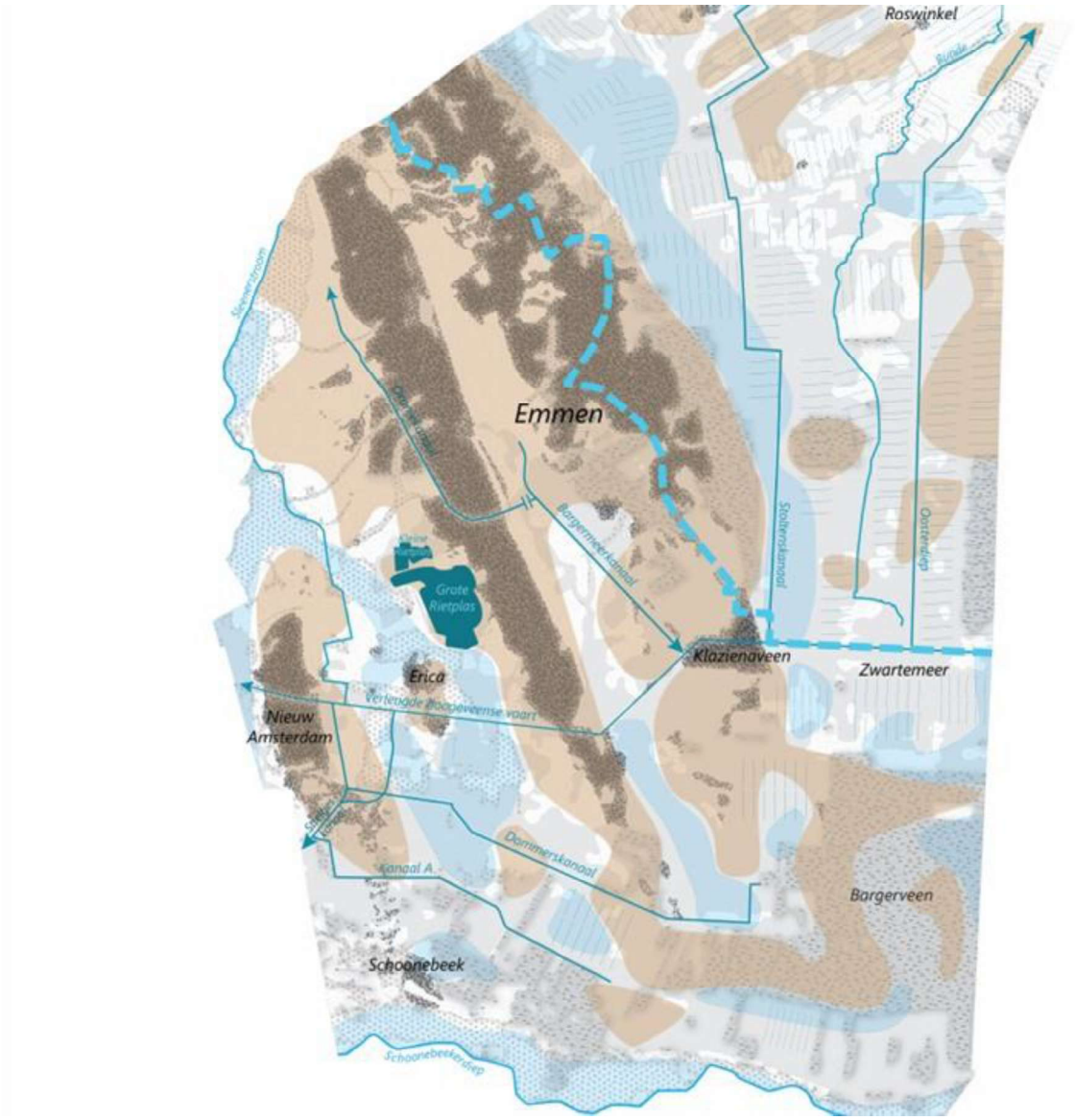


Water en bodem sturend voor de Omgevingsvisie

Analyse water en bodem sturend

Gemeente Emmen

26 februari 2025

Project	Water en bodem sturend voor de Omgevingsvisie
Opdrachtgever	Gemeente Emmen
Document	Analyse water en bodem sturend
Status	Definitief 02
Datum	26 februari 2025
Referentie	141025/25-002.948
Projectcode	141025
Projectleider	I.A.C. Al MSc
Projectdirecteur	Drs. M.J. Schilt
Auteur(s)	Ir. D.A.J. Vlierboom, I.A.C. Al MSc
Gecontroleerd door	Ir. J.D. Klein
Goedgekeurd door	I.A.C. Al MSc
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Hoogoorddreef 15
Postbus 12205
1100 AE Amsterdam
+31 (0)20 312 55 55
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING 5

1 INTRODUCTIE 6

1.1 Aanleiding 6

1.2 Leeswijzer 6

2 BELEIDSKADERS 8

2.1.1 Kamerbrief water en bodem sturend 8

2.1.2 Structuurvisie Water 10

3 METHODE EN DATA 12

3.1 Methode 13

3.2 Data 15

4 ANALYSE VAN KLIMAATTRENDS 18

4.1 Klimaatverandering 18

4.2 Effect van klimaattrends in Emmen 19

5 ANALYSE WATER- EN BODEMSYSTEEM 21

5.1 Ontstaansgeschiedenis 21

5.2 Bodemsysteem 22

5.3 Watersysteem 26

5.4 Huidig landgebruik 31

5.5 Synthese water- en bodemsysteem in attentiekaart 33

6 GEBIEDSANALYSE 35

6.1 Gebiedskenmerken 35

6.2 Synthese water- en bodemsysteem en gebiedskenmerken 37

6.2.1 Hondsrug 38

6.2.2 Beekdalen 38
6.2.3 Bestaand hoogveen 39
6.2.4 Ontgonnen hoogveen 39
6.2.5 Dekzandgebieden 39

7 GESCHIKTHEIDSKAARTEN 41

7.1 Geschiktheidscategorieën 41
7.2 Landbouw 42
7.2.1 Akkerbouw 42
7.2.2 Veeteelt 44
7.3 Bebouwing 46
7.3.1 Woningen en bedrijventerreinen 46
7.4 Infrastructuur 48
7.4.1 Energie-infrastructuur 48
7.4.2 Wegen en spoor 50
7.5 Natuur 52

8 AANBEVELINGEN VANUIT ANALYSE VOOR OMGEVINGSVISIE 55

9 REFERENTIES 56

10 BEGRIPPENLIJST 57

Laatste pagina 58

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Structurerende keuzes 4
II Geschiktheidskaarten 7

SAMENVATTING

In november 2022 is de kamerbrief[1] water en bodem sturend (d.d. 25 november 2022) gepubliceerd. Daarin staat dat het kabinet water en bodem sturend wil laten zijn bij ruimtelijke ordening. De gemeente Emmen werkt op dit moment aan het opstellen van een eigen Omgevingsvisie. De intentie is om het gedachtegoed 'water en bodem sturend' (WBS) een prominente rol te geven.

De kamerbrief beschrijft hoe bij de inrichting van Nederland meer rekening moet worden gehouden met water en bodem. Daarvoor zijn zeven uitgangspunten opgesteld. Met 33 structurerende keuzes wordt concreet gemaakt hoe water en bodem sturend wordt toegepast in de praktijk. Met de Structuurvisie Water heeft de gemeente Emmen in 2014 richting gegeven hoe om te gaan met water, zonder af te wentelen op omringende gemeentes. Uit deze visie zijn maatregelen gekomen om extra waterberging in het watersysteem te realiseren, welke inmiddels gedeeltelijk gerealiseerd zijn.

Door klimaatverandering loopt het huidige water- en bodemsysteem tegen zijn grenzen aan. Droogte en hevige neerslag nemen toe, waardoor problemen steeds vaker voorkomen en de negatieve gevolgen groter zijn. In Emmen zijn met name risico's in de aanvoer van water en het uitzakken van grondwater tijdens droogte. Daarnaast kunnen de toename van neerslag en de grotere volumes hemelwater ervoor zorgen dat plekken onder water komen te staan (wateroverlast) of dat watergangen buiten hun oevers treden (inundatie).

Het water- en bodemsysteem in Emmen is gevormd door natuurlijke processen als ijstijden (de Hondsrug, zandgronden en beekdalen) en veenontwikkeling (hoogveen) en menselijk ingrijpen in het landschap als landbouw (esgronden), beweiding (heide), en daarna ontginning van de veengronden (veenkoloniën) en verstedelijking. Deze ontwikkelingen en de huidige staat van water en bodem zijn beschreven met verschillende kaarten in dit rapport. Uit deze analyse is een onderverdeling gemaakt op het abstractieniveau van de Omgevingsvisie in vijf **kenmerkende gebieden** op basis van **bodem** (de Hondsrug, beekdalen, bestaand hoogveen, ontgonnen hoogveen en dekzandgebieden), met vier **kenmerkende aspecten** vanuit het **watersysteem** (droog/nat, afwatering, inundatie en wateroverlast). Het water- en bodemsysteem komen samen in de attentiekaart, waar de bodemgebieden de basis vormen, en wateraspecten toegevoegd zijn om extra attentie te geven aan de dynamiek in het systeem.

In de gebiedsanalyse wordt gekeken welke gebiedskenmerken de vijf bodemgebieden van elkaar onderscheiden. Per gebied zijn de gebiedskenmerken beschreven, waarna wordt gekeken hoe de gebiedskenmerken bij de functies passen en welke gebieden 'meest passend, 'minder passend' of 'minst passend' zijn voor een bepaalde functie. Deze indeling is gevisualiseerd in geschiktheidskaarten, die gebruikt kunnen worden om ruimtelijke keuzes in de Omgevingsvisie op te baseren.

De producten uit dit onderzoek helpen om water en bodem mee te nemen in de Omgevingsvisie, met de nuance dat ze de werkelijkheid versimpelen, geen definitieve ruimtelijke keuzes weergeven en alleen de blik vanuit water en bodem weergeven. Dit onderzoek heeft naast de attentiekaart en geschiktheidskaarten ook een aantal aanbevelingen voor de Omgevingsvisie opgeleverd.

[1] Kamerbrief water en bodem sturend, https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c35e65eba0903d738ae26dab222462337b0d8de7/pdf

1

INTRODUCTIE

1.1 Aanleiding

In november 2022 is de kamerbrief[1] water en bodem sturend (d.d. 25 november 2022) gepubliceerd. Daarin staat dat het kabinet water en bodem sturend wil laten zijn bij ruimtelijke ordening. De gemeente Emmen werkt op dit moment aan het opstellen van een eigen Omgevingsvisie. De intentie is om het gedachtegoed 'water en bodem sturend' (WBS) een prominente rol te geven. [2]

Door het water- en bodemsysteem op een bepaalde plek te duiden, kan Emmen passende ontwikkelstrategieën maken. Zo bepalen bodem en water de geschiktheid van gebieden binnen de gemeente voor bepaalde ruimtelijke plannen en kunnen andere keuzes worden overwogen. Niet alles kan overal, maar belangrijker nog: veel dingen werken beter, als je ze op de juiste plek doet.

Onderliggend rapport geeft invulling aan water en bodem sturend als onderlegger voor de Omgevingsvisie voor Emmen. Het rapport geeft inzicht in het water- en bodemsysteem van de gemeente Emmen en trends die invloed hebben op dit systeem. Met de bijgevoegde attentiekaart is dit systeem gevisualiseerd. Daarnaast zijn op basis van de gebiedskenmerken geschiktheidskaarten ontwikkeld. Deze kaarten kunnen als onderlegger voor de Omgevingsvisie worden gebruikt.

Dit rapport is tot stand gekomen in samenwerking met gemeente en waterschappen. Beleidsmedewerkers op het gebied van water, landschap, ondergrond en ruimtelijke inrichting zijn in twee werksessies geraadpleegd om vanuit lokale kennis het water- en bodemsysteem in de gemeente te analyseren.

1.2 Leeswijzer

Tabel 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk	Inhoud
samenvatting	samenvatting van het rapport
hoofdstuk 1 - introductie	aanleiding
hoofdstuk 2 - beleidskaders	beleidsmatige achtergrond water en bodem sturend en water in de gemeente Emmen
hoofdstuk 3 - methode en data	beschrijving van de gehanteerde methode en databronnen
hoofdstuk 4 - trendanalyse	trends ten aanzien van klimaatverandering

[1] Kamerbrief water en bodem sturend, https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c35e65eba0903d738ae26dab222462337b0d8de7/pdf

[2] D.d. 22 oktober 2024 is een nieuwe kamerbrief gepubliceerd waarin water en bodem sturend is aangepast naar rekening houden met water en bodem. De uitgangspunten hierin zijn grotendeels gelijk waarbij in de brief meer nadruk wordt gelegd op mogelijkheden (wat er wel kan). Voorliggende rapportage sluit ook niets uit, maar geeft aandachtpunten om rekening te houden met het water- en bodemsysteem bij ruimtelijke ontwikkelingen en sluit hiermee ook aan bij de nieuwe kamerbrief.

Hoofdstuk	Inhoud
hoofdstuk 5 - analyse water- en bodemsysteem	informatie over het water- en bodemsysteem en synthese in attentiekaart
hoofdstuk 6 - gebiedsanalyse	kansen en bedreigingen vanuit het water- en bodemsysteem, gekoppeld aan gebieden en functies
hoofdstuk 7 - geschiktheidskaarten	geschiktheidskaarten voor verschillende functies op basis van het water- en bodemsysteem
hoofdstuk 8 - aanbevelingen vanuit analyse voor Omgevingsvisie	aanbevelingen t.a.v. Omgevingsvisie vanuit analyse
hoofdstuk 9 - referenties	overzicht van referenties
hoofdstuk 10 - begrippenlijst	uitleg van gehanteerde begrippen

2

BELEIDSKADERS

Dit onderzoek dient om water en bodem sturend in de omgevingsvisie te verwerken. Hier raken meerdere beleidskaders elkaar, maar twee in het bijzonder: de kamerbrief water en bodem sturend en de Structuurvisie Water van de gemeente Emmen. Deze twee kaders worden daarom nader besproken.

