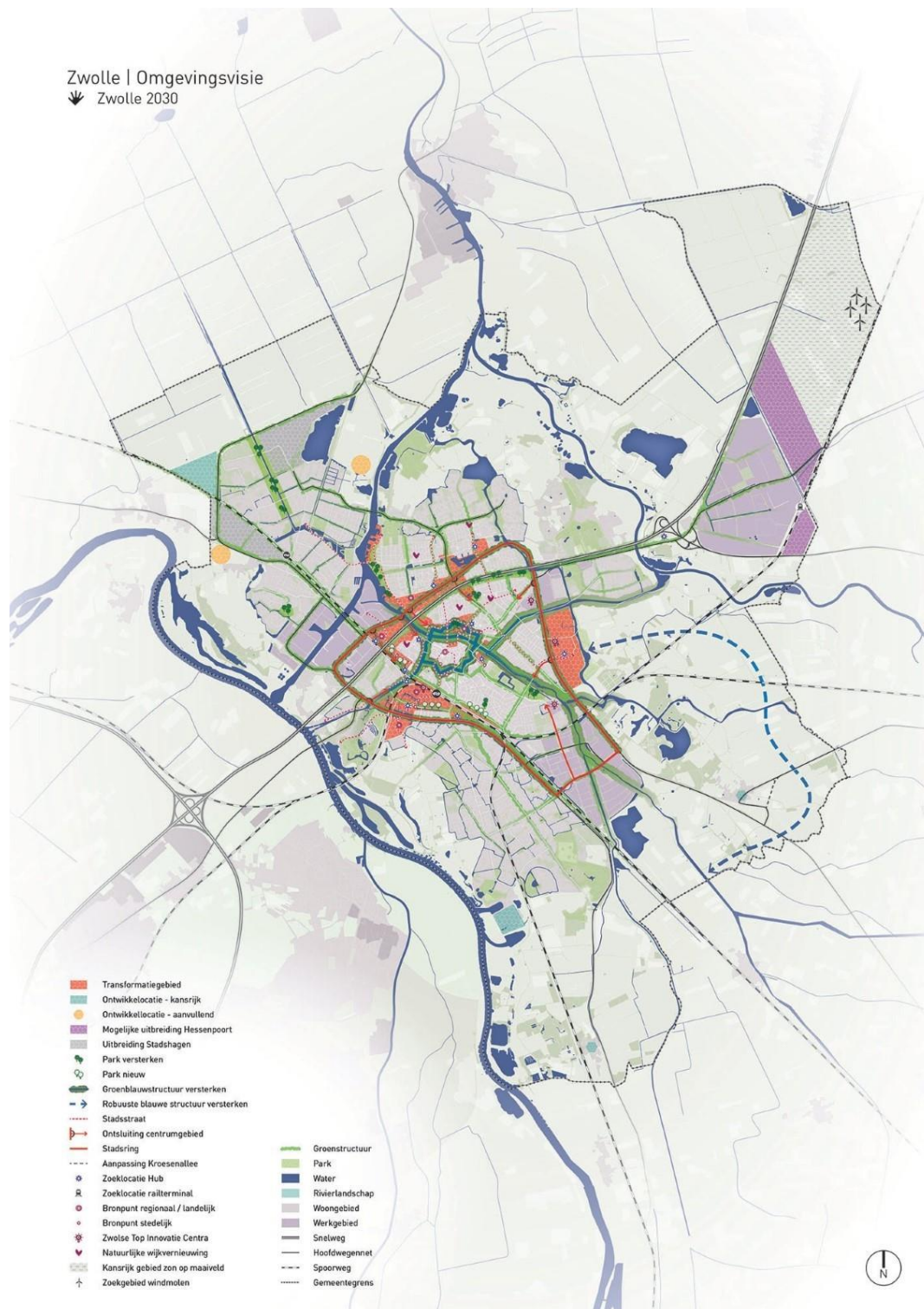
De ruimtelijke koers van Zwolle

Op de Visiekaart van de Omgevingsvisie staan naast deze drie strategische ontwikkelzones nog meer elementen benoemd die van invloed zijn op de ruimtelijke kwaliteit van Zwolle:

- Diverse groenblauwe structuren die versterkt worden
- Nieuwe parken en bestaande parken die versterkt worden
- Aanpassingen aan diverse infrastructuur, zoals de stadsring
- Woningbouwontwikkeling Stadshagen
- Uitbreiding bedrijventerrein Hessenpoort
- Diverse wijkvernieuwingsprojecten

Voor dit planMER is het een stap te ver om individuele projecten te benoemen, maar de visiekaart geeft een goed overzicht van de te verwachten ruimtelijke ontwikkelingen het komende decennium.

Daarnaast hebben de autonome ontwikkelingen van de verzwaring van het elektriciteitsnet (trafohuisjes en middenspanningstations) invloed op de ruimtelijke beleving, zie hiervoor ook paragraaf 1.2. van dit rapport.



Figuur 8.14 Visiekaart Omgevingsvisie Zwolle 2030 (bron: Omgevingsvisie 'Ons Zwolle van Morgen')

9 Archeologie en cultuurhistorie

9.1 Algemeen

Het effect van het Warmteprogramma op het thema archeologie en cultuurhistorie wordt beoordeeld aan de hand van de indicatoren: archeologie en cultuurhistorie.

Archeologie is de wetenschap die overblijfselen van oude culturen bestudeert met als doel het verleden te reconstrueren en te duiden. Deze overblijfselen bestaan uit sporen en resten van menselijke aanwezigheid in de bodem en onder water vanaf 300.000 jaar geleden. Deze zichtbare en onzichtbare sporen en resten vertellen veel over hoe de mensen vroeger leefden en werkten. Het bewaren van dit bodemarchief is dan ook van belang. De basis voor het Nederlandse archeologiebeleid werd gelegd met het verdrag van Malta in 1992. Het voornaamste doel van dit verdrag: archeologisch erfgoed voor toekomstige generaties bewaren. In 2007 heeft Nederland dit verdrag geïmplementeerd in wetgeving. Sindsdien moeten gemeenten het archeologisch erfgoed vroegtijdig betrekken in de ruimtelijke ontwikkelingen.

Cultuurhistorie omvat alles dat betrekking heeft op het door mensen gemaakte landschap en wat daarbij hoort, bijvoorbeeld akkers, polders, historische wegen en gebouwen. Cultuurhistorisch onderzoek geeft ons meer inzicht in de waarde van het historisch landschap, de historische gebouwen, de wijken en het groen. Gemeenten moeten bij hun ruimtelijke ordening rekening houden met de cultuurhistorische waarden.

Tot 1 januari 2024 kenden archeologische en cultuurhistorische waarden een verankering in de gemeentelijke bestemmingsplannen. Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 vervangt het omgevingsplan de geldende bestemmingsplannen. De gemeente heeft bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet automatisch een omgevingsplan met regels voor de fysieke leefomgeving. De regels voor archeologie en cultuurhistorie zijn nu onderdeel van dit 'tijdelijke' omgevingsplan. Op 1 januari 2032 moet de gemeente een definitief nieuw omgevingsplan vastgesteld hebben.

9.2 Archeologie

9.2.1 Toelichting

Voor archeologie wordt gekeken naar de effecten op de archeologische (verwachtings)waarde. De Archeologische Waarderingskaart Zwolle (AWZ) laat de locaties van archeologische monumenten zien en de gebieden waar archeologische waarden verwacht kunnen worden. De waardering wordt uitgedrukt in percentages (0 %, 10 %, 50 %, 90 %, 100 %). Deze percentages geven weer hoe groot de vondstkans is voor een gebied. Gebieden met een vondstkans van 50 % of hoger worden in het bestemmingsplan/omgevingsplan tot archeologisch waardevol gebied bestemd. Bij een verwachting van 50 % moet er in ieder geval een inventariserend veldonderzoek proefsleuven (IVO-P) uitgevoerd worden. Bij 90 % en 100 % is een volledige opgraving nodig, tenzij het behoud van de archeologie in de bodem mogelijk is.

Voor de beoordeling wordt gekeken naar de effecten van ontwikkelingen op de archeologische waardering van gebieden. Meer specifiek wordt gekeken naar het risico op aantasting van de in

situ archeologische waarden door bijvoorbeeld graafwerkzaamheden. Aantasting van in situ archeologische waarden kan voorkomen worden door archeologievriendelijk te bouwen en/of bij de locatie van bebouwing rekening te houden met de archeologische waarden.

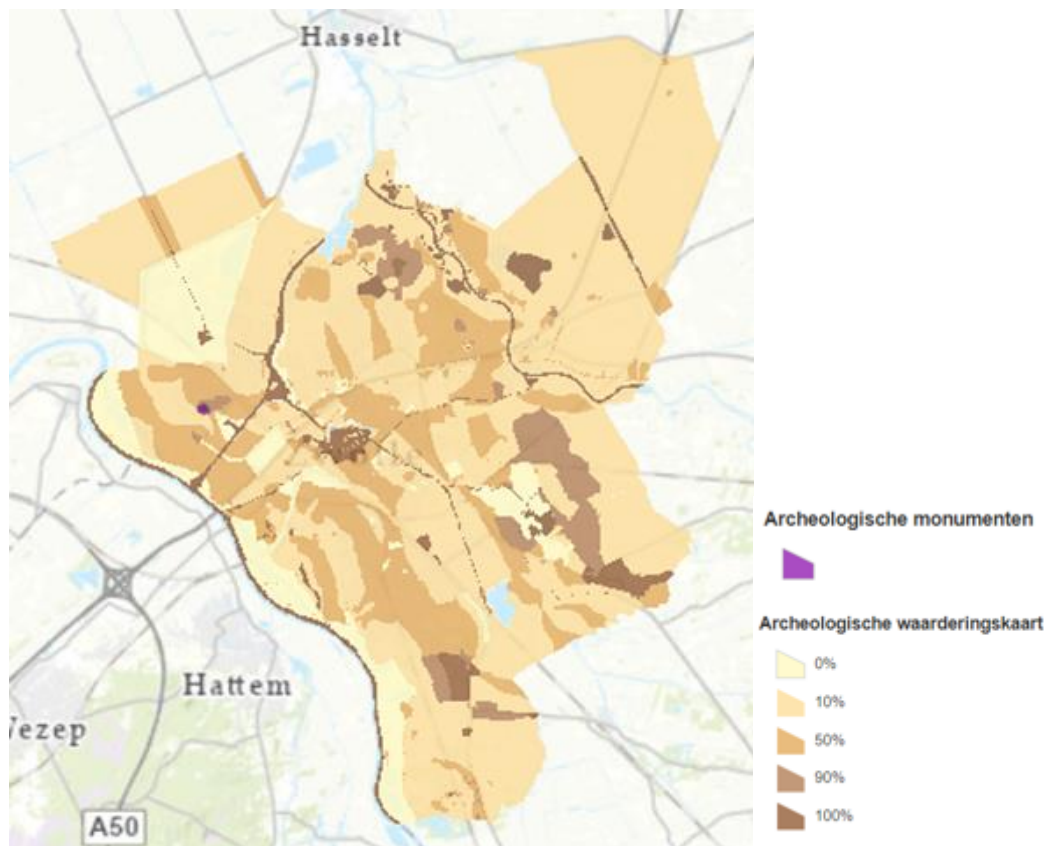
Wanneer gegraven moet worden in gebieden met een hoge waardering, wordt vooraf archeologisch onderzoek gedaan en worden eventuele vondsten opgegraven en bewaard. Het heeft echter de voorkeur om archeologische waarden onaangetast in de bodem (in situ) te bewaren.

9.2.2 Huidige situatie

Figuur 9.1 geeft de Archeologische Waarderingskaart Zwolle weer. De historische binnenstad van Zwolle heeft een archeologische waardering van 100 %. De binnenstad ligt voor een groot deel op een stelsel van natuurlijke dekzandruggen. De overige delen binnen de gemeente heeft grotendeels een archeologische waardering van 50 %. Dit geldt eveneens voor de buiten de binnenstad, van nature hoger gelegen delen, zoals de dekzandrug die parallel loopt aan de IJssel, rivierduinen en stroomruggen. De overige gronden van de gemeente liggen over het algemeen lager en kennen voor het grootste deel een archeologische waardering van 0 % of 10 %.

De gemeente kent één archeologisch rijksmonument: De Stins (monumentnummer 46187). Dit archeologisch rijksmonument betreft het terrein van het voormalige kasteel Voorst. De eerste vermelding van dit kasteel dateert uit 1224. De oorspronkelijke grote toren is tijdens de belegering door de bisschop van Utrecht en de steden Zwolle, Kampen en Deventer volledig verwoest, waarna ter plaatse vermoedelijk rond 1280 een nieuw kasteel werd gebouwd. Dit laatste kasteel is in 1362 belegerd en nooit meer opgebouwd. In 1981 en 1982 hebben opgravingen plaatsgevonden. Uit deze opgravingen bleek dat het laatste kasteel (in 1362 verwoest) uit een ronde hoofdburcht met rechthoekige voorburcht bestond omgeven door een complex grachtenstelsel. Bij de opgravingen is een deel van de fundering van de ommuring van de voorburcht teruggevonden. Binnen de voorburcht is ook een boomstamput opgegraven. Van de hoofdburcht is weinig teruggevonden. In de grachten is een groot aantal vondsten gedaan die getuigen van het belang van het kasteel. Naast een grote hoeveelheid aardewerk, waaronder de bekende Jacobakannen, is ook een zegelstempel van Zweder van Voorst en een uniek zwaard opgegraven.⁶

⁶ Bron: Archeologische Waarderingskaart Zwolle, beschrijving 'Verw086'.



Figuur 9.1 Archeologische Waarderingskaart Zwolle, geraadpleegd op 26-11-2024 (Bron: Gemeente Zwolle)

9.2.3 Autonome ontwikkeling

Voor archeologie zelf is geen sprake van autonome ontwikkelingen. Autonome ruimtelijke ontwikkelingen kunnen wel zorgen voor een aantasting van archeologische resten. Die ruimtelijke ontwikkelingen dienen zich echter te houden aan het gemeentelijk archeologiebeleid. Het is op dit moment echter nog onduidelijk wat de invloed van deze ontwikkelingen is op archeologie.

9.3 Cultuurhistorie

9.3.1 Toelichting

Voor cultuurhistorie wordt gekeken naar de effecten op cultuurhistorische waarden. Hiertoe wordt gekeken naar monumenten, cultuurhistorisch waardevolle objecten en historische geografie. Voor de monumenten wordt hierbij specifiek gekeken naar Rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten. Rijksmonumenten zijn door de mens gemaakte (onroerende) zaken, zoals woonhuizen, kerken, boerderijen en molens. Maar het kunnen bijvoorbeeld ook bruggen, tuinen of verdedigingswerken zijn. Een Rijksmonument is van nationaal belang vanwege zijn schoonheid, zijn betekenis voor de wetenschap of zijn cultuurhistorische waarde. Een gemeentelijk monument is een pand dat een speciale betekenis heeft op regionaal of plaatselijk niveau. In Nederland hebben gemeenten de vrijheid om te beslissen welke gebouwen zij op de gemeentelijke monumentenlijst willen plaatsen. Gemeente Zwolle heeft zodoende aangewezen welke objecten en gebouwen op hun monumentenlijst staan. Van (bijna) het hele grondgebied van de gemeente

zijn cultuurhistorische analyses gemaakt. Deze zijn opgenomen in de bijlagen van het Omgevingsplan (onder andere een lijst met waardevolle objecten). Voor de waardevolle objecten is in het omgevingsplan een bestemming waarde-cultuurhistorie- opgenomen. Historische geografie betreft onder andere (cultuur)historische landschapselementen en infrastructuur zoals trekvaarten, dijken, wegen, kanalen, steden en dorpen. Deze elementen of gebieden kunnen een beschermde status hebben. Ook de door het Rijk als stads- of dorpsgezicht aangewezen bebouwing valt onder historische geografie. Stads- en dorpsgezichten zijn groepen van onroerende zaken die van nationaal belang zijn vanwege hun schoonheid, hun onderlinge ruimtelijke structuur of hun wetenschappelijke of cultuurhistorische waarde. Het gaat vaak om historische delen van steden en dorpen.