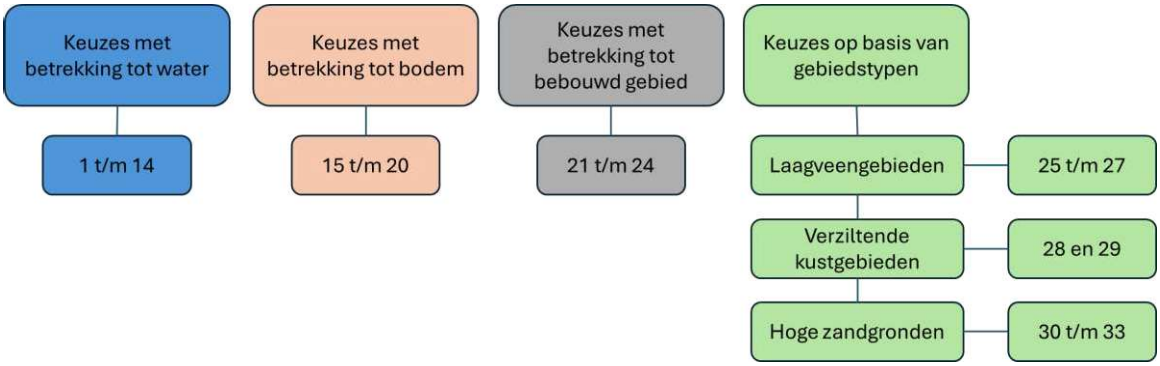
2.1.1 Kamerbrief water en bodem sturend

De kamerbrief over water en bodem sturend maakte inzichtelijk dat we steeds vaker tegen de grenzen van het water- en bodemsysteem aanlopen. Trends richting de toekomst, zoals klimaatverandering, versterken dit. Met WBS gaan we bij de inrichting van Nederland meer rekening houden met water en bodem. Daarom zijn er diverse structurerende keuzes gemaakt.

Dit gaat om de volgende uitgangspunten:
- niet afwentelen; op toekomstige generaties, andere gebieden of functies of van privaat naar publiek;
- meer rekening houden met extremen;
- in samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en de bodem;
- meerlaagsveiligheid;
- minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen;
- integrale aanpak in de leefomgeving: specifiek klimaatadaptief bouwen;
- comply or explain: uitleg is nodig hoe doelen wel gehaald worden als er niet wordt voldaan aan structurerende keuzes.

Deze uitgangspunten moeten hun doorwerking vinden bij alle ruimtelijke initiatieven en beleid van lagere overheden.

Afbeelding 2.1 Structurerende keuzes



Naast de uitgangspunten zijn er 33 structurerende keuzes, die per gebied of thema van toepassing kunnen zijn. Afbeelding 2.1 geeft de structurerende keuzes per onderwerp, een uitgebreidere uitleg van de keuzes is opgenomen in bijlage I. Kijkend naar het water- en bodemsysteem van de gemeente Emmen zijn bepaalde structurerende keuzes wel en bepaalde juist niet van toepassing.

In tabel 2.1 is opgenomen welke keuzes wel en niet van toepassing zijn binnen de gemeente Emmen. Deze keuzes kunnen richting geven aan, of doorwerking vinden in verdere uitwerkingen van de omgevingsvisie of programma's. De structurerende keuzes zijn als beleidsuitspraken ten aanzien van activiteiten in het ruimtegebruik of ten aanzien van het functioneren van het water- en bodemsysteem.[1] In hoofdstuk 4 wordt aangegeven waar in de gemeente Emmen de structurerende keuzes van toepassing zijn.

Tabel 2.1 Structurerende keuzes

Gebied		Structurerende keuze nummer	Structurerende keuze van toepassing voor de gemeente Emmen
keuzes met betrekking tot water		1 t/m 14	1 t/m 7, 12
keuzes met betrekking tot bodem		15 t/m 20	15 t/m 20
keuzes met betrekking tot bebouwd gebied		21 t/m 24	21 t/m 24
keuzes op basis van gebiedstypen	laagveengebieden	25 t/m 27	25 t/m 27 ook van toepassing op hoogveengebieden
	verziltende kustgebieden	28 en 29	nee
	hoge zandgronden	30 t/m 33	30 t/m 32

Water

De structurerende keuzes met betrekking tot water gaan over voldoende water, schoon en gezond water en ruimte voor water. De structurerende keuzes ten aanzien van voldoende water hebben betrekking op een **weerbaar hoofdwatersysteem** en een **robuust grondwatersysteem**. Daarnaast dienen er genoeg **drinkwaterbronnen van voldoende kwaliteit** te zijn en een **reductie van de drinkwatervraag**.
Ten aanzien van schoon en gezond water gaat het om een **betere waterkwaliteit door uitvoer van de KRW-maatregelen** en het **begrenzen van koelwaterlozingen** op grote rivieren. De meeste structurerende keuzes ten aanzien van ruimte voor water zijn niet van toepassing voor de gemeente Emmen. Er moet echter wel gekeken worden naar ruimte voor het **vasthouden, bergen en afvoeren** van water en **biodiversiteit op dijken en achteroevers** (i.e. beekdalen).

Bodem

Ten aanzien van de structurerende keuzes voor bodem gaat het om een **efficiënte inrichting van de bodem en efficiënt ruimtegebruik, weinig afdekken en de bodem herstellen**, zodat zoveel mogelijk bodem behouden blijven. In bestaand bebouwd gebied gaat het om een vermindering van **onnodige bodemafdekking**, bijvoorbeeld door stedelijk groen. Waardevolle **landbouwgronden moeten behouden** blijven en er is **minder bodemverstoring**. Ook wordt de aanpak bestaande en diffuse **bodemverontreiniging** herijkt.

Bebouwd gebied

De structurerende keuzes voor bebouwd gebied gaan over het **sturend maken van risico's** voor overstromingen, wateroverlast, bodemdaling en drinkwaterbeschikbaarheid bij de locatiekeuze en inrichting van woningbouw. Locaties waar in de toekomst ruimte nodig is voor **waterberging, rivierafvoer en toekomstige dijkversterkingen worden niet (meer) voor bebouwing** benut. Gebiedsontwikkelingen worden **klimaatbestendiger** en er wordt gestuurd op zo **min mogelijk afdekking van de bodem**.

[1] Kamerbrief water en bodem sturend, https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c35e65eba0903d738ae26dab222462337b0d8de7/pdf

Laagveengebieden

Er zijn geen laagveengebieden in de gemeente Emmen. De structurerende keuzes zijn er echter op gericht om veen te behouden, wat ook van toepassing is voor hoogveengebieden. Deze keuzes hebben betrekking op een **grondwaterstand 20 cm tot 40 cm onder maaiveld** en het **duurzaam beheer van landbouwgronden.**

Hoge zandgronden

Voor de hoge zandgronden hebben de structurerende keuzes betrekking tot het herstellen van de **sponswerking** en het **verhogen van het grondwaterpeil**. Daarnaast wordt ingezet op grootschalig **herstel van beekdalen**.

2.1.2 Structuurvisie Water

De Structuurvisie Water (Gemeente Emmen, 2014) geeft de gedachte achter het waterbeleid van de gemeente weer. Vanuit beleidskader en bestaande situatie is een hydrologische, ruimtelijke en kostenanalyse uitgevoerd en zijn de effecten op landbouw, natuur en landschap/cultuurhistorie/archeologie in kaart gebracht. Daarna zijn de visie en een uitvoeringsprogramma opgesteld.

De visie gaat met name uit van het principe 'niet afwentelen'. Momenteel wentelt de gemeente namelijk een deel van haar stedelijke wateropgave af op omringende, lager gelegen gemeentes. Dit uitgangspunt komt ook terug in het water en bodem sturend beleid. De stedelijke wateropgave bestaat uit de aanpak van:

- wateroverlast door overstromend oppervlaktewater in bebouwd gebied (opgave oppervlaktewater);
- wateroverlast in relatie tot de rioolcapaciteit in bebouwd gebied (opgave riolering);
- grondwateroverlast in bebouwd gebied.

De wateropgave is berekend op 300.000 m^3 om afwentelen naar omringende gemeentes te voorkomen, en tot wel 1.000.000 m^3 voor een robuust watersysteem, waar ook binnen de gemeente geen knelpunten meer voorkomen. De gemeente, die zorg draagt voor inzameling en transport van overtollig regen- en grondwater, moet oplossingen in openbare ruimte vinden, de waterschappen kunnen ruimte creëren in het oppervlaktewatersysteem.

Oplossingen worden gezocht in de voorkeursvolgorde 'vasthouden-bergen-afvoeren'. In deze structuurvisie komt dit als volgt naar voren in locatiekeuzes:

1 het vertrekpunt is dat de stedelijke wateropgave wordt opgelost in stedelijk gebied. Als bergingsruimte in stedelijk gebied gecreëerd kan worden die zorgt voor droge voeten, ruimtelijke meerwaarde heeft én kosteneffectief is, dan heeft dat de voorkeur;
2 als er onvoldoende ruimte is binnen het stedelijk gebied, of het ruimtelijk moeilijk met meerwaarde inpasbaar is, of er sprake is van te hoge maatschappelijke kosten, dan wordt gekeken naar maatregelen in de randen van het stedelijk gebied, mits deze ruimtelijke meerwaarde hebben;
3 als stap 2 niet leidt tot een (kosten)effectieve oplossing met ruimtelijke kwaliteit, dan komen oplossingen in het buitengebied en in het hoofdwatersysteem aan de orde. Hiervoor is de bestaande hoofdwaterstructuur (veenkoloniale kanalen- en wijkenstructuur en de beekdalen) in beeld.

In het uitvoeringsprogramma zijn kaders en richtlijnen voor ontwerp en uitvoering van maatregelen opgenomen en is een termijn voor realisatie van verschillende maatregelen voorgesteld.

Uit de analyses kwamen de volgende conclusies:

- er is te weinig openbaar gebied in stedelijk gebied inzetbaar voor waterberging: kortdurende neerslag wordt lokaal opgelost, langdurende neerslag bovenstrooms vasthouden of vertraagd afvoeren naar bergingslocaties buiten stedelijk gebied (bijvoorbeeld: veenkoloniale kanalen- en wijkenstructuur, berging in beekdalen);
- alles oplossen in stedelijk gebied is financieel niet haalbaar (factor 100 keer duurder ten opzichte van berging in buitengebied);
- snipperblauw of postzegeloplossingen hebben niet de voorkeur;

- beekdalen, kanalen en wijkenstructuur zijn geschikt voor vasthouden en bergen van 300.000 m^3, noodretentie voor overige bergingsopgave (700.000 m^3) wordt onderzocht na 2025;
- geen waterberging in het Bargerveen en andere beschermde hoogveengebieden. Deze gebieden zijn zeer gevoelig voor gebiedsvreemd water.

De afgelopen tien jaar zijn in het beheergebied van het waterschap Hunze en Aa's de benodigde aanpassingen gedaan om meer water vast te houden in het bestaande watersysteem. Het waterschap Vechtstromen heeft nog geen uitvoering gegeven aan het uitvoeringsprogramma van de Structuurvisie Water.

3

METHODE EN DATA

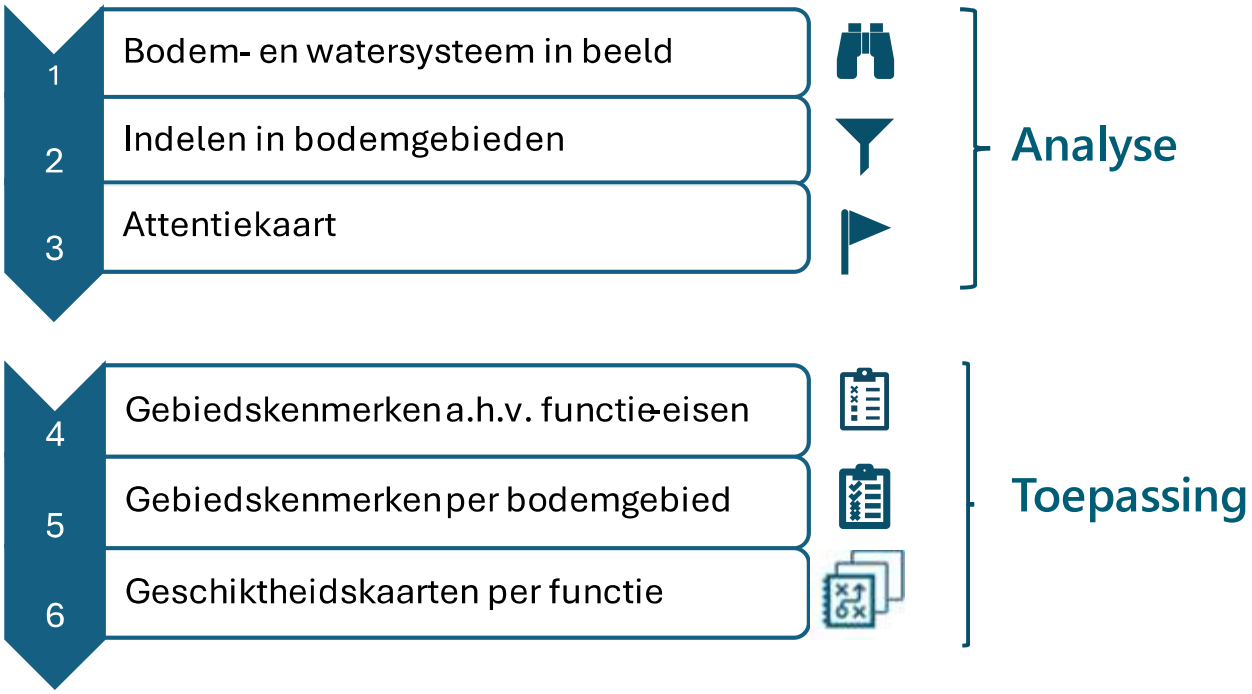
In het gedachtegoed van water en bodem sturend beïnvloeden het bodem- en watersysteem de geschiktheid van gebieden binnen de gemeente voor bepaalde ruimtelijke plannen en kunnen andere keuzes worden overwogen. Niet alles kan overal, maar belangrijker nog: veel dingen werken beter, als je ze op de juiste plek doet. Onderliggend rapport geeft inzicht in het water- en bodemsysteem van de gemeente Emmen en trends die invloed hebben op dit systeem. De attentiekaart in dit rapport visualiseert de aandachtspunten vanuit het water- en bodemsysteem. De geschiktheidskaarten geven inzicht in meer en minder passende locaties voor verschillende functies, vanuit het gedachtegoed van water en bodem sturend.

Deze rapportage en bijbehorende kaarten zijn opgesteld voor de omgevingsvisie die de gemeente ontwikkelt. De omgevingsvisie is een visie voor de lange termijn en kent een hoog abstractieniveau. De attentiekaart en geschiktheidskaarten uit deze rapportage sluiten daarbij aan.

De geschiktheidskaarten kunnen worden gezien als een beslissingsondersteunend instrument voor de gemeente om te helpen bij locatiekeuzes, en daarbij in de afweging het water- en bodemsysteem mee te nemen. Om tot deze kaarten te komen zijn bepaalde afwegingen en keuzes gemaakt.

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de methode van dit onderzoek, welke data gebruikt zijn voor de analyses en hoe de attentiekaart en geschiktheidskaarten tot stand zijn gekomen. In Afbeelding 3.1 schematiseert de stappen die zijn gevolgd om te komen tot de attentiekaart en geschiktheidskaarten.