9.3.2 Huidige situatie

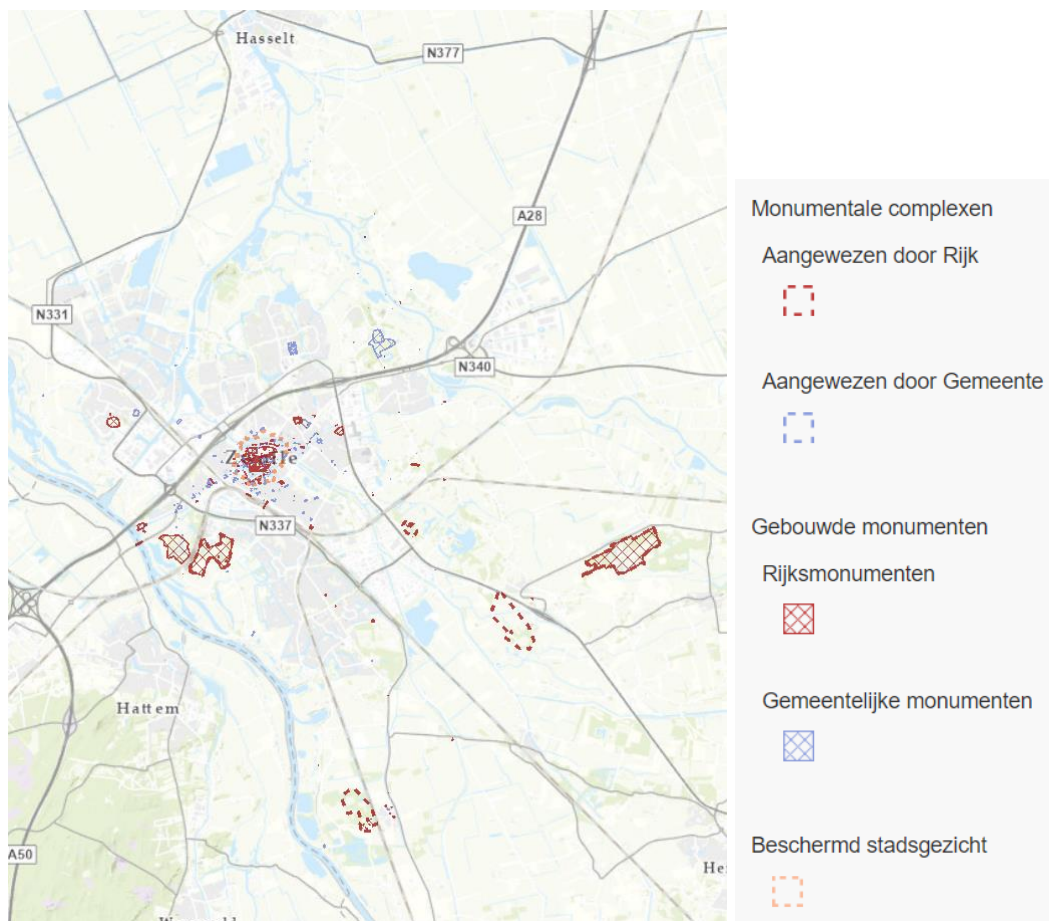
De stad Zwolle is ontstaan als een nederzetting op een zandrug tussen de IJssel en de Overijsselse Vecht.² De zandrug vormde een hoger gelegen plek in een gebied wat verder bestond uit moeras: dit soort plekken werden een 'Suolle' genoemd. Hier heeft de stad 'Zwolle' haar naam aan te danken. De naam Zwolle werd waarschijnlijk tussen 800 en 1040 aan de stad gegeven. De eerste vermelding van Zwolle stamt uit 1040. Op een kaart uit 1543 wordt de naam Zwolle nog op de oude manier geschreven: 'Suol'. Zwolle werd in de middeleeuwen steeds groter en belangrijker. In 1230 kreeg Zwolle stadsrechten van de Utrechtse bisschop Willebrand van Oldenburg. Dit kwam voornamelijk doordat Zwolle een gunstige ligging aan de bestaande handelsroutes had. In 1407 trad Zwolle toe tot het Keulse kwartier van de Duitse Hanze. Als Hanzestad beleefde Zwolle in de vijftiende eeuw haar 'Gouden Eeuw'. De welvaart uitte zich in imposante nieuwe bouwwerken, sierlijke koopmanshuizen en indrukwekkende handelskantoren. Ook de stadsmuur werd steeds groter en sterker. Op haar sterkste punt had de stadsmuur 23 torens en 8 poorten. Verschillende plekken in de binnenstad, zoals het Rodetorenplein en de Diezerpoort, danken hun naam hieraan. Ook op kerkelijk en cultureel gebied ontwikkelde Zwolle een rijke geschiedenis.

Figuur 9.2 geeft inzicht in de locaties en status van de monumenten in Zwolle. De gemeente Zwolle kent 481 inschrijvingen in het Rijksmonumentenregister.⁷ Naast de Rijksmonumenten kent de gemeente nog 296 gemeentelijke monumenten.⁸ Het grootste deel van de monumenten ligt in de binnenstad en in de directe schil daaromheen. Dit geldt voor zowel de Rijksmonumenten als de gemeentelijke monumenten. Deze monumenten betreffen vooral historische panden, waaronder verschillende kerken, Schouwburg Odeon, het Paleis van Justitie, het Broerenklooster en Het Vrouwenhuis. Figuur 9.3 geeft een uitsnede van de Monumentenkaart voor de binnenstad weer. In de rest van de stad liggen verspreid nog enkele monumenten (zowel Rijksmonumenten als gemeentelijke monumenten). Slechts enkele monumenten zijn buiten de stad Zwolle gelegen. Dit betreffen voornamelijk Rijksmonumenten, zoals de historische buitenplaatsen Soeslo, De Horte en Boschwijk, maar ook park Het Engelse Werk en de buitenplaats Schellerberg aan de westzijde van de stad. Daarnaast kent de gemeente één Rijksbeschermd stadsgezicht: het Rijksbeschermd stadsgezicht 'Zwolle'. Conform de toelichting omvat het Rijksbeschermd stadsgezicht 'Zwolle' de oude binnenstad binnen de 17^e-eeuwse vestingwerken die in de vorm van een laat 19^e-eeuwse

⁷ Bron: Rijksmonumentenregister, geraadpleegd op 26-11-2024.

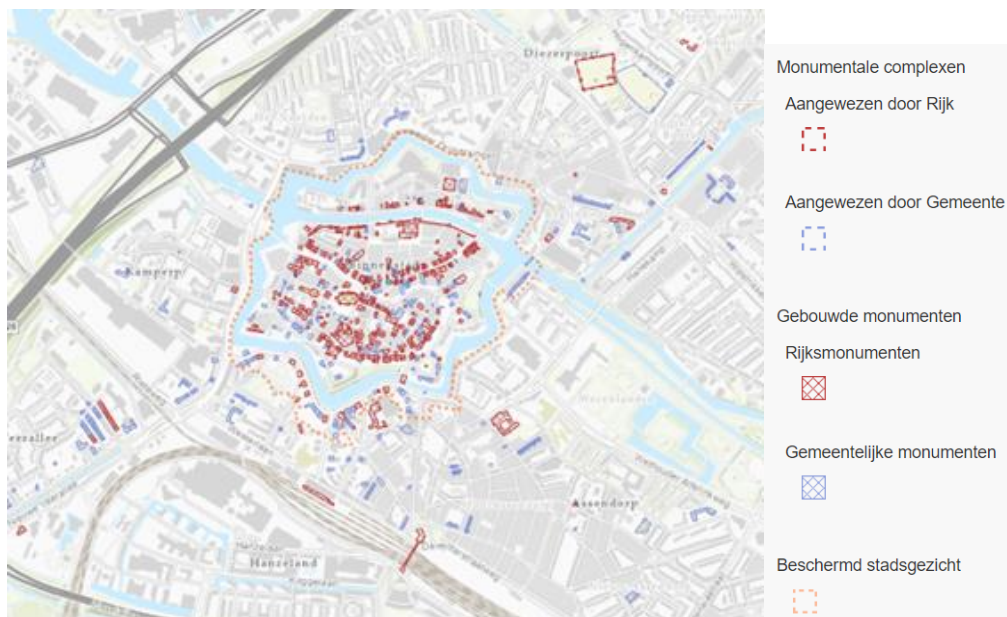
⁸ Bron: Gemeente Zwolle, <https://www.zwolle.nl/erfgoed/monumentenorg>.

singel- en parkaanleg de compacte stadskern omsluiten.⁹ Een nadere beschrijving uit de toelichting luidt: *‘Het specifieke karakter van Zwolle als welvarende middeleeuwse marktstad, gegroeid uit een van oorsprong agrarische nederzetting, gelegen aan belangrijke land- en waterwegen, is in de binnenstad nog steeds goed afleesbaar. Karakteristiek is het grillige op het oude centrum (Grote Markt, Grote Kerkplein) gerichte stratenpatroon in het vroegmiddeleeuwse zuidelijke deel, met de Sassenstraat, Praubstraat, Papenstraat, Voorstraat en Diezerstraat als overblijfselen van belangrijke toevoerroutes, en de oost-west gerichte stratenstructuur in het noordelijke laatmiddeleeuwse deel, als gevolg van een stelselmatige uitleg in noordelijke richting. Kenmerkend is het compacte, dichtbebouwde karakter van de gehele binnenstad met duidelijk begrensde ruimten en overwegend aaneengesloten bebouwing langs straten en pleinen. In contrast hiermee zijn de extensief bebouwde, deels rijk beplante bolwerken, die tezamen met een ruim geprofileerde stadsgracht de overgang tussen binnenstad en de overige stadsdelen markeren.’*