Afbeelding 3.1 Stappenplan



3.1 Methode

De inhoudelijke analyse van dit rapport bestaat uit drie delen:
1 een analyse van klimaattrends;
2 een analyse van het water- en bodemsysteem van Emmen;
3 een gebiedsanalyse en koppeling met functies.

Deze gebruikte methodes worden hieronder verder toegelicht. De analyses zijn besproken en getoetst tijdens werksessies, hierbij waren ambtenaren van de gemeente en beide waterschappen aanwezig. Tijdens deze werksessies zijn keuzes gemaakt, onder andere met betrekking tot de te hanteren bodemgebieden, functies en de geschiktheid van het water- en bodemsysteem voor functies. In analyses is data van verschillende detailniveaus gebruikt. De producten zijn gemaakt voor het detailniveau van de Omgevingsvisie. De verschillende detailniveaus die benoemd worden in het rapport zijn schematisch weergegeven in afbeelding 3.2.

De attentiekaart en geschiktheidskaarten in deze rapportage zijn op gemeentelijk detailniveau en kunnen gebruikt worden voor de omgevingsvisie. Voor lokale ruimtelijke keuzes kan de achtergrondinformatie in deze rapportage worden geraadpleegd. Bij concrete gebiedsontwikkelingen op een locatie zal aanvullend locatieonderzoek nodig zijn.

Afbeelding 3.2 Schema van detailniveaus, informatiebronnen en toepassingen



Analyse van klimaattrends

De analyse van de klimaattrends is gebaseerd op openbare (**regionale**) data en informatie van de gemeente en waterschappen (gedeeltelijk uit werksessies). Het beschrijft de effecten van klimaatverandering en wat dit betekent voor de gemeente Emmen. Dit hoofdstuk laat klimaattrends voor de meest recente klimaatscenario's zien, en waar het water- en bodemsysteem van Emmen in de toekomst tegen zijn grenzen gaat aanlopen. De klimaattrends komen uit de nieuwste KNMI'23 klimaatscenario's. Het verwachte effect wordt in beeld gebracht door te kijken naar de huidige situatie en knelpunten in de gemeente Emmen, die is opgehaald uit rapportages en tijdens de werksessie, en welke klimaattrends het meeste effect gaan hebben op de gemeente Emmen in de toekomst.

Analyse water- en bodemsysteem

In de analyse van het water- en bodemsysteem wordt gekeken naar het bodemsysteem, het watersysteem, het landgebruik en de ontstaansgeschiedenis van het landschap van de gemeente Emmen. Deze analyse is gebaseerd op openbare data (op **gemeente**niveau), **lokale** data van de gemeente of van de waterschappen, en aangevuld met informatie uit werksessies en rapporten. Op basis van de analyse van het water-

bodemsysteem wordt de gemeente Emmen onderverdeeld in kenmerkende bodemgebieden en worden kenmerkende aspecten van het watersysteem die samenhangen of invloed hebben op dit bodemsysteem bepaald. Deze indeling vormt de basis voor de attentiekaart.

De ontstaansgeschiedenis van het landschap in Emmen is beschreven vanuit een literatuurstudie vanuit openbare en aangeleverde bronnen. Hiermee schetsen we de achtergrond die heeft geleid tot het huidige water- en bodemsysteem. Voor de analyse van het bodemsysteem is er gekeken naar reliëf met behulp van hoogtekaarten met een hoge resolutie (op niveau van **functielocatie**), en er wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende kenmerkende bodemgebieden, die zijn gebaseerd op een bodem- en geomorfologische kaart op een **gemeente**niveau, de Basiskaart Natuurlijk Systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023). Deze verdeling in bodemgebieden is getoetst in de werksessies. In het rapport wordt elk bodemgebied apart in meer detail beschreven (door aanvulling met **lokale** gegevens), aangevuld met kaarten die meer informatie geven dan de Basiskaart Natuurlijk Systeem.

Voor het watersysteem is er gekeken naar het grondwater en het oppervlaktewater. Hier is een onderscheid gemaakt in verschillende aspecten die samen het watersysteem beschrijven. Potentieel natte en droge gebieden zijn weergegeven op een kaart met kwel en infiltratie (op **gemeente**niveau), die geproduceerd is met het landelijk grondwatermodel (CAS, 2016). Deze kaart is een goede weergave van de jaarlijkse dynamiek van het grondwater en het natuurlijk systeem op **gemeentelijke** schaal. Op **lokale** schaal kan de situatie afwijken door lokale variaties en ruimtelijke keuzes. In paragraaf 5.3 is het grondwatersysteem in Emmen in meer detail beschreven. Het oppervlaktewatersysteem wordt beschreven aan de hand van kaarten en informatie die door de waterschappen en de gemeente zijn aangeleverd. Er is gekeken naar de aan- en afvoer van water en waar knelpunten voorkomen in het watersysteem, maar ook in afvoer naar het watersysteem. Deze informatie is dus gedetailleerder door de verrijking met **lokale** data. De indeling aan de hand van wateraspecten en de interpretatie van de data is ook getoetst in de werksessies.

Om inzicht te krijgen in het landgebruik (paragraaf 5.4) is een inventarisatie gemaakt op basis van een landelijke database (Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland, 2023), waarmee een beeld van de functies op **gemeente**niveau gevormd kan worden. Daarnaast is tijdens de werksessies informatie opgehaald over de belangrijkste landgebruikers in de gemeente. Op basis van deze analyse zijn een aantal functies en subfuncties gedefinieerd.

De attentiekaart brengt bovenstaande analyses samen in één beeld met hierin de kenmerkende bodemgebieden en wateraspecten. De kaart is gebaseerd op ruimtelijke data van het detailniveau van de **gemeente**, zodat het abstractieniveau aansluit met de Omgevingsvisie. Het bodemsysteem is ingedeeld in kenmerkende bodemgebieden (Basiskaart Natuurlijk Systeem). De bodemgebieden geven de belangrijkste gebiedskenmerken qua bodem die worden meegewogen in water en bodem sturend. Nuances die in het rapport wel naar voren komen, bijvoorbeeld over keileem en veendikte, vallen echter weg. Het watersysteem is weergegeven door een overlegger van potentieel natte en droge gebieden, belangrijke waterlopen en intensiteit van ontwatering. Hiermee geeft de attentiekaart op hoofdlijnen inzicht in aandachtspunten vanuit het watersysteem, zoals waar gemakkelijk verdroging kan optreden. Andere wateraspecten hebben een te hoog (**lokaal**) detailniveau om op deze kaart weer te geven, en worden in de volgende stap meegenomen als gebiedskenmerken die gerelateerd kunnen worden aan bepaalde kenmerkende bodemgebieden.

Het detailniveau van de attentiekaart is geschikt voor het abstractieniveau van de Omgevingsvisie, maar niet om definitieve ruimtelijke keuzes op te baseren. Voor verdere nuancering kan het rapport worden geraadpleegd. Voor definitieve keuzes bij gebiedsontwikkelingen is aanvullend onderzoek nodig.

Gebiedsanalyse en koppeling functies

Met de gebiedsanalyse is een koppeling gemaakt tussen bodemgebieden en functies. Deze koppeling is gevisualiseerd door middel van geschiktheidskaarten. Eerst worden gebiedskenmerken van het water en bodemsysteem gegeven. Vervolgens wordt toegelicht per bodemgebied welke gebiedskenmerken er van toepassing zijn. In hoofdstuk 7 wordt de koppeling gemaakt tussen meest, minder en minst passende gebiedskenmerken voor functies. Dit is gevisualiseerd in geschiktheidskaarten per functie.

De gebiedsanalyse is gebaseerd op de voorgaande hoofdstukken en op informatie uit werksessies en rapporten. Vanuit de analyse en werksessies zijn een aantal gebiedskenmerken geselecteerd en daarna ingedeeld bij de kenmerkende bodemgebieden. Deze kaarten zijn op hetzelfde ruimtelijke detailniveau als de attentiekaart, dus **gemeente**niveau.

Een gebiedskenmerk (zoals diepte van het grondwater of draagkracht van de bodem) hangt af van de grondsoort, het watersysteem, de inrichting van het landschap of landgebruik. Het is meestal een combinatie van meerdere factoren. Het hangt van de invulling van de functie af of een gebiedskenmerk een kwaliteit of een knelpunt vormt op een locatie. Ondiep grondwater kan een knelpunt zijn voor de functie bebouwing, en een kwaliteit voor (natte) natuur. De gebiedskenmerken zijn geselecteerd vanuit de analyse van het water- en bodemsysteem en in de werksessies besproken en vastgesteld. Ook inundatie en wateroverlast, wateraspecten die niet op de attentiekaart konden worden weergeven zijn meegenomen als gebiedskenmerk. Ze vormen samen met de bodemgebieden en de functies de basis voor de geschiktheidskaarten.

Door gebiedskenmerken toe te wijzen aan kenmerkende bodemgebieden, kunnen eigenschappen ruimtelijk worden gedefinieerd, op het ruimtelijk niveau van de **gemeente** (zelfde niveau als de attentiekaart). Dit is een benadering, waarbij de situatie op een specifieke locatie kan afwijken. Als een bodemgebied eenduidige gebiedskenmerken heeft, zoals hoogveen dat altijd een nat gebied is, wordt aangenomen dat dit gebiedskenmerk leidend is boven de wateraspecten, als weergave van het natuurlijk systeem. Echter, bodemgebieden zijn vaak niet uniform in hun gebiedskenmerken. Er kunnen ogenschijnlijk tegenstrijdige gebiedskenmerken binnen één bodemgebied voorkomen. Op de Hondsrug komt bijvoorbeeld zowel diep als ondiep grondwater voor en zijn er zowel gebieden met een hoog als laag organische stof gehalte. Deze gebieden kunnen verder worden onderverdeeld op basis van de gebiedskenmerken door te kijken naar aanvullende informatie als potentieel natte en droge gebieden in de attentiekaart en de locatie van esgronden op de Hondsrug.

Als laatste deel van deze analyse wordt een koppeling gemaakt tussen functies en het water- en bodemsysteem. Een functie past beter in een gebied met bepaalde kenmerken en elk bodemgebied heeft zijn eigen gebiedskenmerken. Er is een verdeling gemaakt in drie niveaus van geschiktheid, waar de gebiedskenmerken in gecategoriseerd kunnen worden. De bodemgebieden zijn afhankelijk van de gebiedskenmerken in een bepaalde categorie geplaatst. Als een bodemgebied gebiedskenmerken in verschillende categorieën heeft staan, wordt dit gebied in de laagste categorie geplaatst. Deze koppeling wordt gevisualiseerd in geschiktheidskaarten per functie.

De geschiktheidskaarten geven inzicht in hoe passend gebieden zijn voor een specifieke functie. Ze kunnen worden gebruikt om op hoofdlijnen ruimtelijke keuzes te maken en dienen ter ondersteuning van de keuzes voor de omgevingsvisie. De geschiktheidscategorieën zijn uitsluitend gebaseerd op het natuurlijk systeem en water en bodem sturend. Op de geschiktheidskaarten is geen rekening gehouden met ruimtelijke reserveringen vanuit het huidig beleid en regelgeving, zoals natuurgebieden (NNN of Natura 2000), concessies voor grondwateronttrekkingen of andere ruimtelijke reserveringen. Natuurgebieden als het Bargerveen en Valtherbos komen niet in aanmerking voor andere functies.

3.2 Data

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de informatie in de kaarten en tabellen, op welk detailniveau deze informatie is en welke bronnen hiervoor zijn geraadpleegd. In hoofdstuk 4 en 5 is veel openbare en aangeleverde data van de gemeente, waterschappen of openbare bronnen geraadpleegd. Hoofdstuk 6 en 7 bouwen voort op de producten uit eerdere hoofdstukken. Voor een aantal, met name oudere bronnen wordt de keuze hieronder verder toegelicht.

De **Basiskaart Natuurlijk Systeem** (WUR/Geoinspiratie, 2023) vormt de basis voor de indeling in kenmerkende gebieden in dit onderzoek, en daarmee de basis voor de attentiekaart en geschiktheidskaart. Deze kaart is een combinatie van een bodemkaart en een geomorfologische kaart, over hoe de bodem

gevormd is. Daardoor is deze kaart de meest accurate weergave van het natuurlijk systeem in Nederland. De classificatie van bodemgebieden en benaming is aangepast om zo de lokale situatie in Emmen beter weer te geven, bijvoorbeeld door de term Hondsrug te introduceren of door beekdalen en droogdalen samen te beschouwen. De indeling in kenmerkende bodemgebieden is mede tot stand gekomen door input tijdens de werksessies.

De kaart **kwel en infiltratie** (CAS, 2016) is een goede weergave van de jaarlijkse dynamiek van het grondwater en het natuurlijk systeem. Andere kaarten over grondwater, zoals de GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) of GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) geven een beperkt beeld van het grondwater, door een extreme en statische situatie weer te geven. De kaart kwel en infiltratie is een kaart uit de klimaateffectatlas, een landelijke database met recente klimaatdata. Omdat de situatie op dit detailniveau nog niet dermate gewijzigd is, is de kaart uit 2016 nog steeds actueel.

Tabel 3.1 Kaartmateriaal in analyse en databronnen

Kaart/tabel	Informatie in kaart	Detailniveau	Bronnen
Tabel 3.1	meest recente klimaatscenario voor droogte en wateroverlast	gemeente	KNMI'23-klimaatscenario's dashboard (https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/klimaatscenarios) Implications of the KNMI'23 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse (Deltares, 2023)
Afbeelding 5.1	kaart van de gemeente Emmen met grote plaatsen en belangrijke waterlopen aangegeven	gemeente	openbare data en informatie van gemeente Emmen uit overleggen en werksessies
Afbeelding 5.2	hoogtekaart	functielocatie	Actueel Hoogtebestand Nederland, AHN4 (AHN, 2024)
Afbeelding 5.3	bodemclassificatie op basis van de Basiskaart Natuurlijk Systeem	gemeente	Basiskaart Natuurlijk Systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023), met validatie classificatie tijdens werksessie
Afbeelding 5.4	diepte van keileem onder het maaiveld	gemeente	diepte van keileem (provincie Drenthe, 2022)
Afbeelding 5.5	veendiktekartering	gemeente en lokaal	veendikte (provincie Drenthe, 2022) met detaillering voor het beheergebied van Hunze en Aa's (Waterschap Hunze en Aa's, sd)
Afbeelding 5.6	grondwaterdynamiek weergegeven met kwel en wegzijging (infiltratie) gemodelleerd met het Nationaal Grondwatermodel	gemeente	kwel en infiltratie (CAS, 2016)
Afbeelding 5.8	watersysteem met afwateringsrichting en aanvoer van water vanuit het IJsselmeer aangegeven, met hoogtekaart als onderlegger	gemeente	Afbeelding 5.1 & Afbeelding 5.2, en informatie van Gemeente Emmen en Waterschap Hunze en Aa's en Vechtstromen uit werksessies
Afbeelding 5.9	risico op inundatie en laagste gronden, met daarbij oorzaken weergegeven	lokaal	Open data (Waterschap Hunze en Aa's, sd) & Normering regionale wateroverlast (Waterschap Vechtstromen, sd)
Afbeelding 5.10	wateroverlast in stedelijk gebied bij een bui van 90 mm/uur	lokaal	Wateroverlast langdurige neerslag 90 mm bui (Gemeente Emmen, 2024)
Afbeelding 5.11	Functies binnen gemeente Emmen, gecategoriseerd naar hoofdtypen	gemeente	Basiskaart LGN2023 (Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland, 2023)
Afbeelding 5.12	attentiekaart met kenmerkende bodemgebieden, Hondsrug, beekdalen, bestaand hoogveen, ontgonnen hoogveen en	gemeente	Bodemclassificatie op basis van Basiskaart Natuurlijk Systeem (Afbeelding 5.3), grondwaterdynamiek (Afbeelding 5.6), en

Kaart/tabel	Informatie in kaart	Detailniveau	Bronnen
	dekzandgebieden, en wateraspecten, potentieel natte & droge gebieden en afwatering weergegeven		watersysteem (Afbeelding 5.8), met validatie in werksessie
Tabel 6.2	gebiedskenmerken per kenmerkend bodemgebied	lokaal	hoofdstuk 5 en input vanuit werksessies
Afbeelding 7.1, Afbeelding 7.2, Afbeelding 7.4, Afbeelding 7.5 &Afbeelding 7.6	geschiktheidskaarten voor functies akkerbouw, veeteelt, woningen & bedrijventerreinen, energie-infrastructuur, wegen & spoor en natuur.	gemeente	attentiekaart, kenmerkende bodemgebieden en potentieel natte & droge gebieden (Afbeelding 5.12), functies (paragraaf 5.4), en gebiedskenmerken per kenmerkend bodemgebied (Tabel 6.2), met validatie schriftelijk en in werksessies

4

ANALYSE VAN KLIMAATTRENDS

Het huidige water- en bodemsysteem loopt al tegen zijn grenzen aan, maar door klimaatverandering zullen extremen steeds vaker en steeds heftiger voorkomen. Deze trendanalyse geeft een overzicht van wat klimaatverandering betekent voor het water- en bodemsysteem en wat de klimaattrends zijn voor de gemeente Emmen.

4.1 Klimaatverandering

In 2023 zijn de nieuwe klimaatscenario's van het KNMI gepubliceerd. Er vallen een aantal trends te ontwaren (zie afbeelding 4.1). Met name de toename van droogte, nattere winters en toename van extreme zomerbuien zijn indicatoren waar het water en bodemsysteem in Emmen tegen zijn grenzen aan loopt. De versnelling van de zeespiegelstijging, windpatronen, meer zon en toename gemiddelde temperatuur en hitte zijn effecten die indirect in verband staan met het water- en bodemsysteem in de gemeente Emmen. Hittestress kan namelijk verminderd worden door de aanwezigheid van water en windpatronen worden beïnvloed door het reliëf. Alleen voor deze klimaataspecten zijn andere factoren meer bepalend.

Afbeelding 4.1 Samenvatting KNMI'23 Klimaatscenario's (KNMI, 2023)



Om de klimaatverandering te kwantificeren zijn een aantal kenmerkende variabelen onder elkaar gezet (tabel 4.1). Dit betreft een bandbreedte van de KNMI'23 scenario's voor wateroverlast en droogte in de gemeente Emmen, twee thema's die direct gerelateerd zijn aan het water- en bodemsysteem.

Tabel 4.1 Klimaatscenario's uit 2023 van het KNMI[1]. Voor de rivierafvoeren is gebruik gemaakt een rapport van Deltares[2]. Er is een bandbreedte genomen tussen het minst extreme scenario (Ld of Ln) en het meest extreme scenario (Hd of Hn)

	KNMI'23		
Klimaatvariabelen	**Klimatologie (1991-2020)**	**2050**	**2100**
wateroverlast			
uurneerslag (zomer) 1/100 jaar	53 mm	55-57 mm	55-66 mm
dagelijkse (zomerse) hoeveelheid 1/100 jaar	91 mm	93-98 mm	93-112 mm
10-daagse (winterse) neerslagsom 1/10 jaar	90 mm	92-95 mm	92-106 mm
droogte			
maximaal potentieel neerslagtekort	181 mm	198-234 mm	198-288 mm
7-daagse minimum rivierafvoer Rijn	1.100 m^3/s	900-1.000 m^3/s	750-1.000 m^3/s

Voor wateroverlast is overal een toename te zien, maar beperkt. De zomerse uurneerslag die één keer in de 100 jaar voorkomt is vaak de standaardbui waarmee getoetst wordt in stedelijk gebied. Deze zal in 2050 maximaal 8 % zwaarder uitvallen. De huidige bui zal grofweg 1/70 jaar voorkomen. De 1/100 jaar bui voor een dagelijkse hoeveelheid neemt ook met maximaal 8 % toe. De 10-daagse neerslagsom neemt maximaal 5 % toe.

Droogte extremen nemen meer toe. Het maximale neerslagtekort valt in het maximale scenario 30 % hoger uit. De 7-daagse minimum rivierafvoer van de Rijn, die bepalend is voor de watervoorraad in het IJsselmeer, neemt maximaal 20 % af. Ook een groot deel van de gemeente Emmen is afhankelijk van deze toevoer.

4.2 Effect van klimaattrends in Emmen

Wateroverlast, maar ook met name droogte nemen in de toekomst toe. Kortdurende extreme zomerbuien komen vaker voor en zijn heviger. De overlast die volgt op deze bedreigingen komt vooral voor in bepaalde gebieden. In het volgende hoofdstuk wordt dieper ingegaan wat de kenmerken van deze gebieden zijn.

Het watersysteem in Emmen is gericht op afvoeren, maar niet berekend op de hoeveelheid water bij hevige regen in de toekomst. Het water verzamelt zich in lokale laagtes en veroorzaakt **wateroverlast**. Dit is een welbekend probleem in de wijken Emmerhout, Emmerschans en Angelslo (RTV Drenthe, 2024). Om dit te voorkomen moet het watersysteem meer gericht zijn op **vasthouden** en, in extreme situaties, het **bergen** van overtollig hemelwater. De gemeente heeft het beleid om water in de woningen te voorkomen en is deze problemen aan het oplossen door het rioolstelsel aan te pakken en waterbergingen aan te leggen. Als er enkele dagen een grote hoeveelheden neerslag valt, en het watersysteem kan de hoeveelheid niet meer aan, kunnen beken, wijken of kanalen buiten hun oevers treden waardoor gebieden onder water komen te staan (**inundatie**). Dit komt weinig voor, maar er zijn wel risico's bekend rond keringen, die in de toekomst problemen kunnen veroorzaken. Al het hemelwater dat wel wordt afgevoerd veroorzaakt problemen in gemeentes benedenstrooms.

Langdurige neerslag belast het watersysteem ook. Er is minder ruimte in het oppervlaktewater en de grond kan verzadigd raken. Grondwateroverlast kan ontstaan waar natuurlijke drainage of beperkte drainagecapaciteit aanwezig is (bijvoorbeeld door slechtdoorlatende lagen) en kan schade aan gewassen of overlast rond woningen en infrastructuur veroorzaken. Dit komt voor in de Veenkoloniën, maar ook op de

[1] KNMI'23-klimaatscenario's dashboard (https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/klimaatscenarios).

[2] Implications of the KNMI'23 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse (Deltares, 2023).

Hondsrug, waar de keileemondergrond op bepaalde plekken voor **ondiep grondwater** zorgt. Wanneer natte periodes vaker voorkomen, treedt grondwateroverlast vaker op bij deze locaties. In de gemeente Emmen, waar op veel plekken grondwater in de vorm van kwel omhoog komt, kan dit effect versterkt worden. Grondwaterstanden kunnen worden beheerst door het verhogen van de drainagecapaciteit. Peilverandering wordt momenteel toegepast, maar dit conflicteert met **water vasthouden**. Daarom moet er ook gekeken worden naar functies die beter passen op plekken die van nature natter zijn. In de toekomst zal er door het waterschap Hunze en Aa's gekeken worden naar peilverhoging of misschien zelfs functieverandering, bijvoorbeeld van akkerbouw naar veeteelt, voor natte gebieden langs de Hondsrug.

Door de toename van droge periodes komt **diep grondwater** ook steeds vaker voor, en neemt in gebieden waar nog veenresten aanwezig zijn **veenoxidatie** toe. De bodemopbouw in de gemeente Emmen is erg grillig, en op onverwachte plekken kunnen veenputten (lokaal dikke veenpakketten) aanwezig zijn. Hierdoor is het lastig te voorspellen waar verzakkingen optreden en kan er schade ontstaan aan bebouwing of infrastructuur. Door het verdwijnen van veen daalt de bodem en neemt op sommige plekken ook het **organische stof gehalte** in de bodem af, wat negatieve gevolgen heeft voor met name akkerbouw. Ook hier is peilverhoging een mogelijke optie om problemen te voorkomen. Er is ook een risico op het **indrogen van krimpgevoelige lagen (klei en leem)** op de Hondsrug, maar wanneer dit voorkomt is lastig te voorkomt is lastig te voorspellen, omdat het afhangt van factoren zoals de diepte krimpgevoelige laag ten opzichte van de grondwaterstand. Door in de toekomst te richten op meer water te infiltreren willen waterschappen en gemeente deze plekken minder droogtegevoelig maken en er verzakkingen voorkomen.

Om de effecten van droogte tegen te gaan is het des te belangrijker om **water** in het gebied **vast te houden**. Dit wordt onder andere toegepast door het waterschap Hunze en Aa's om het Mussel Aa systeem weerbaarder te maken. Er moet meer water bovenstrooms worden vastgehouden en er wordt gewerkt aan beekdalherstel (hermeanderen, vernatten beekdal). In het huidige systeem wordt water snel afgevoerd, en is daarom in de zomer aanvoer van water nodig om het oppervlaktewater op peil te houden en gewassen te verbouwen. Doordat ook de afvoer van de Rijn minder wordt door droogte, wordt de aanvoer en beschikbaarheid van water onzekerder. Er zijn twee opties: het watersysteem aanpassen aan drogere omstandigheden, of de functies aanpassen aan drogere omstandigheden. De gemeente heeft het meeste invloed op de tweede optie. Ook het stedelijk groen heeft een waterbehoefte. In Emmen moet in drogere stedelijke gebieden 's zomers water worden aangevoerd met tankwagens om het stedelijk groen te onderhouden.

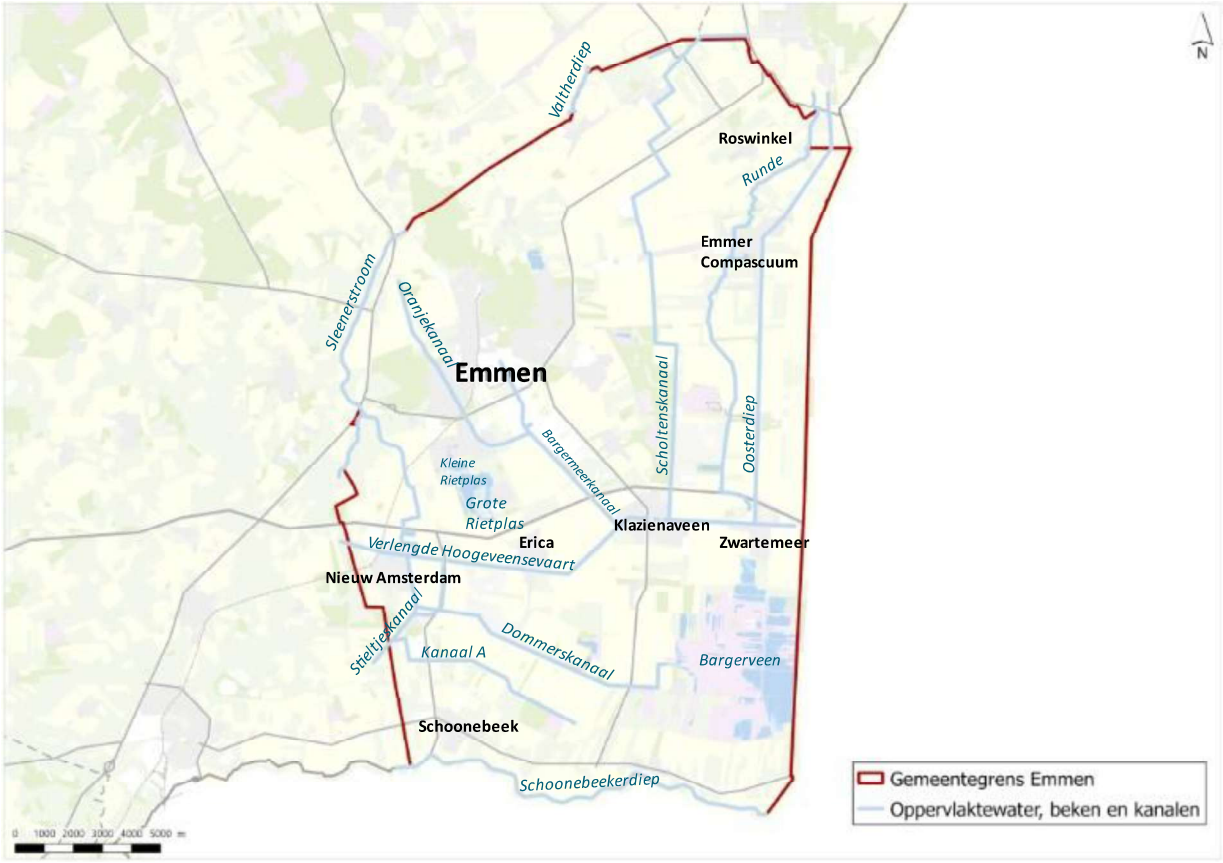
Een goed voorbeeld waar deze grenzen merkbaar worden is de Rietplas. Eind jaren 90 is de rietplas gegraven in de flank van de Hondsrug. Dit is een infiltrerend gebied. Dit is ook destijds onderkend en er is een voorziening aangelegd om in droge perioden water in te laten om de Rietplas op peil te houden, een logische technische oplossing op dat moment. Klimaatverandering heeft een zodanig effect op de waterstand in droge jaren dat het gebruik (varen met bootjes) en de beleving (droogvallende en stinkende watergangen) achteruit is gegaan. De technische oplossingen voor dit probleem (water inlaten, grondwater oppompen) stuiten op bezwaren of zijn maatschappelijk niet kosteneffectief. Functies die met technische ingrepen tot stand komen zijn kwetsbaar bij veranderende omstandigheden. Door te redeneren vanuit het water- en bodemsysteem, worden meer robuuste ruimtelijke keuzes gemaakt.