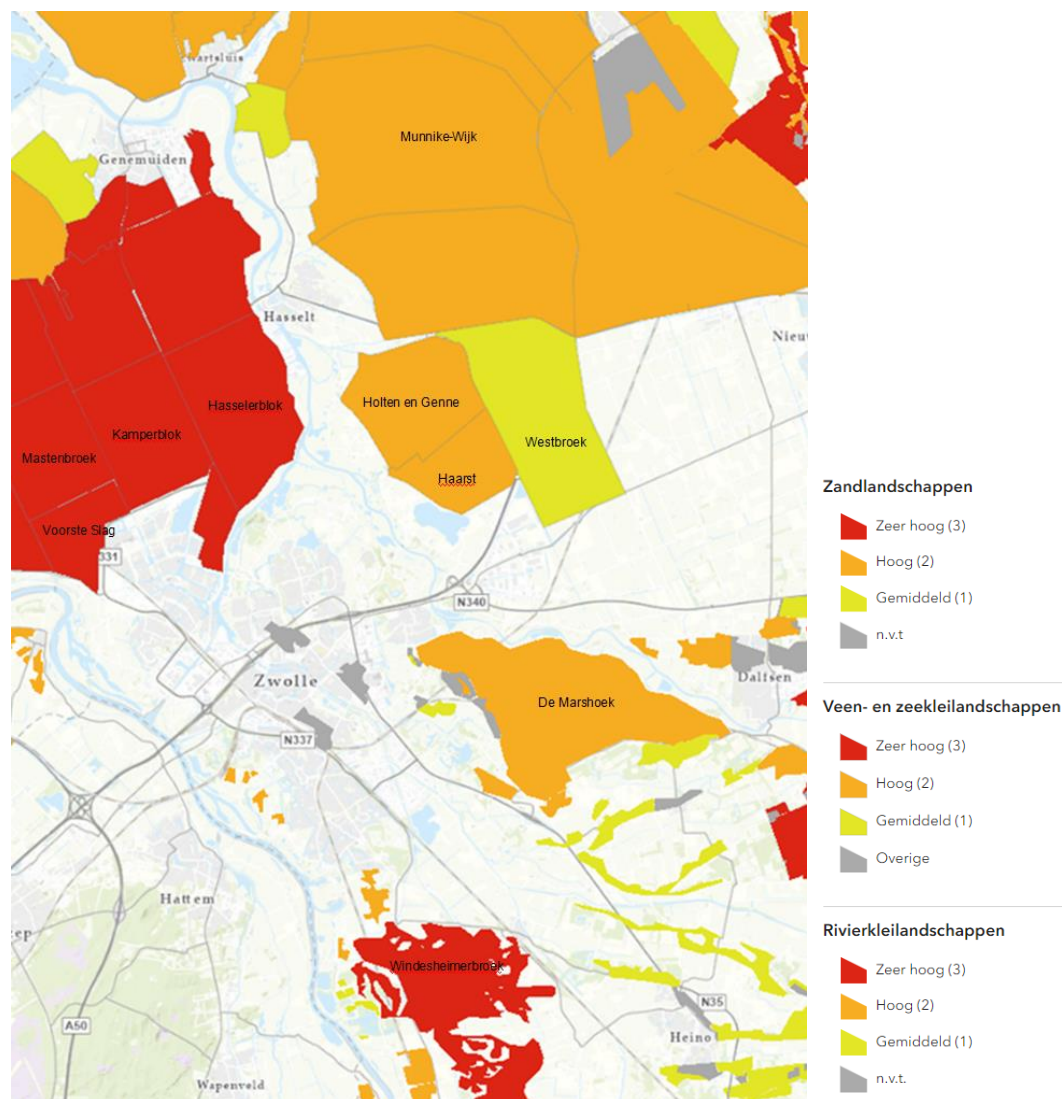
Figuur 9.2 Monumentenkaart, geraadpleegd op 26-11-2024 (Bron: Gemeente Zwolle)

⁹ Bron: Zwolle. Toelichting bij het besluit tot aanwijzing van Zwolle als beschermd stadsgezicht, blz. 2, 1989.

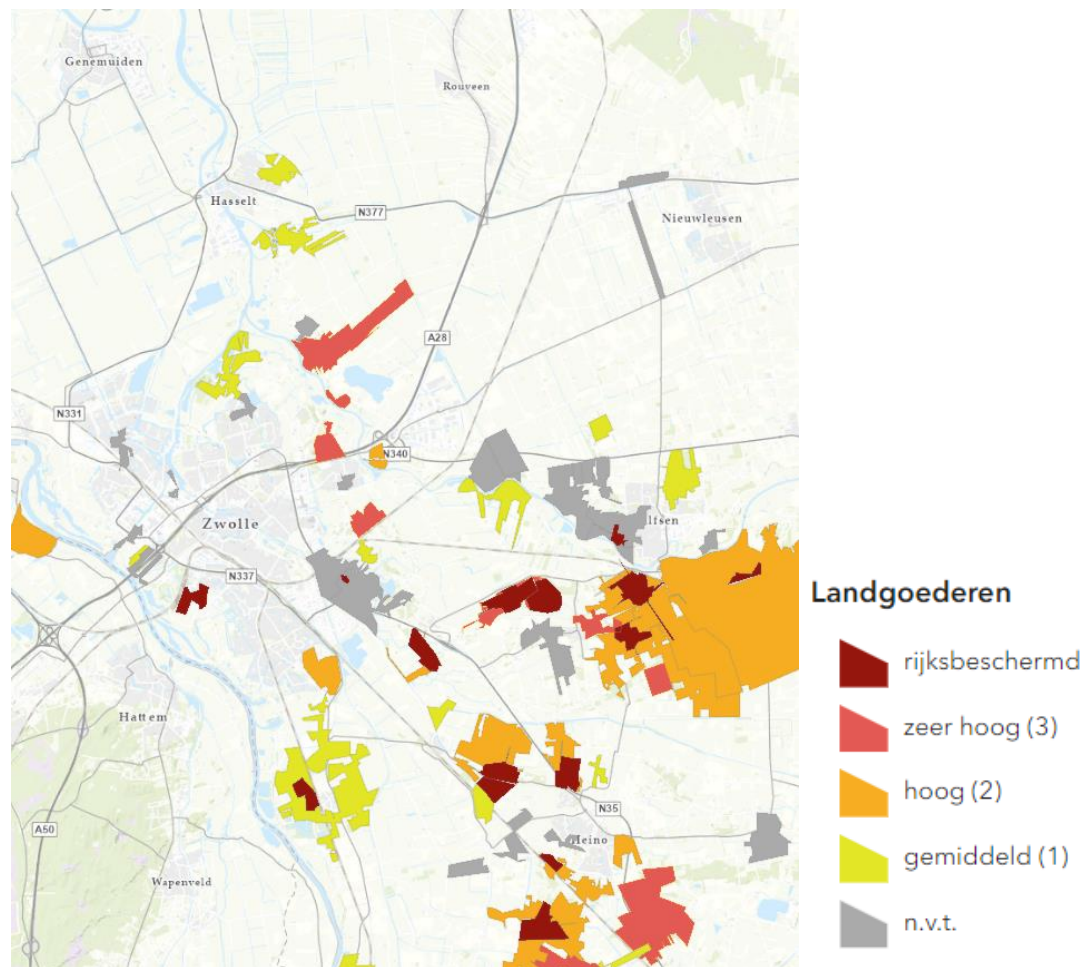


Figuur 9.3 Uitsnede binnenstad Monumentenkaart, geraadpleegd op 26-11-2024 (Bron: Gemeente Zwolle)

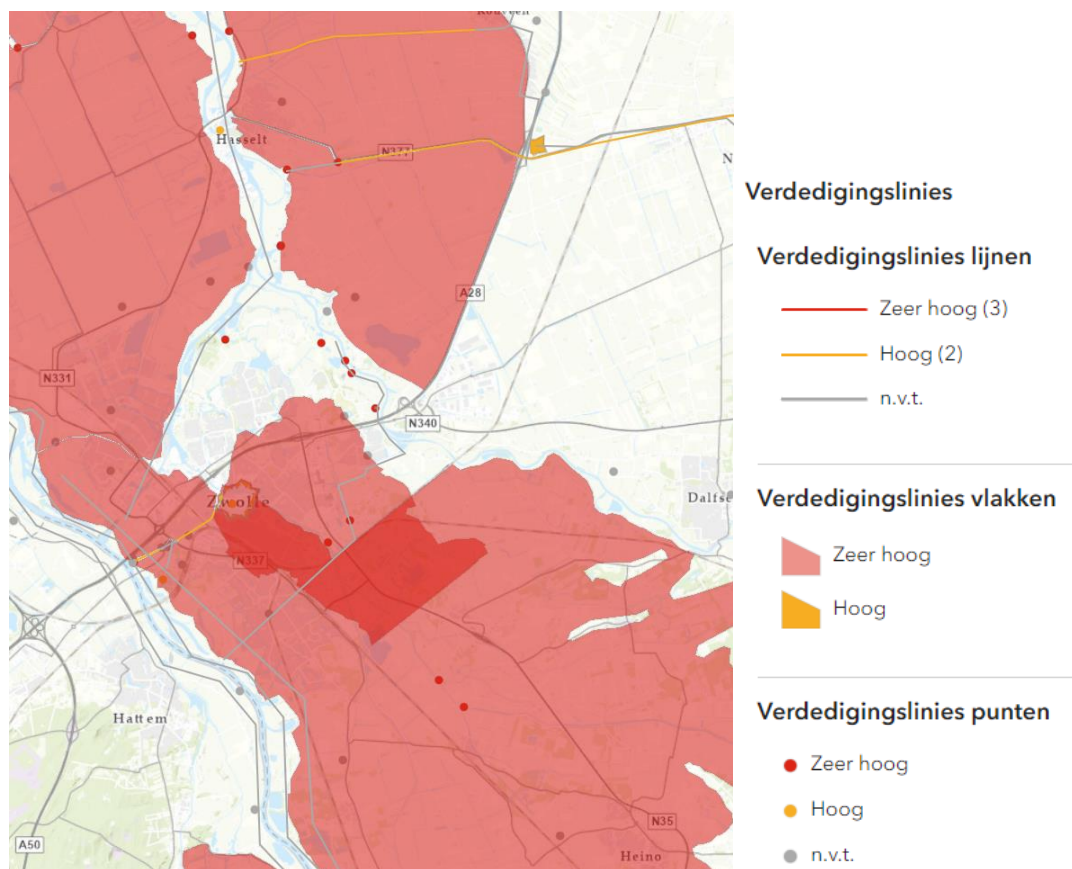
Ook buiten de stad zijn volgens de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Overijssel waardevolle structuren aanwezig. De variatie van het landschap (zandkreekruggen, laagtes, rivierduinen en dekzandruggen) waar Zwolle in is ontstaan is te herkennen in de verschillende ontginningsstructuren rondom de stad, zie figuur 9.4. Ten noordoosten, noorden en noordwesten van de stad liggen waardevolle veenontginningen met hoge waarde (zoals Haerst, Holten en Genne, Westbroek en Munnike-Wijk) en zeer hoge waarde (Hasselerblok, Kamperblok en Mastenbroek) van de veen-, zeeklei- en rivierkleilandschappen.⁶ De veenontginningen met hoge waarde betreffen oude agrarische veenontginningen. Kenmerkend voor deze ontginningen zijn de smalle strokenverkaveling, lintvormige bebouwing, achterkades, zijkades en leidijken. De veenontginningen met zeer hoge waarde betreffen oude zeekleipolders. Kenmerkend voor deze ontginningen zijn de grootschalige blokverkaveling, verspreide bebouwing, gemalen en zeedijken. Ten zuidoosten van de stad liggen waardevolle kamp- en esontginningen met hoge waarde (Marshoek) van de zandlandschappen. Kenmerkend voor de ontginningen zijn de kleinschalige verkaveling, houtwallen, greppels en beken. De landschappelijke variatie leidde ook tot het ontstaan van een groot aantal landgoederen, zie figuur 9.5. Ten oosten van de stad Zwolle ligt een gordel aan landgoederen met een hoge waarde (Den Doorn en de Haerst, Arnichem, Kranenburg, de Helmhorst, Soeslo, Den Alerdinck, et cetera). Verschillende van deze landgoederen kennen de status van Rijksmonument. Een groot deel van deze landgoederen ligt binnen de voormalige IJssellinie. Figuur 9.6 geeft de structuren van de IJssellinie weer. De IJssellinie was een uiterst geheime waterlinie uit de Koude Oorlog die ons land moest beschermen tegen een mogelijke Russische invasie (Het Rode Gevaar).⁷ Met het in werking zetten van dit plan zou een 127 km lange en 5 tot 10 km brede strook land tussen Nijmegen en Kampen onder water worden gezet. De gronden rondom de stad Zwolle behoorden tot de inundatiegebieden van deze verdedigingslinie.