5

ANALYSE WATER- EN BODEMSYSTEEM

In dit hoofdstuk wordt het watersysteem van de gemeente Emmen beschreven, en hoe dit is ontstaan. Daarnaast worden de huidige functies en de ruimtelijke verdeling van deze functies beschreven. In de volgende hoofdstukken wordt hier verder op doorgegaan door te kijken naar klimaattrends en welke kansen en bedreigingen bij dit water- en bodemsysteem horen. Afbeelding 5.1 geeft een overzicht van de belangrijke locaties in de gemeente Emmen.

Afbeelding 5.1 Kaart van de gemeente Emmen



5.1 Ontstaansgeschiedenis

Het gebied wordt gekenmerkt door de Hondsrug. Veel van het reliëf is ontstaan in het Saalien, de voorlaatste ijstijd, ca. 360.000-150.000 v.Chr. Een oprukkende ijsstroom ploegde als het ware de Noord-Nederlandse bodem en liet daarbij rechte, evenwijdige keileemruggen achter (Hondsrug UNESCO Geopark, 2024). De Hondsrug is de grootste en langste van deze ruggen die bekend is in Europa. Ter hoogte van de stad Emmen splitst de Hondsrug zich in twee kleinere ruggen. Toen de ijskap smolt vormden zich beeklopen en een smeltwaterdal (Adviesburo voor landschapsinrichting, 2012). Tijdens het Weichselien (100.000-

10.000 v.Chr.), de laatste ijstijd, was er geen landijs in Nederland. Het toendraklimaat zorgde voor de afzetting van dekzanden. Vanaf ca. 10.000 v.Chr. warmde het klimaat op en steeg het grondwaterpeil. Hierbij ontstonden gunstige omstandigheden voor veenvorming. Hier is in de loop van eeuwen een metersdik veenpakket, het Bourtanger veen, ontstaan. Ook de zuidelijke delen van de Hondsrug werden gedeeltelijk bedekt met veen. De dekzandvlaktes bij Roswinkel en Nieuw-Amsterdam zijn niet of nauwelijks met veen bedekt.

Het veenlandschap kenmerkte zich door veenbulten van 5 à 10 m hoog met daartussen slenken die het water afvoerden (Adviesburo voor landschapsinrichting, 2012). In het noorden van de gemeente Emmen lag het Valtherdiep. Door de grootschalige veenontginningen is deze beek vrijwel niet meer herkenbaar aanwezig. Het zuidelijke deel van het Bourtanger veen waterde vanuit zijbeekjes (Ellenbeek, Bargerbeek) via het Schoonebeekerdiep af naar de Vecht. Het noordelijk deel waterde af via de veenstroom de Runde die zijn oorsprong vond in het Zwarte Meer. Zowel de veenmeren zoals die bij Zwartemeer als de beken op het veen zijn met het afgraven van het veen verdwenen.

De eerste bewoners in het gebied vestigden zich op de hoger gelegen zandruggen in het landschap (Hondsrug UNESCO Geopark, 2024). Hier was het droog genoeg om te wonen en om gewassen te verbouwen (raatakkers). Uit deze tijd stammen ook de hunebedden. Later ontstonden er gemengde landbouwbedrijven, waar de mest van het vee verzameld en gebruikt werd om de grond vruchtbaarder te maken, de zogenoemde esgronden. In het beekdal waren hooilanden voor het vee in combinatie met bemesting op de esgronden. Heide en veldgronden raakten over de eeuwen uitgeput door overbeweiding.

In de 17^{e} eeuw begon de ontginning van het metersdikke veenpakket, later, in de 19^{e} eeuw intensifieerde de ontginning. Het veen is geheel of gedeeltelijk afgegraven en de dalgronden zodanig bewerkt dat de oorspronkelijke ondergrond niet meer afleesbaar is in het huidige landschap (Adviesburo voor landschapsinrichting, 2012). Het resultaat is de veenkoloniën. Veenrestanten zijn nog te vinden in het Bargerveen en in de omgeving van Barger- Compascuum, Nieuw-Dordrecht en Barger-Oosterveld.

Na de Tweede Wereldoorlog werd Emmen aangemerkt als ontwikkelgebied in het economisch zwakke zuidoosten van Drenthe. Hiermee kwam textiel en chemische industrie, zoals Danlon en ENKA/AKU naar het gebied. Het voormalige esdorp veranderde in een open groene stad, doordat de nieuwbouwwijken op relatief grote afstand van de bestaande kern werden gebouwd. Als resultaat nam de afgelopen 50 jaar ook de bebouwing toe en stukken heide transformeerden naar bos voor de houtkap.

5.2 Bodemsysteem

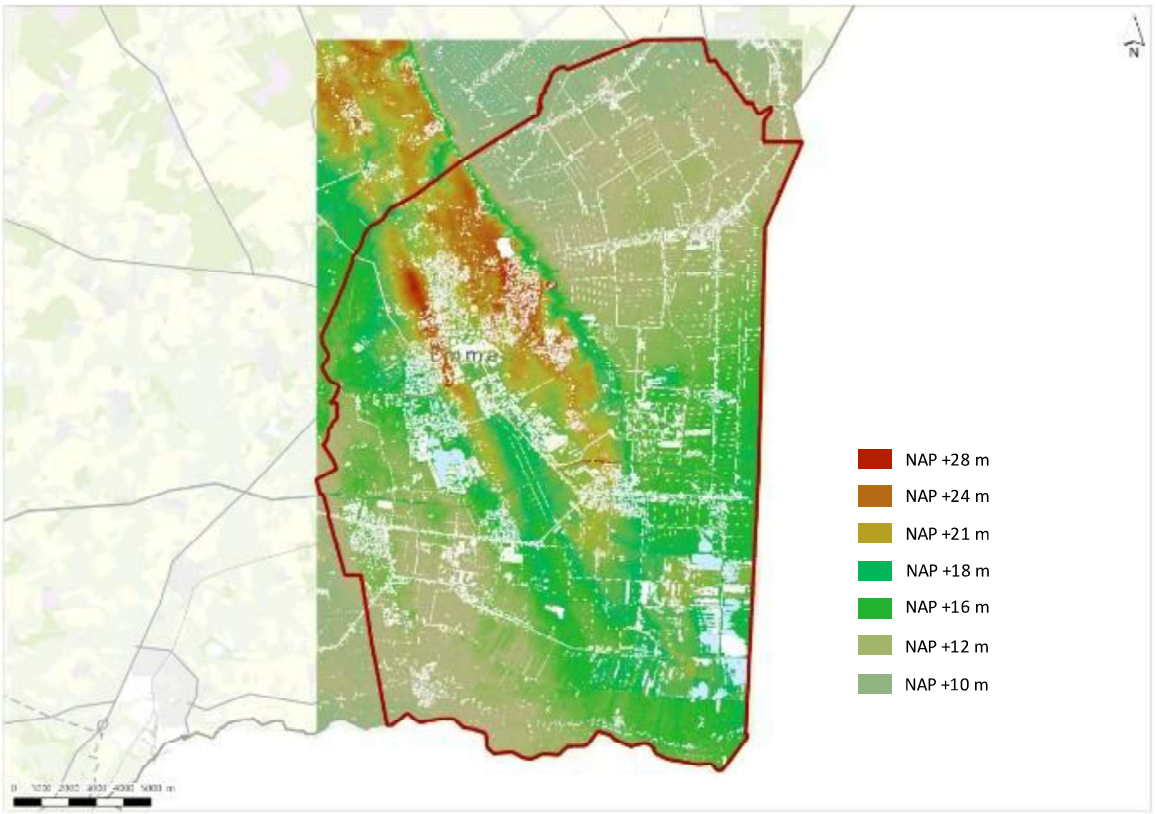
Het bodemsysteem in de gemeente Emmen is zeer divers. Het gebied wordt gekarakteriseerd door het reliëf en keileem van de Hondsrug, de afzettingen in beekdalen, de (afgegraven) hoogveengebieden en dekzandvlaktes. Het bodemsysteem heeft een lange vormingsgeschiedenis, maar is later door ontginning ingrijpend veranderd.

Reliëf

Het reliëf van de Hondsrug is bepalend geweest voor het water- en bodemsysteem van Emmen. De rug vormt het hoogste punt van de gemeente met 28 m boven NAP (zie afbeelding 5.2). De Hondsrug deelt de gemeente Emmen als het ware in tweeën. Ten noordoosten en zuidwesten liggen lagere vlakke gebieden (tussen NAP 10-12 m).

De beekdalen zijn van nature de laagste punten in het landschap. De neerslag die op de rug valt wordt deels oppervlakkig afgevoerd door beken en sloten. De rest infiltreert op de rug en komt in lagere delen vanuit het grondwater omhoog als kwel. Ten westen ligt het beekdal van de Sleenerstroom. In het zuiden, ter plaatse van het Bargerveen, lopen de structuren van de Hondsrug nog verder door onder het hoogveen. Daar vormt het beekdal van het Schoonebeekerdiep de grens met Duitsland. In het noordoosten loopt de veenbeek de Runde richting Groningen, en in het noorden, net buiten de gemeentegrenzen van Emmen, loopt de oude veenbeek, het Valtherdiep.

Afbeelding 5.2 Hoogtekaart van de gemeente Emmen en omgeving (AHN, 2024)

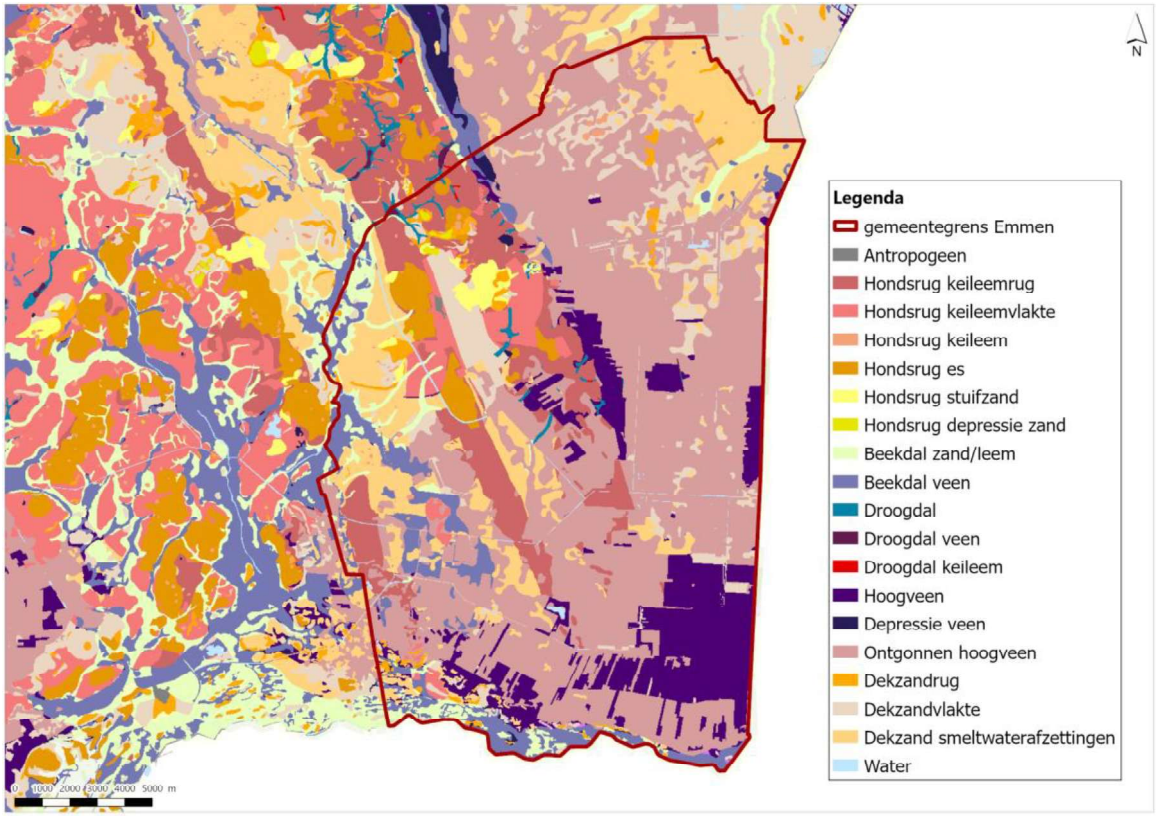


Bodemgebieden

De bodemsoorten in Emmen hangen sterk samen met de ontstaansgeschiedenis en latere ontginning. Daarom is voor deze analyse een bodemkaart te gebruikt die gebaseerd is op de 'Basiskaart Natuurlijk Systeem' (zie afbeelding 5.3), welke een combinatie is van bodem- en geomorfologische kaarten. Met deze kaart kan een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen de kenmerkende gebieden. Vanuit bodem zijn er vijf verschillende gebieden te onderscheiden:

- de Hondsrug;
- beekdalen;
- bestaand hoogveen;
- ontgonnen hoogveen;
- dekzandvlaktes.

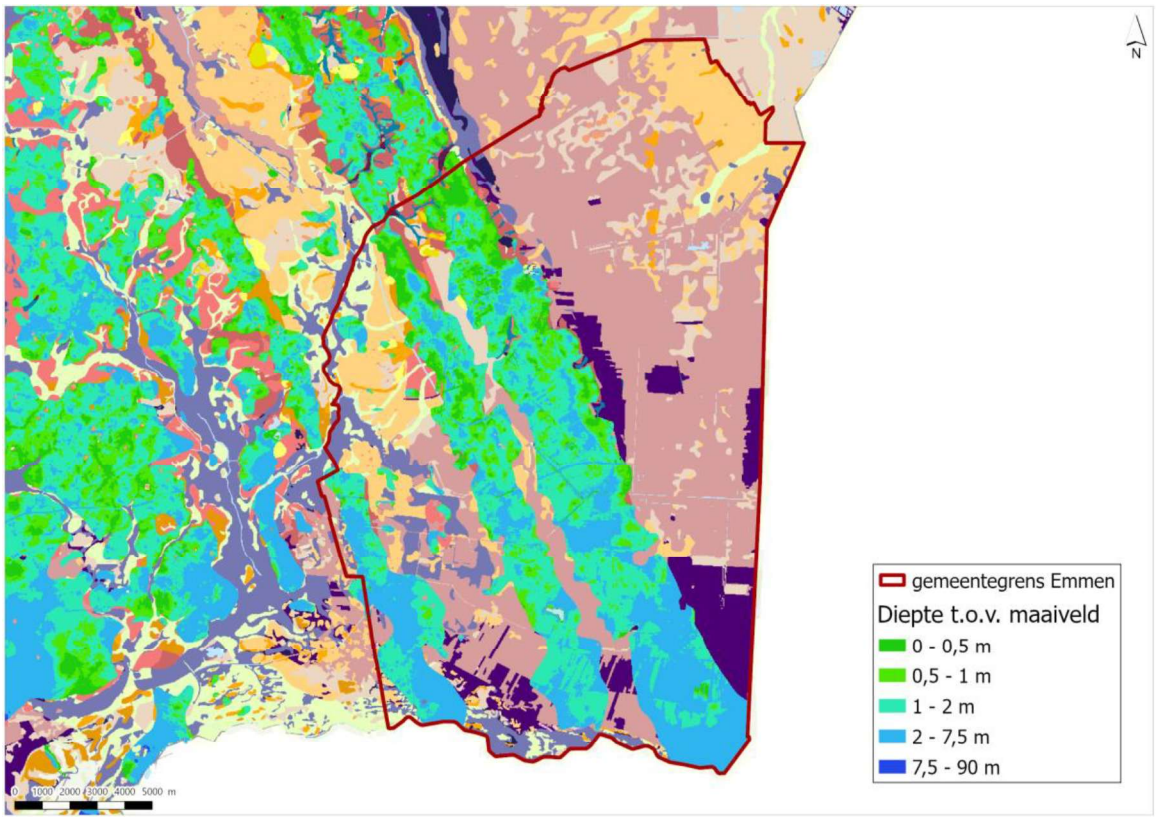
Afbeelding 5.3 Bodemclassificatie op basis van de Basiskaart Natuurlijk Systeem in de gemeente Emmen en omgeving (WUR/Geoinspiratie, 2023)



Hondsrug

De bodemsoorten op de Hondsrug zijn in de Basiskaart Natuurlijk Systeem niet als zodanig samen geclassificeerd, maar zijn hier wel samengenomen op basis van locatie en de diepere ondergrond. De Hondsrug maakt deel uit van een keileemgebied, waardoor de bodem op veel plekken relatief slecht doorlatend is. Afbeelding 5.4 geeft de diepte van de keileemlaag ten opzichte van het maaiveld. Op sommige plekken kunnen door het keileem zogenoemde 'schijngrondwaterspiegels' voorkomen, die kunnen verschillen van de algemene grondwaterstand in een gebied. Dit maakt het lastig om de grondwaterstand te voorspellen met modellen. Daarnaast zijn op een aantal locaties esgronden aanwezig, zandgronden met een organische bovenlaag door langdurige bemesting, en versnipperde gebieden met stuifzand of zand verzameld in een lokale depressie.

Afbeelding 5.4 Diepte van **keileem** onder het maaiveld met (provincie Drenthe, 2022), onderlegger van basiskaart natuurlijk systeem



Beekdal

De beekdalafzettingen, waaronder ook de droogdalen, worden gekarakteriseerd doordat ze (lokaal) de laagste plekken in het landschap zijn. Hierdoor zijn het de plekken die het meest overstromingsgevoelig zijn, en vaak ook natter dan de omgeving, waardoor veenvorming kon optreden. De droogdalen zijn hoger op de rug ingesneden, hier is niet altijd stromend water. De beekdalen bestaan uit zand of leem afzettingen, maar vaak ook uit veen.

Bestaand hoogveen

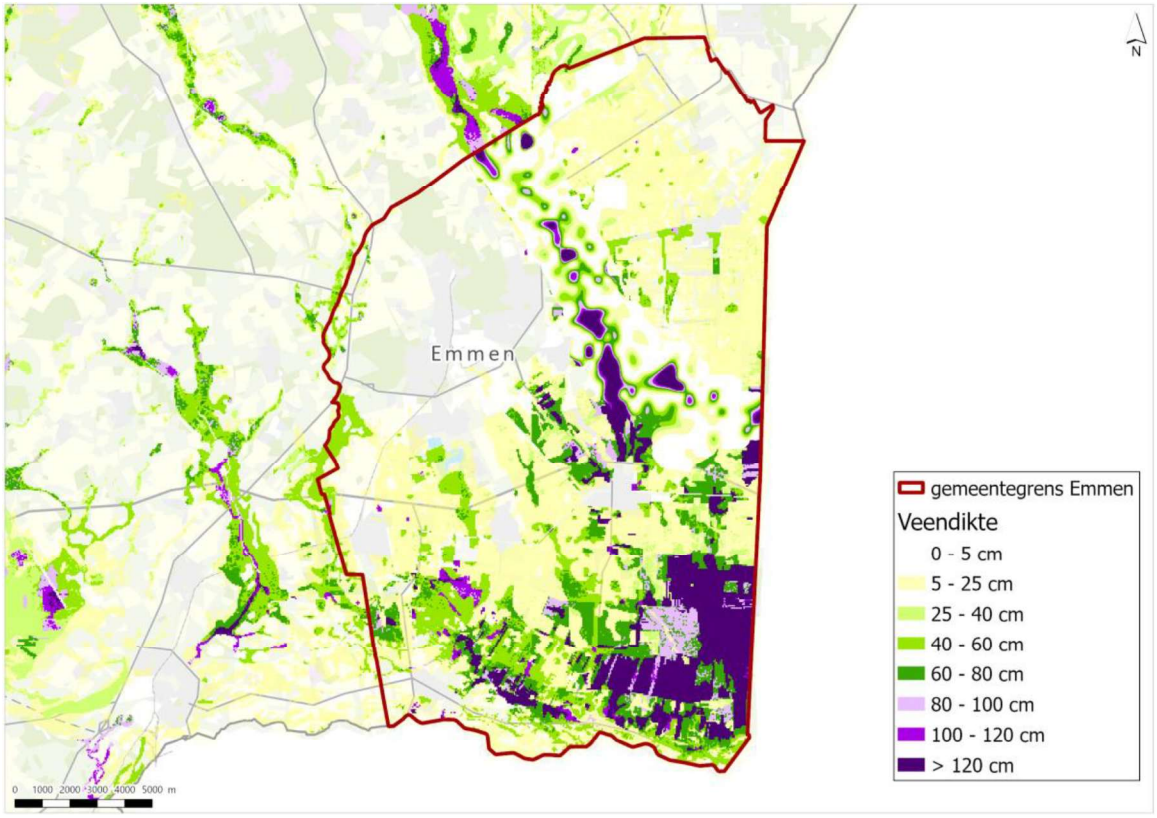
Het hoogveen is van nature ontstaan op plekken waar veel water aanwezig was of slecht kon wegstromen. Het overgrote gedeelte van het hoogveen is in de loop van de 19^{e} en 20^{e} eeuw ontgonnen, maar er zijn nog locaties waar hoogveen aanwezig is, zoals het Bargerveen. Afbeelding 5.5 geeft de dikte van de nog overgebleven veenlaag aan.

Ontgonnen hoogveen

Waar de veenlaag is verdwenen, vaak door grootschalige ontginning, is de onderliggende bodem van (fijn lemig) zand naar de oppervlakte gekomen en vermengd met het overgebleven veen. Deze gebieden worden nog steeds intensief ontwaterd en worden gekarakteriseerd door de ontginningswijze. Kenmerkend zijn hierin de kanalen en wijken in de veenkoloniën. De ontginning van het voormalig hoogveen is uitgebreid beschreven in de Stedelijke Water Opgave (SWO) Emmen (Adviesburo voor landschapsinrichting, 2012).

In praktijk is het echter onzeker hoeveel veen nog over is. Met name landelijke kaarten (provincie Drenthe, 2022) kunnen niet voor waarheid worden aangenomen. De plekken met een dikkere veenlaag zijn vaak niet of kleinschalig ontgonnen, en nu nog nat. Door het grillige reliëf van onderliggende dekzand liggen er in de ontgonnen hoogveengebieden lokaal veenputten, waar nog een metersdikke veenlaag aanwezig kan zijn.

Afbeelding 5.5 Veendiktekartering in gemeente Emmen (provincie Drenthe, 2022), met plaatselijk meer gedetailleerde gegevens (Waterschap Hunze en Aa's, sd)



Dekzand

Het dekzandlandschap is gevormd ten tijde van de laatste ijstijd onder invloed van wind en smeltwater. De smeltwaterafzettingen kunnen variëren van grof tot fijner materiaal verder van de rug vandaan. Het dekzand is afgezet door de wind en bestaat uit fijn zand.

5.3 Watersysteem

Het watersysteem wordt minder gekarakteriseerd door specifieke gebieden, maar meer door aspecten die voortkomen of samenhangen met de omgeving en het landschap. Deze aspecten bepalen of er veel of juist weinig water aanwezig is, of het nat of droog is. In onderstaande paragraaf gaan we in op het grondwatersysteem, specifiek waar water omhoog komt of waar het juist infiltreert. Daarnaast kijken we naar het oppervlaktewatersysteem, hoe het gebied afwatert en waar er risico op overlast is. Hieruit komen vier wateraspecten voort:

- nat/droog;
- afwatering;
- inundatie;
- wateroverlast.

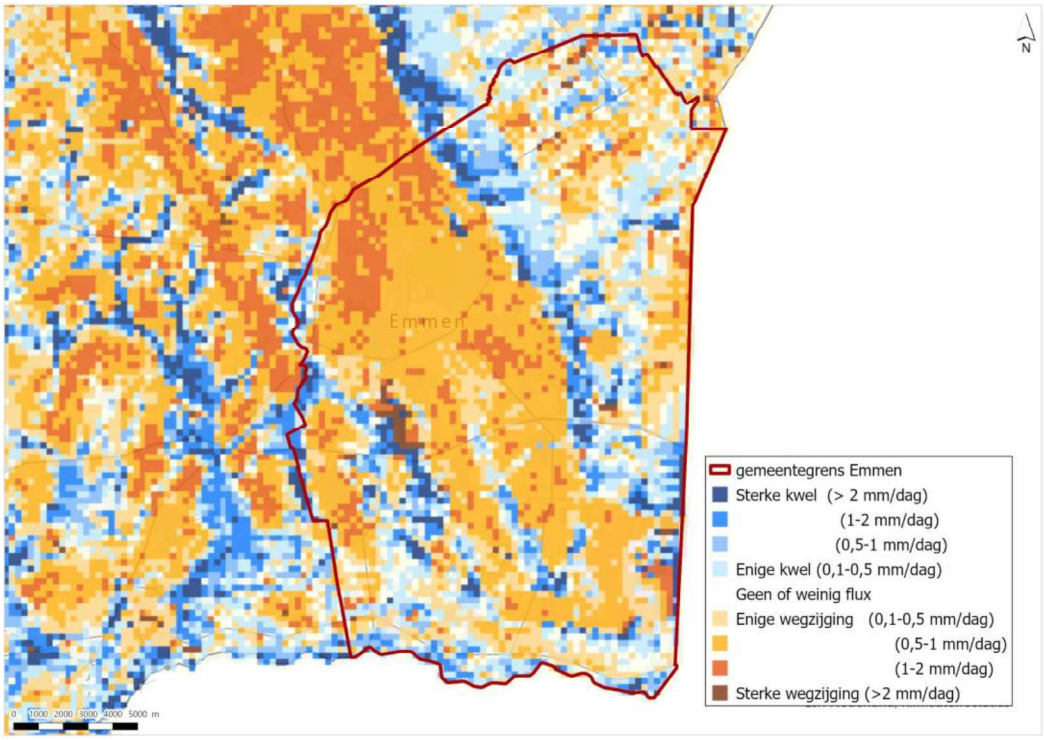
Grondwater

De aanwezigheid van kwel en wegzijging wordt bepaald door de aanwezigheid van de Hondsrug. In afbeelding 5.6 is de kwel en wegzijging te zien, gebaseerd op het nationaal grondwatermodel (CAS, 2016). Hierbij valt op dat er wegzijging is op de hoge gronden, maar ook op de dekzanden en bij de ontgonnen veengebieden. Langs de randen van de Hondsrug is er kwel, hier komt water omhoog en deze gebieden hebben van nature hogere grondwaterstanden. Ook de beekdalen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van kwel en bijkomend hogere grondwaterstanden. Bij de Rietplas is sprake van sterke wegzijging. Dit water komt ten westen van de plas weer omhoog als kwel. Alleen de

schijngrondwaterspiegels op de Hondsrug komen in deze kaart niet naar boven. Daarvoor zijn gedetailleerdere grondwatergegevens nodig.

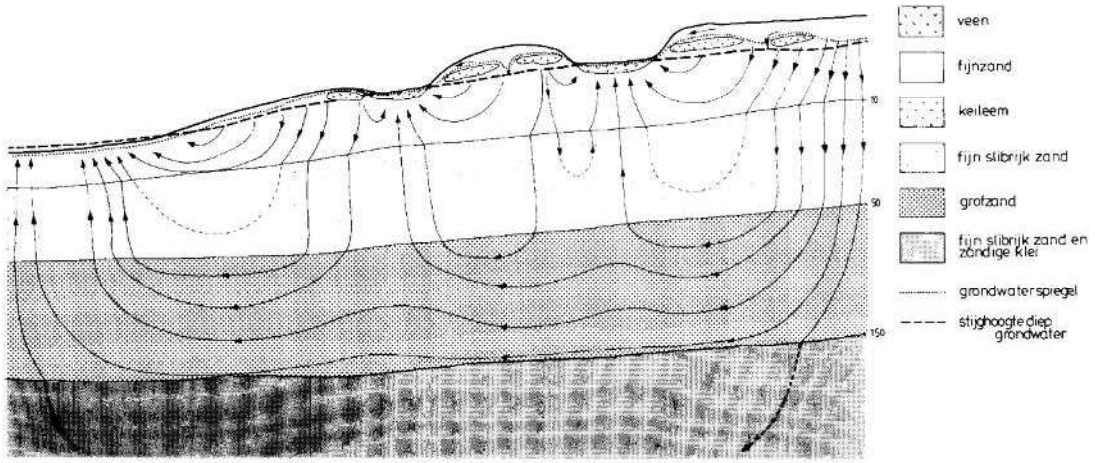
De kwel en infiltratie zorgt ervoor dat op bepaalde plekken veel water beschikbaar is, terwijl op andere plekken minder water is. Afhankelijk van de inrichting van het watersysteem leidt dit tot hoge of lage grondwaterstanden. De kaart in afbeelding 5.6 de dynamiek van het grondwater zien, i.e. waar in een natuurlijk systeem veel water naar boven komt, potentieel natte gebieden, of waar juist water wegzijgt, potentieel droge gebieden. Of een gebied in realiteit droog of nat is hangt af van de afwatering en aanvoer van water. Op het moment dat er een toewijzing van een functie is, en er specifieke grondwatereisen naar voren komen, is het goed om ook specifieker naar de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) te kijken.

Afbeelding 5.6 Kwel en wegzijging (infiltratie) in de gemeente Emmen (CAS, 2016)



Op de Hondsrug ontstaan, door de versnipperde aanwezigheid van keileem, wat slecht water doorlaat, schijngrondwaterstanden. Dit zijn lokale afwijkingen van de grondwaterstand die lastig te voorspellen zijn. Een principeschets van een grondwatersysteem met schijngrondwaterstanden is weergegeven in afbeelding 5.7.