Figuur 9.4 Waardevolle ontginningsstructuren (Bron: Cultuurhistorische Waardenkaart Overijssel, provincie Overijssel)



Figuur 9.5 Waardevolle landgoederen (Bron: Cultuurhistorische Waardenkaart Overijssel, provincie Overijssel)



Figuur 9.6 Waardevolle structuren van de IJssellinie (Bron: Cultuurhistorische Waardenkaart Overijssel, provincie Overijssel)

9.3.3 Autonome ontwikkeling

Voor cultuurhistorie zelf is geen sprake van autonome ontwikkelingen. Autonome ruimtelijke ontwikkelingen kunnen wel zorgen voor een aantasting van cultuurhistorische waarden. Die ruimtelijke ontwikkelingen dienen zich echter te houden aan het gemeentelijk/provinciaal beleid. Het is op dit moment echter nog onduidelijk wat de invloed van deze ontwikkelingen is op cultuurhistorie. Vooralsnog is er geen aanleiding om te veronderstellen dat op korte termijn in de gemeente Zwolle veel Rijksmonumenten bij zullen komen. Landelijk neemt het aantal Rijksmonumenten namelijk slechts nog op beperkte schaal toe. De nadruk ligt niet op het vergroten van het Rijksmonumentenbestand, maar op structurele verbetering.

10 Verkeer

10.1 Algemeen

Het effect van het warmteprogramma op het thema verkeer wordt beoordeeld aan de hand van de indicator: bereikbaarheid.

10.2 Bereikbaarheid (rondom groengasfabriek)

10.2.1 Toelichting

Zwolle is door haar centrale ligging een belangrijk knooppunt tussen zowel het noorden en zuiden als het oosten en westen van Nederland. Zoals in de omgevingsvisie van Zwolle is verwoord zijn grote delen van Nederland binnen een uur te bereiken met het openbaar vervoer of met de auto. Dit maakt Zwolle een aantrekkelijke uitvalsbasis voor bedrijven en bewoners. De ligging aan de A28 en treinverbindingen vanuit alle windrichtingen is hierbij essentieel. Deze centrale ligging is echter ook een risico. Mocht het verkeerssysteem niet robuust genoeg zijn, komt de bereikbaarheid van de stad en de regio in het geding. Dit is niet alleen nadelig voor de reistijd en verkeersveiligheid, maar beïnvloed ook de economische vitaliteit van de regio. Een goede bereikbaarheid is dan ook essentieel. Bij de beoordeling wordt specifiek gekeken naar bedrijventerrein Hessenpoort aangezien dit de locatie is waar de groengasfabriek mogelijk gaat komen in één van de scenario's, als hier aanleiding tot is wordt ook gekeken naar het hele gemeentelijke verkeersnetwerk van de gehele stad.

10.2.2 Huidige situatie

De centrale ligging van Zwolle en het grote aantal woon- en arbeidsplaatsen, maakt dat Zwolle een echte woon- én werkgemeente is. Er zijn ruim 100.000 banen en circa 130.000 inwoners. De zorgsector is voor Zwolle erg belangrijk en genereert momenteel met name voor het Isala-ziekenhuis de meeste banen. Trends van de afgelopen jaren zijn de digitalisering en robotisering, waardoor de positie van lager en middelbaar opgeleide werknemers kwetsbaar is. Tegelijkertijd is in de zakelijke dienstverlening een trend te zien dat grote kantoren plaats maken voor kleinschalige kantoren. Deze trend gaat gepaard met het wijzigen van functies van bestaande kantoorgebouwen en het creëren van kleinschalige kantoorgebouwen op andere locaties, zoals de spoorzone. Deze trend van schaalverkleining is niet te zien in de logistieke sector. Daar is een ontwikkeling gaande met meer internationale handel en daardoor juist meer logistieke bewegingen, met name over de weg. Wanneer gekeken wordt naar de woningbouwopgaves is te zien dat deze na de Coronapandemie weer volop op gang is gekomen. Met name in Stadshagen zijn de laatste jaren volop woningen gebouwd en het is de verwachting dat dat de komende jaren door zal gaan. Al deze ontwikkelingen zorgen ervoor dat het mobiliteitspatroon in Zwolle aan verandering onderhevig is en de druk op het stedelijke netwerk steeds meer toeneemt. Knelpunten zien we nu vooral op de A28, waar de doorstroming zowel in de richting van Amersfoort als in de richting van Meppel onder druk staat. Zowel in de ochtend- als avondspits is de doorstroming niet optimaal en dit vertaalt zich ook door naar knelpunten op het onderliggende stedelijk netwerk. Dit is vooral te zien op de buitenring bestaande uit de Ceintuurbaan, Zwartewaterallee, Blaloweg, IJsselallee en Oldeneelallee. Op deze ring staat de doorstroming onder druk, vooral omdat de kruispunten het verkeersaanbod moeilijk kunnen verwerken. Op de

Ceintuurbaan is dit probleem het grootst, waarbij op alle kruispunten de verzadigingsgraad boven de 90 % zit.

Als specifiek naar bedrijventerrein Hessenpoort gekeken wordt dan valt op dat de I/C-verhouding over het algemeen heel goed is. Op het bedrijventerrein zijn geen wegvakken en kruispunten waar de I/C-verhouding op of boven de 80 % uitkomt. De grootste druk zit op de Nieuwleusenerdijk, wat logisch is aangezien de Nieuwleusenerdijk de enige ontsluiting op het hoofdwegennet vormt. Daarnaast is het bedrijventerrein zodanig opgebouwd dat alle wegen uitkomen op de Nieuwleusenerdijk, waardoor de Nieuwleusenerdijk een verzamel- en verdeelfunctie vervult. Ter hoogte van de aansluiting van de Nieuwleusenerdijk op de N340 maken dagelijks circa 15.000 motorvoertuigen gebruik van de Nieuwleusenerdijk. Verder in oostelijke richting neemt deze intensiteit steeds verder af tot circa 6.000 motorvoertuigen ter hoogte van de oostelijke entree van het bedrijventerrein. De kruispunten op de Nieuwleusenerdijk zijn divers vormgegeven. Zo zijn er drie kruispunten met verkeerslichten, twee rotondes en één voorrangskruispunt. De kruispunten met de verkeerslichten zijn het drukst. Dit zijn de kruispunten met de Bentheimstraat, Hermelenweg en de Kleefstraat. Daarbij moet opgemerkt worden dat de nieuwe ongelijkvloerse aansluiting van de Nieuwleusenerdijk op de N340 nog niet in het verkeersmodel is opgenomen. Op de betreffende kruispunten varieert de I/C-verhouding tussen 67 % en 77 % in de ochtendspits en de 75 % en 80 % in de avondspits. Op basis van deze verhoudingen is er momenteel nog geen sprake van afwikkelingsproblemen en is de bereikbaarheid van het bedrijventerrein goed. Daarbij wordt de kanttekening geplaatst dat er tegelijkertijd weinig restcapaciteit op deze kruispunten aanwezig is. Een piek in het verkeersaanbod kan daardoor ook in de huidige situatie reeds tot vertraging leiden.

10.2.3 Autonome ontwikkeling

Zwolle blijft de komende jaren groeien. Er is een grote vraag naar woningen. De ambitie is dat er jaarlijks circa 1.000 woningen gerealiseerd worden. In de stad worden de nieuwe woningen voornamelijk gecreëerd in een aantal grotere stedelijke ontwikkelingen. De beoogde locaties voor deze ontwikkelingen zijn voornamelijk de Spoorzone, Zwartewaterzone, Zwartewaterallee en de Oosterenk. Op deze locaties vinden veelal ontwikkelingen plaats waarbij bedrijven en kantoren worden getransformeerd naar woningen. Daarnaast zijn er een aantal specifieke locaties voor kleinschalige woningbouwontwikkelingen zoals de voormalige Harculo Centrale, Wijthmen en Windesheim. Aan de rand van de stad is vooral Stadshagen een belangrijke locatie voor woningbouw. Daar worden de komende 10 jaar circa 3.000 woningen gerealiseerd. Naast woningbouw is er ook een sterke vraag naar ruimte voor bedrijven in Zwolle, vooral vanwege de centrale en gunstige ligging aan de A28. De belangrijkste locatie voor grootschalige bedrijven is bedrijventerrein Hessenpoort. Voor kleinschaligere bedrijven is vooral de Spoorzone een belangrijke ontwikkellocatie, waar de komende jaren circa 3.500 arbeidsplaatsen aan toegevoegd zullen worden. Daarnaast blijft het aanbod studenten en bezoekers stijgen. Al deze ontwikkelingen zorgen voor een verkeerstoename op het gehele stedelijke netwerk. Wanneer de infrastructuur niet meegroeit, zal het aantal knelpunten toenemen. Vooral de A28 en de buitenring zijn daarbij kwetsbaar, aangezien op deze wegen de grenswaarde van de capaciteit op grote delen reeds bereikt is. De knelpunten worden met name tijdens de avondspits vergroot, waarbij de groei van Stadshagen, Hessenpoort en de spoorzone duidelijk zichtbaar zijn. Op de routes vanaf deze locaties naar de A28 neemt de doorstroming verder af en neemt het aantal kruispunten die

overbelast zijn toe. Dit is vooral te zien op de aansluitingen op de A28 ter hoogte van de IJsselallee en de kruispunten op het onderliggende wegennet rondom de aansluiting Zwolle-Centrum. Op deze kruispunten loopt de I/C-verhouding op tot richting de 100 %. Daarnaast worden bestaande knelpunten in de avondspits ook vergroot, bijvoorbeeld ter hoogte van aansluiting Zwolle-Noord. De I/C-verhouding ligt in de huidige situatie reeds boven de 100 % en dit loopt in de autonome situatie verder op.

Ook op bedrijventerrein Hessenpoort gaat de komende jaren het nodige veranderen. Momenteel wordt gewerkt aan de realisatie van Hessenpoort 3, circa 88 hectare bedrijventerrein in de strook tussen de huidige Bohemenstraat en de N340. De huidige wegenstructuur wordt in zuidelijke richting uitgebreid, waarbij de Mindenstraat de hoofdonthoofding vormt. Om een goede en veilige verkeersafwikkeling te waarborgen is in 2024 op het kruispunt Mindenstraat – Bentheimstraat – Holsteinstraat een zesarmige rotonde gerealiseerd. Naast Hessenpoort 3 wordt momenteel gewerkt aan de voorbereidingen van Hessenpoort 4. De behoefte waar ruimte voor gevonden moet worden varieert van 50 tot 135 hectare bedrijventerrein. Vooralsnog is het zoekgebied voor deze uitbreiding gericht op het noordoostelijke deel van Hessenpoort. Door deze ontwikkelingen neemt het verkeersaanbod op Hessenpoort vanzelfsprekend toe. In het verkeersmodel vooralsnog uitsluitend Hessenpoort 3 opgenomen. Als gevolg van deze ontwikkeling ontstaat een toename van het verkeersaanbod van circa 6.000 motorvoertuigen op de Nieuwleusenerdijk ter hoogte van de N340. Daarbij wordt de kanttekening geplaatst dat de werkelijke verkeerstoename sterk afhankelijk is van het type bedrijven dat zich op Hessenpoort zal vestigen. Op basis van de geprognosticeerde verkeerstoename zijn in de ochtendspits geen grote knelpunten te verwachten. In de avondspits is raken twee kruispunten verzadigd, namelijk het kruispunt Nieuwleusenerdijk – Hermelenweg en het kruispunt tussen de Nieuwleusenerdijk en de oostelijke toe- en afrit van de N340. De I/C-verhoudingen lopen hierbij op tot respectievelijk 95 % en 97 %. Dit betekent dat er nauwelijks tot geen restcapaciteit beschikbaar is, waardoor de kans op vertraging toeneemt en de bereikbaarheid van het bedrijventerrein onder druk komt te staan. Daar komt in de toekomst Hessenpoort 4 nog bij. De effecten van deze ontwikkelingen dienen nog nader onderzocht te worden, maar zullen in ieder geval leiden tot een toename van het verkeersaanbod waardoor de bereikbaarheid zonder aanvullende maatregelen verder onder druk komt te staan.

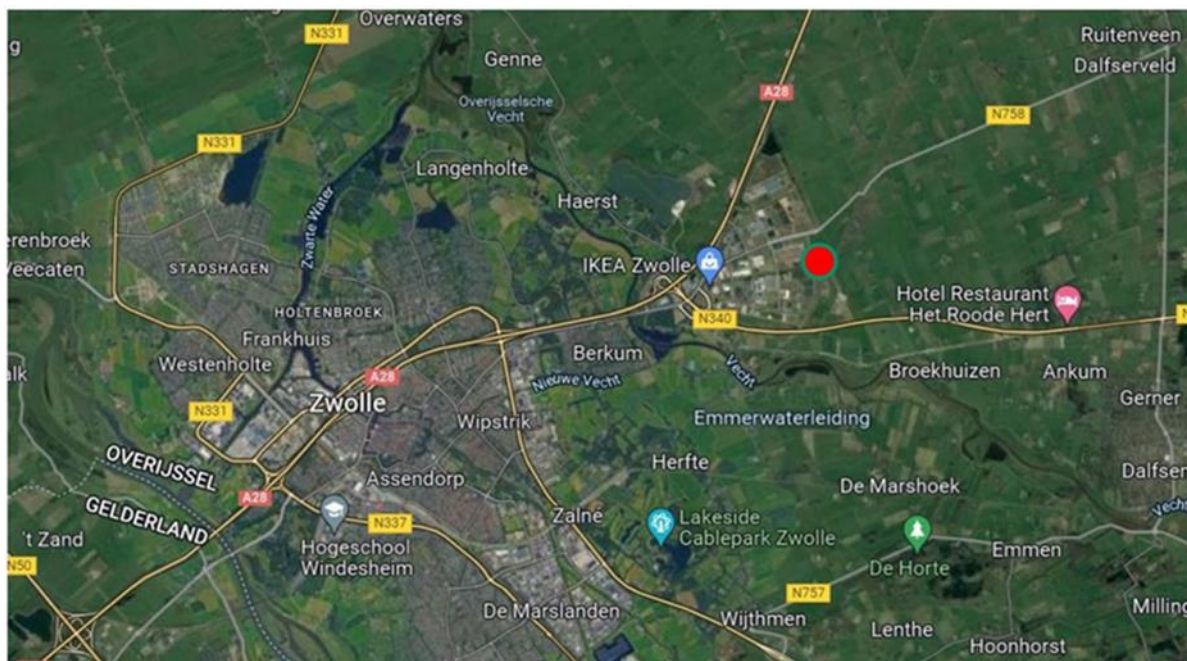
11 Externe veiligheid

11.1 Algemeen

Het effect van het Warmteprogramma op het thema externe veiligheid wordt beoordeeld aan de hand van de indicatoren: plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden.

Externe veiligheid verwijst naar het beschermen van mensen en het milieu tegen de risico's die kunnen ontstaan bij het gebruik, de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Externe veiligheid speelt onder de Omgevingswet (Ow) een rol bij het opstellen van omgevingsplannen en het verlenen van omgevingsvergunningen voor milieubelastende activiteiten. De regels en voorwaarden die hieraan worden gesteld moeten ervoor zorgen dat mensen in gebouwen en op locaties in de nabijheid van risicovolle activiteiten voldoende beschermd zijn. Daarnaast hebben deze als doel om schade aan de fysieke leefomgeving te beperken in het geval van een ongeval bij een risicovolle activiteit.

Externe veiligheid wordt beoordeeld aan de hand van twee toetsingscriteria. Dit zijn het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden. Met aandachtsgebieden wordt onder de Ow op een hernieuwde wijze invulling gegeven aan het voorheen bekende criterium groepsrisico. Zoals opgenomen in tabel 1.2 is de verwachting dat alleen op de beoogde locatie van de groengasfabriek sprake is van extra risico's op het gebied van externe veiligheid. In en 11.2 is de beoogde locatie van de groengasfabriek weergegeven. Energieopslag en waterstof brengen risico's met zich mee maar deze zijn geen onderdeel van het Warmteprogramma.