Afbeelding 5.7 Schematische weergave van het grondwatersysteem rond Emmen (Delvigne, 1990), de werking van schijngrondwaterstanden rond keileempakketten duidelijk weergegeven



Oppervlaktewater

Het oppervlaktewatersysteem is in hoge mate ingericht door de mens. Het gebied wordt beheerd door twee verschillende waterschappen, het zuiden en westen door Waterschap Vechtstromen en het noordoosten door Waterschap Hunze en Aa's. Het systeem wordt gekarakteriseerd door de afwatering en (zomers) wateraanvoer, en de gevoeligheid voor inundatie en wateroverlast. Wateroverlast wordt veroorzaakt door een grote hoeveelheid water bij hevige regen, inundatie komt voor als het watersysteem de hoeveelheid water niet meer aan kan en beken, wijken of kanalen treden buiten hun oevers waardoor gebieden onder water komen te staan. De afwatering gaat via de aangelegde kanalen en ontginningsstructuren en de oorspronkelijke beekdalen en veenbeken voeren nog maar een klein deel van het water af. Door deze aanpassingen aan het watersysteem is het ook mogelijk om water aan te voeren. Tijdens inundatie of wateroverlast door hevige regenval biedt een natuurlijker watersysteem meer ruimte om het overschot aan water op te vangen.

Afwatering en aanvoer

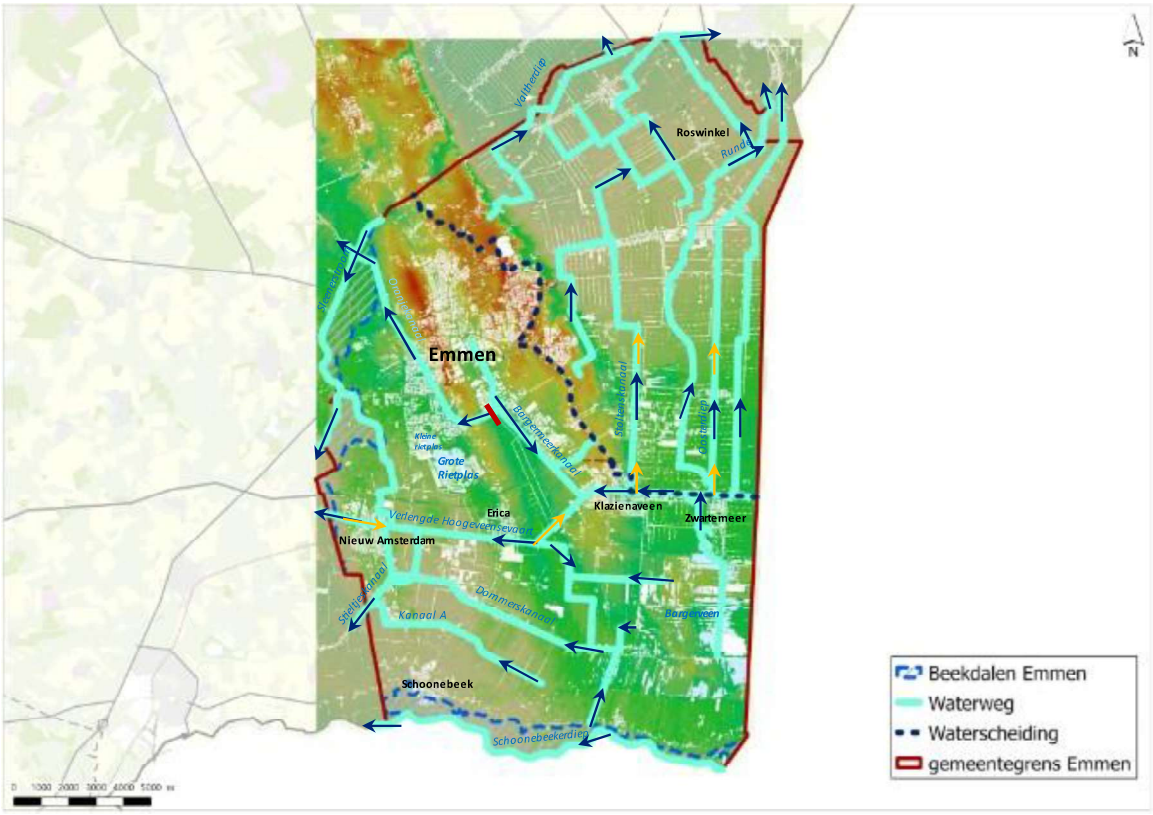
De waterscheiding tussen de Vecht en de Westerwoldse Aa loopt door het midden van het gebied, over de oostkant van de Hondsrug en ten noorden van het Bargerveen. Dit is ook de grens tussen de waterschappen Vechtstromen en Hunze en Aa's. Het watersysteem en de afwatering en aanvoer is weergegeven in afbeelding 5.8.

Vanuit deze waterscheiding watert het systeem naar het zuidwesten af vanuit de ontginningsstructuren via de kanalen (Oranjekanaal, Hoogeveensevaart en Stieltjeskanaal) naar het IJsselmeer. Het oorspronkelijke beekdal van de Sleenerstroom is gedeeltelijk rechtgetrokken en voert nog maar een klein deel van het water af. Het Schoonebeekerdiep voert veel water vanuit Duitsland af. In de Structuurvisie Water is onder andere bepaald dat beekdalen worden hersteld om meer water vast te houden (Gemeente Emmen, 2014). De ontginningsstructuren in de lager gelegen gebieden zijn gedimensioneerd op het afvoeren van water, waardoor weinig water wordt vastgehouden. Om de gebruiksfunctie van landbouw in stand te houden moet 's zomers via de Hoogeveensevaart water worden aangevoerd uit het IJsselmeer. Bargerveen heeft als hoogveengebied geen externe wateraanvoer en voert af via de omliggende ontginningsstructuren.

Naar het noorden watert het gebied af via de ontginningsstructuren van de veenkoloniën, richting Oost Groningen en de Eems-Dollard. De oorspronkelijke veenbeken van de Runde en het Valtherdiep zijn in het verleden rechtgetrokken en voeren slechts een klein deel van het water af. Er lopen processen om hier meer water vast te houden door de meanderende beeklopen te herstellen. Doordat de ontginningsstructuren overgedimensioneerd zijn voor de huidige functie, is er 's zomers extern water nodig om het systeem en de ontgonnen veengebieden ten noorden van de gemeente Emmen op peil te houden. Zonder deze externe aanvoer kan het watersysteem binnen een week droogstaan. Ook dit water wordt aangevoerd via de

Hoogeveensevaart vanuit het IJsselmeer, en via het Scholtenskanaal en het Verlengde Oosterdiep het gebied in geleid.

Afbeelding 5.8 Watersysteem van de gemeente Emmen. Afwateringsrichting onder normale omstandigheden aangegeven met blauwe pijlen en hoofdaanvoer van water uit het IJsselmeer is aangegeven met gele pijlen (Waterschap Vechtstromen, sd) (Waterschap Hunze en Aa's, sd), de sluis tussen het Oranjekanaal en Bargermeerkanaal is aangegeven met een rode scheiding. Onderlegger is de AHN hoogtekaart (AHN, 2024)



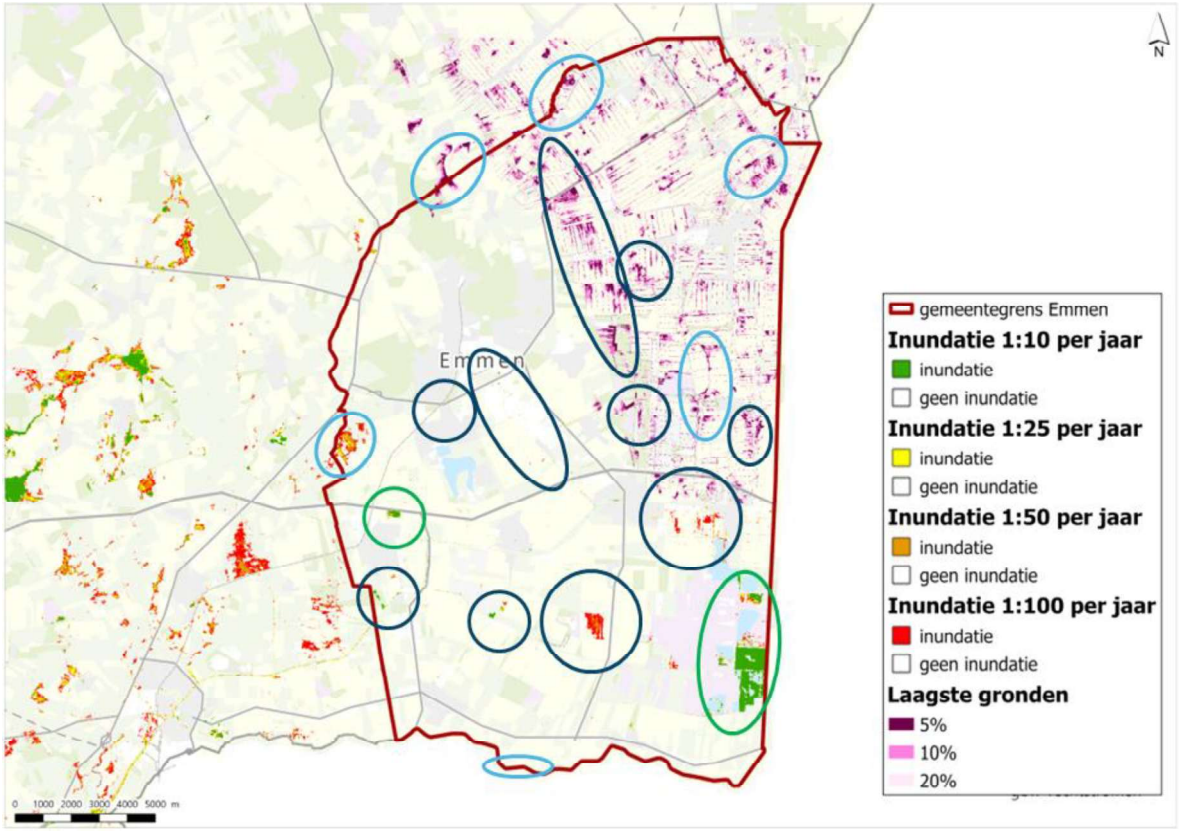
Inundatie

De gemeente Emmen ligt boven zeeniveau en er liggen geen grote rivieren binnen de gemeente. Er zijn daarom slechts kleine afgebakende gebieden die het risico lopen om onder te lopen. De twee waterschappen, Vechtstromen en Hunze en Aa's, hebben allebei een andere methode om het risico op inundatie in kaart te brengen: waterschap Vechtstromen heeft berekend welke gebieden onderlopen bij een bepaalde herhalingstijd (1/10, 1/25, 1/50 & 1/250 jaar); Hunze en Aa's kijkt waar lokaal de laagst liggende gronden zijn, die dus de meeste kans hebben om onder te lopen.

Afbeelding 5.9 geeft het risico op inundatie en de laagste gronden weer. Uit deze kaart komen drie typen inundatie naar voren. Allereerst zijn dit beekdalen als locaties die van nature het laagst liggen ten opzichte van de omgeving. Onder andere bij de Sleenerstroom en Schoonebeekerdiep komen gebieden naar voren met een risico op inundatie. Daarnaast komen ook een droogdal in de bovenloop een deel van het beekdal van het Valtherdiep en delen van de oude beekloop van de Runde naar voren. Als tweede zijn de laagste punten in het landschap en lage punten in de buurt van kanalen gevoelig voor inundatie.

Met name de (van nature) laagste locaties in het landschap hebben een risico op inundatie. Deze plekken zijn daarom ook geschikter om waterberging te realiseren om het watersysteem op andere locaties te ontlasten.

Afbeelding 5.9 Risico op inundatie (Waterschap Vechtstromen, sd) en laagste gronden (Waterschap Hunze en Aa's, sd), (1) in beekdalen (lichtblauw), (2) vanuit lokaal watersysteem en bij de laagste punten rond kanalen (donkerblauw), of (3) in natuurgebieden (groen)

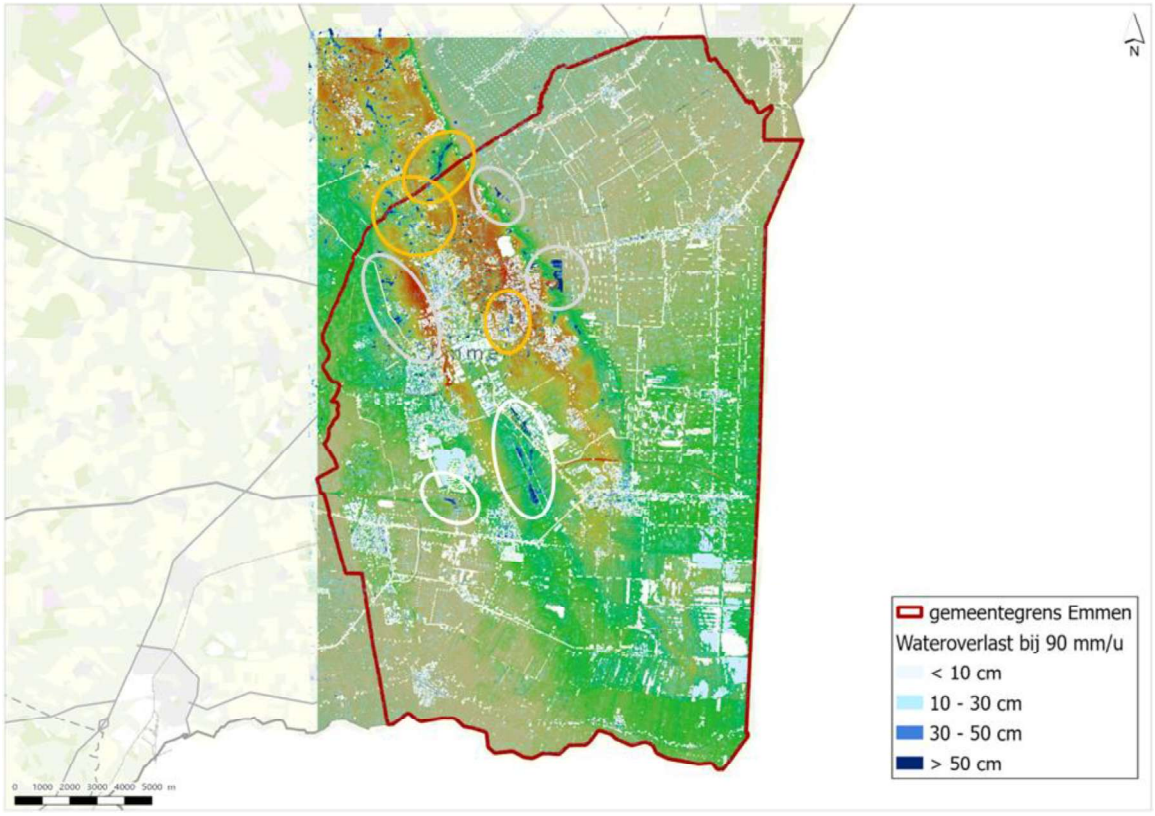


Wateroverlast

De gemeente Emmen is door het reliëf gevoelig voor de gevolgen van extreme regenval. Wanneer het hard regent kan daardoor wateroverlast optreden op plekken waar water zich verzameld. Afbeelding 5.10 geeft de waterdiepte weer na een bui van 90 mm in een uur (Gemeente Emmen, 2024). Hierbij vallen drie typen locaties op. De droogdalen zijn goed te onderscheiden op de Hondsrug. Dit zijn locaties waar zich van nature water zich verzameld. Daarnaast is er op lage plekken in het landschap, soms in de buurt van beekdalen, een aanzienlijke waterdiepte waar te nemen. De laatste type locatie zijn kanaaldijken of wegen die hoog in het landschap liggen, deze blokkeren bij hevige regenval de afvoer van hemelwater, wat wateroverlast veroorzaakt. Dit is bijvoorbeeld goed te zien aan de noordkant van het Oranjekanaal.