Figuur 11.1 Locatie groengasfabriek



Figuur 11.2 Perceel locatie groengasfabriek

11.2 Plaatsgebonden risico

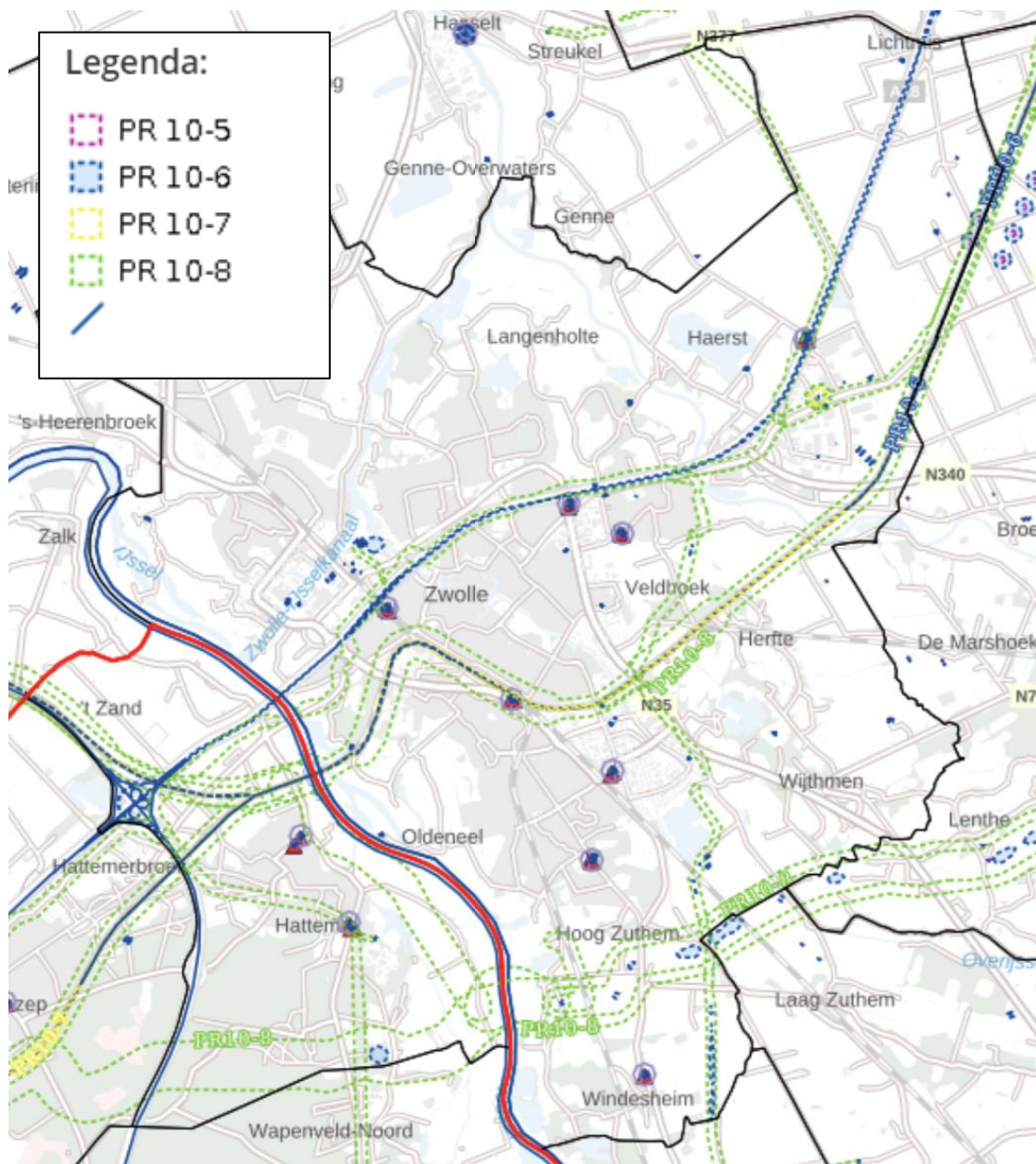
11.2.1 Toelichting

Het plaatsgebonden risico (PR) wordt in artikel 5.6 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) gedefinieerd als *‘...de kans op het overlijden van een onbeschermd en continu aanwezig persoon buiten de begrenzing van de locatie waar een activiteit wordt verricht als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door die activiteit’*. In een omgevingsplan wordt rekening gehouden met een maximale grenswaarde voor het plaatsgebonden risico van een activiteit. Deze grenswaarde is in artikel 5.7 van het Bkl vastgesteld op maximaal 1 op 1.000.000 per jaar voor kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen, evenals voor kwetsbare locaties. Dit betreft de zogenoemde PR 10^{-6} contour. Van de grenswaarde mag alleen (tijdelijk) worden afgeweken onder de voorwaarden uit het Bkl (artikel 5.10 Bkl). Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties geldt een standaardwaarde voor het PR van ten hoogste 1 op de 1.000.000 per jaar (artikel 5.11 Bkl). Van deze standaardwaarde kunnen gemeenten eenvoudiger afwijken.

Het PR houdt kort gezegd in dat (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties en zeer kwetsbare gebouwen niet binnen een bepaalde afstand mogen komen te liggen van aangewezen activiteiten met externe veiligheidsrisico's (artikel 5.8 en 5.11, lid 2 Bkl). Deze activiteiten, en de afstanden voor het PR die daarvoor gelden, zijn opgenomen in bijlage VII bij het Bkl.

11.2.2 Huidige situatie

In de onderstaande afbeelding zijn de risicobronnen die zich binnen de gemeente Zwolle bevinden en waarvoor één of meer PR 10^{-6} contouren zijn vastgesteld zichtbaar. De PR 10^{-6} contouren zijn weergegeven met een blauwe stippellijn en het gebied binnen de contour is blauw gearceerd.



Figuur 11.3 Risicobronnen met één of meer PR 10^{-6} contouren binnen de gemeente Zwolle

Parallel aan de gemeentelijke oostgrens loopt de IJssel. Dit is een vaarroute uit het Basisnet waarvoor een PR 10^{-6} contour is vastgesteld die op de waterrand of op sommige plekken hier net overheen ligt. Aan de westkant van Zwolle is een cluster van PR-contouren te zien. Dit betreft het bedrijventerrein Voorst, waar onder meer VARO Energy Terminal Zwolle gevestigd is. Naast de eerdergenoemde vaarroute lopen door Zwolle nog meer Basisnetroutes waarvoor PR 10^{-6} contouren zijn bepaald, namelijk de autosnelweg A28 en daaronder twee spoorlijnen (route 40 en route 370) waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Aan de zuidkant van de gemeente Zwolle is tevens een hogedruk aardgasleiding van Gasunie gelegen die over de gehele lengte een PR 10^{-8} contour heeft (groene stippellijnen) en waarvoor daarnaast op een aantal plaatsen PR 10^{-6} contouren zijn berekend.

Verdere activiteiten met een PR 10^{-6} contour zijn de door Zwolle verspreid liggende LPG-tankstations waarvoor ook het brandaandachtsgebied op de kaart is aangegeven (paarse cirkel, bijvoorbeeld het Tamoil LPG-tankstation vlak boven de tekst 'Windesheim'). Voornamelijk aan de noordoostelijke kant van de gemeente Zwolle zijn daarnaast nog enkele kleine verspreid liggende PR 10^{-6} contouren te zien. Deze hebben in de meeste gevallen betrekking op propaantanks. Ook zijn enkele PR 10^{-6} contouren vastgesteld voor de activiteit mestvergisting. Rechtsboven op de kaart zijn tot slot de PR 10^{-6} contouren van een viertal windturbines zichtbaar. Deze bevinden zich echter buiten de gemeentegrenzen van de gemeente Zwolle.

11.2.3 Autonome ontwikkeling

Het plaatsgebonden risico kan een beperkende factor zijn in het geval er nieuwe activiteiten met PR-contouren bijkomen, of wanneer er op of nabij plaatsen waar deze activiteiten al plaatsvinden kwetsbare gebouwen of locaties bijkomen. Voor de gemeente Zwolle is het dan ook belangrijk hier rekening mee te houden bij de ruimtelijke ontwikkeling. Stedelijke verdichting kan immers ook als een autonome ontwikkeling worden gezien die gevolgen kan hebben voor dit onderwerp. In deze paragraaf wordt nu verder ingegaan op de autonome ontwikkelingen die ervoor zorgen dat het aantal of de aard van activiteiten met een PR in de toekomst mogelijk toeneemt. Dit betreffen landelijke en Europese trends op het gebied van energiegebruik en -vervoer.

De opslag van elektriciteit in lithium-ion batterijen kan externe veiligheidsrisico's veroorzaken. Als deze batterijen falen kan een brand, explosie of gifwolk optreden. Wanneer de elektrificatie van de economie doorzet leidt dit waarschijnlijk tot een toename van het gebruik van industriële batterijen (Energie Opslag Systemen, EOS). Omdat dit een vrij nieuwe technologie betreft is nog niet geheel duidelijk wat de externe veiligheidsrisico's van EOS zijn en hoe het plaatsgebonden risico ervan het best berekend kan worden. Voor industriële EOS < 20 kWh zal in veel gevallen een PR 10^{-6} contour gelden. Indien in de toekomst meer bedrijven in de gemeente Zwolle een EOS in gebruik nemen zal het aantal PR 10^{-6} contouren naar verwachting dan ook toenemen. Batterijopslag is geen onderdeel van het Warmteprogramma.

Een van de mogelijke scenario's voor de toekomst van energieopslag en -vervoer in Nederland is de waterstofeconomie, waarbij waterstofgas (H₂) een van de belangrijkste energiedragers wordt. Ook de gemeente Zwolle overweegt in de toekomst de productie van groene waterstof met behulp van elektriciteit die wordt opgewekt met windturbines. Omdat het vrijkomen van H₂ gemakkelijk

een explosieve atmosfeer veroorzaakt, zullen voor installaties en buisleidingen waarin deze stof aanwezig is in veel gevallen PR 10^{-6} contouren gelden. Daarnaast is het mogelijk dat H_2 in de vorm van ammoniak (NH_3) als energiedrager toegepast wordt (veelgebruikte waterstofdrager voor transportdoeleinden) voor onder meer vervoer via het spoor, wat eveneens risico's met zich meebrengt.

Tot slot kan ook voor windturbines sprake zijn van een PR 10^{-6} contour vanwege het risico op het afbreken van de mast of een rotorblad. Voor zonneparken met alleen zonnepanelen is geen sprake van risico's voor de externe veiligheid. Een uitzondering hierop is een zonnepark dat is uitgerust met een EOS.

11.3 Aandachtsgebieden (groepsrisico)

11.3.1 Toelichting

Een tweede toetsingskader voor externe veiligheid is het groepsrisico, dat sinds de invoering van de Omgevingswet wordt ingevuld middels zogenoemde aandachtsgebieden. Aandachtsgebieden geven de plaatsen aan waar personen die zich binnen gebouwen bevinden, zonder aanvullende maatregelen mogelijk onvoldoende beschermd zijn tegen externe veiligheidsrisico's.

Er zijn drie soorten aandachtsgebieden (artikel 5.12, lid 1 Bkl):

- Het brandaandachtsgebied wordt begrensd door de afstand waar warmtestraling van ten hoogste 10 kW/m^2 optreedt als gevolg van een plas- of fakkelbrand
- Het explosieaandachtsgebied wordt begrensd door de afstand waar de warmtestraling als gevolg van een kokende vloeistof-gasexpansie-explosie ten hoogste 35 kW/m^2 is of waar de overdruk als gevolg van een explosie ten hoogste 10 kPa is
- Het gifwolkaandachtsgebied is gedefinieerd als het gebied waar personen binnen in een gebouw overlijden door blootstelling aan een gifwolk (concentratie LBW voor een periode van 30 minuten, binnenshuis)

Wanneer zich zeer kwetsbare gebouwen of (beperkt) kwetsbare gebouwen of locaties binnen aandachtsgebieden bevinden, dient de gemeente in het omgevingsplan rekening te houden met het groepsrisico. Het groepsrisico is de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongevoerd voorval veroorzaakt door een activiteit.

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan drie categorieën 'gebouwen en locaties' waarvoor

de regels rond externe veiligheid bescherming bieden:

- Zeer kwetsbaar (alleen gebouwen)
- Kwetsbaar
- Beperkt kwetsbaar

De gemeente moet regels opnemen in het omgevingsplan om deze gebouwen en locaties te beschermen vanwege externe veiligheidsrisico's. De aanwijzing van deze categorieën 'gebouwen

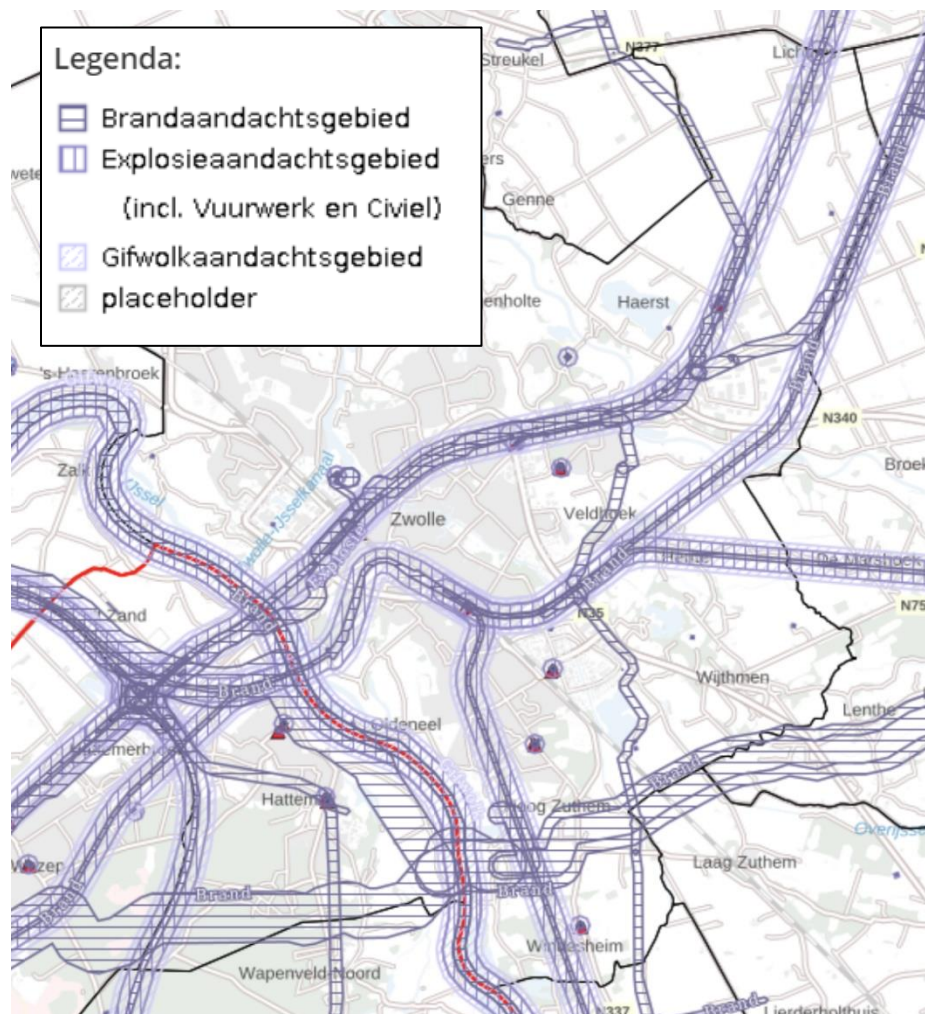
en locaties' staat in bijlage VI van het Bkl. Gebouwen worden alleen beschermd voor de gebruiksfunctie van dat gebouw.

Een gebouw is 'zeer kwetsbaar' als er zich mensen in bevinden die niet in staat zijn om zich zelfstandig en tijdig in veiligheid te brengen. Het gaat dan om gebouwen zoals onder andere basisscholen, ziekenhuizen en gevangenissen.

Kwetsbare gebouwen zijn alle gebouwen met een woonfunctie (niet verspreid liggende bebouwing) en locaties bestemd voor grote evenementen of voor recreatief nachtverblijf voor meer dan 50 personen. Gebouwen en locaties zijn ook kwetsbaar als er veel personen een groot deel van de dag aanwezig zijn. Het kan hier bijvoorbeeld gaan om een kantoorgebouw.

11.3.2 Huidige situatie

De onderstaande afbeelding toont de ligging van risicobronnen met aandachtsgebieden binnen de gemeente Zwolle. De aandachtsgebieden zijn weergegeven in het paars. De risicobronnen met de grootste aandachtsgebieden zijn de A28, de spoorlijnen uit het Basisnet (route 40 en route 370) en verschillende ondergrondse hogedruk aardgasleidingen.



Figuur 11.4 Ligging aandachtsgebieden binnen de gemeente Zwolle

De risicobronnen met de grootste aandachtsgebieden zijn dezelfde als eerder behandeld in de paragraaf over het plaatsgebonden risico. Het betreffen de verschillende transportroutes uit het Basisnet, namelijk de IJssel, de A28 en de spoorlijnen route 40 en 370. Hiervoor gelden brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebieden. De buisleidingen aan de zuidkant van de gemeente Zwolle hebben alleen brandaandachtsgebieden, maar deze beslaan door de aanwezigheid van meerdere parallel lopende buisleidingen wel een vrij groot gebied. Voor de LPG-tankstations zijn eveneens brand- en explosieaandachtsgebieden bepaald.

11.3.3 Autonome ontwikkeling

De trends op het gebied van energiegebruik, die eerder omschreven zijn voor het plaatsgebonden risico, kunnen ook gevolgen hebben voor het beoordelingscriterium aandachtsgebieden. Voor EOS < 20 kWh zullen in veel gevallen aandachtsgebieden gelden. Doordat lithium-ion technologie ingeval van een calamiteit zowel een brand, explosie als een gifwolk kan veroorzaken, is het waarschijnlijk dat voor EOS alle drie de typen aandachtsgebieden zullen gelden. Het is daarnaast mogelijk dat de gifwolkaandachtsgebieden voor spoorwegen uit het Basisnet groter worden voor de routes waarover momenteel nog geen ammoniakvervoer plaatsvindt, in het geval een waterstofeconomie wordt opgebouwd in Nederland. Voor eventuele windturbines is geen sprake van aandachtsgebieden.