Om schade te voorkomen moet rekening worden gehouden met wateroverlast. Droogdalen blijken erg gevoelig en laagliggende gronden met kans op wateroverlast kunnen misschien beter worden gebruikt voor waterberging, omdat van nature water zich op die plekken al verzameld.

Afbeelding 5.10 Wateroverlast bij een bui van 90 mm/uur van laatunietverassen.nl (Gemeente Emmen, 2024) in (1) droogdalen (geel), (2) lage plekken in het landschap (wit) en (3) opstuwing bij wegen (grijs)



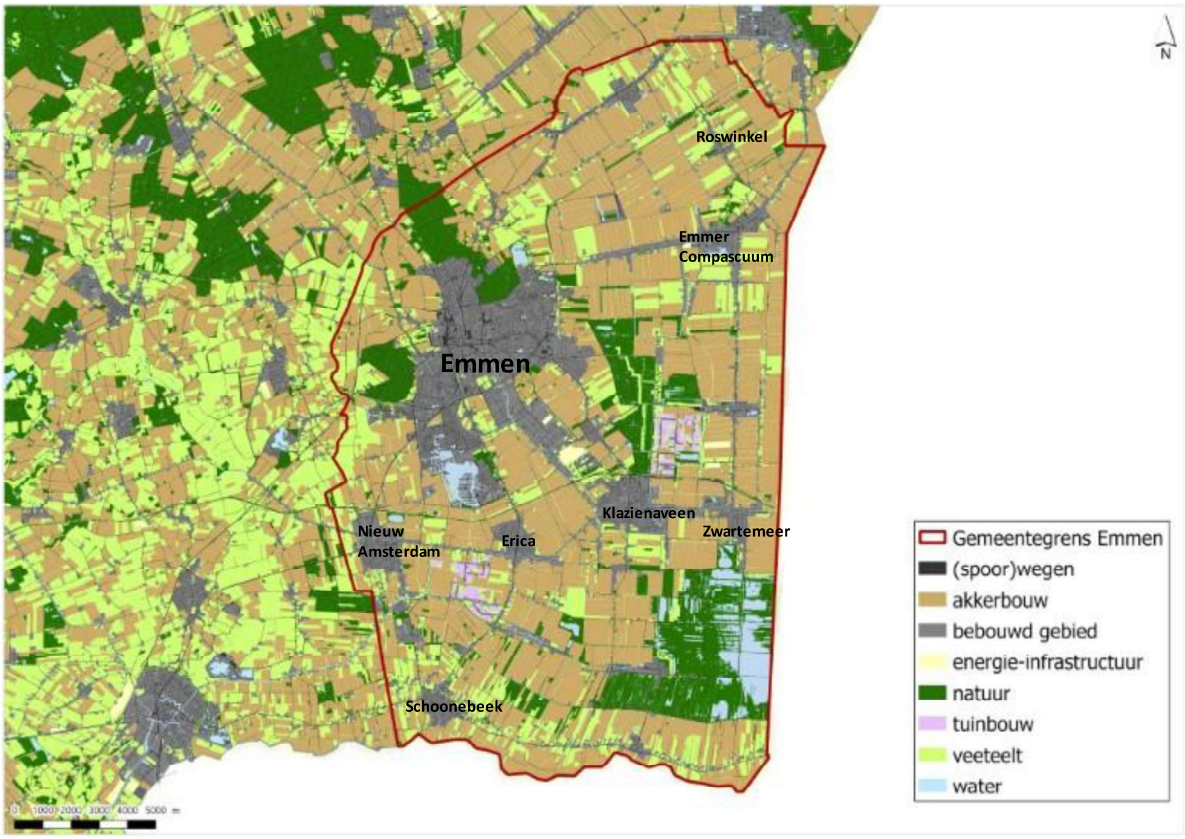
5.4 Huidig landgebruik

De gemeente Emmen heeft een oppervlakte van 346,26 km^2 en 109.346 inwoners (CBS, 2024). Aan de westzijde van Emmen ligt het besloten esdorpenlandschap op de Hondsrug, aan de oostzijde het uitgestrekte, open veenkoloniale gebied. Het contrast tussen de zand- en veenondergrond heeft door de eeuwen heen vorm gekregen in landschapstypen met kenmerkende nederzettingsvormen en grondgebruik. De verschillen zijn herkenbaar in vele ruimtelijke elementen en structuren: in het watersysteem, de infrastructuur, de beplanting en de vorm van de dorpen.

Het huidige landgebruik in Emmen is onder te verdelen in de volgende functies, en subfuncties:

- bebouwing:
  - bedrijventerreinen & woningen;
  - recreatie;
- landbouw:
  - akkerbouw;
  - veeteelt;
  - tuinbouw;
- natuur;
- infrastructuur:
  - wegen en spoor;
  - energie-infrastructuur;
  - waterwegen;
  - (drink)waterwinning.

Afbeelding 5.11 Functies binnen de gemeente Emmen (Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland, 2023)



Landbouw

Emmen kent een groot areaal aan landbouwgebieden. Op de esgronden wordt al lange tijd landbouw bedreven met een vorm van natuurlijke bemesting. De ontgonnen veengebieden zijn na ontginning geschikt gemaakt voor de akkerbouw, door te ontwateren. Hier is de overgebleven toplaag van veen gemengd met de onderliggende zandgrond om het organische stof gehalte te vergroten, om zo geschiktere landbouwgrond te verkrijgen. Met het gebruik van kunstmest zijn ook de dekzandgebieden geschikt gemaakt om gewassen te verbouwen.

Op hoofdlijnen maken we onderscheid tussen akkerbouw, veeteelt en glastuinbouw. De akkerbouw vindt plaats in grote delen van de gemeente, met name het noordoostelijk deel wordt gekenmerkt door het hoge aandeel akkerbouw. Er is vaak sprake van rotatieakkerbouw, waarbij aardappels, bieten, granen en mais worden afgewisseld. Veeteelt vindt van oudsher plaats in de beekdalen, maar tegenwoordig vindt er ook veel akkerbouw plaats in beekdalen. De gemeente heeft glastuinbouwcentra in Erica, Klazienaveen en het Rundedal, maar qua landgebruik is de totale oppervlakte glastuinbouw klein.

Bebouwing

Onder de functie bebouwing verstaan we woningen en bedrijven, maar ook recreatiewoningen. De oudere dorpskernen zijn meestal op de hogere, stevigere gronden gebouwd. In de ontginningsgebieden ligt dit anders, er is in lintbebouwing langs de kanalen en wijken gebouwd. Het grootste bebouwde gebied is de stad Emmen. Daarnaast zijn er verschillende dorpen zoals Klazienaveen, Emmer-Compascuum en Erica. Het merendeel van de bedrijvigheid in Emmen is geconcentreerd rond een paar bedrijventerreinen tussen Emmen-stad en Klazienaveen. De totale oppervlakte aan bedrijventerrein is meer dan 800 ha, waarvan het meeste is geconcentreerd in en rondom de kern Emmen. Onder bedrijfsbebouwing vallen:

- kantoren;
- detailhandel;
- zorg;
- industrie.

Recreatiewoningen zijn te vinden in vakantieparken, vaak in de buurt van natuur. Hiervoor gelden minder strenge eisen dan de reguliere woningen.

Natuur

De gemeente Emmen kent een verscheidenheid aan natuur. Het bodem- en watersysteem biedt mogelijkheden voor zowel natte, als droge natuurbeheertypen. Een van de meest waardevolle natte natuurgebieden binnen de gemeente Emmen is het Bargerveen. Het Bargerveen, in het zuidoosten van de gemeente, is het grootste hoogveengebied van Nederland. Een groot deel van het Bargerveen is door grootschalige vervening en vervolgens vernatting in stand gehouden en omgevormd tot een water-, insecten- en vogelrijk landschap. Het kent een grote variatie aan leefgebieden met zeldzame planten en dieren. In het Bargerveen komen namelijk twee natuurbeheertypen voor: hoogveen en vochtige heide. Het Bargerveen is NNN en Natura 2000-gebied. In en rond het Bargerveen wordt geen gebiedsvreemd water binnengelaten. Wel wordt in de wijken rond het Bargerveen en ook in toekomstige bufferzones rond het Bargerveen, gebiedseigen water vastgehouden.

Droge natuur vormt zich op de hoger gelegen gebieden. Zo zijn diverse aangeplante bossen op heide- en stuifzand te vinden, zoals het Valtherbos, de Emmerdennen en het Noordbargerbos. Ook komt er droge heide voor, welke een open karakter heeft en leefgebied biedt voor insecten, reptielen en vogels. Daarnaast zijn er kleinere gebieden en landschapselementen die belangrijke natuurwaarden kennen, zoals het Oevermansbosje ten zuidoosten van Emmen.

Infrastructuur

Onder infrastructuur vallen het spoor en het wegennetwerk, energie-infrastructuur, waterwegen en waterwinning, waaronder drinkwater. Het watersysteem en de waterwegen zijn beschreven is paragraaf 2.3. Emmen wordt van oost naar west doorsneden door de A37. Daarnaast loopt er een provinciale weg van Holsloot, rondom Emmen richting Ter Apel (de N34 en N391) en een provinciale weg van Coevorden richting Duitse grens (Europaweg). Er loopt een spoorlijn vanuit Zwolle met stations in Nieuw Amsterdam, Emmen Zuid en Emmen. Er wordt in Emmen water gewonnen voor de landbouw, drinkwater en industrie (zoals GETEC). Met name in droge periodes worden grondwaterputten gebruikt om het land te beregenen, wanneer de waterbeschikbaarheid in de wortelzone laag is. WMD is de drinkwaterleverancier in Drenthe. Het Valterherbos en Noordbargeres zijn waterwingebieden. Het gebied ten noordwesten van de stad Emmen is aangewezen als grondwaterbeschermingsgebied.

5.5 Synthese water- en bodemsysteem in attentiekaart

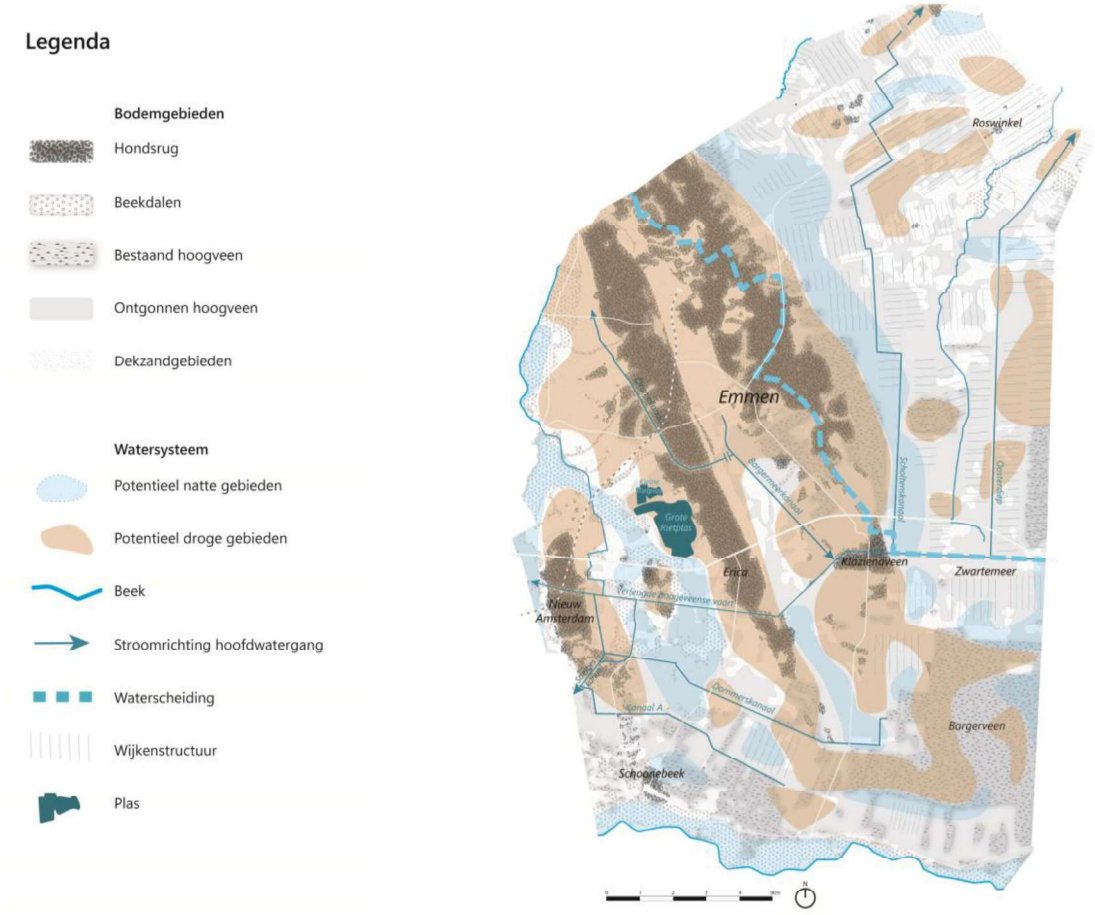
Het water- en bodemsysteem is op een **regionaal niveau** (het abstractieniveau van de Omgevingsvisie) in beeld gebracht met verschillende kaarten. Op basis van deze analyse kunnen we **vijf kenmerkende gebieden** onderscheiden op basis van **bodem**. Het **watersysteem** heeft **vier kenmerkende aspecten** die samenhangen of invloed hebben op dit bodemsysteem (tabel 5.1). Het water- en bodemsysteem komen samen in de attentiekaart, waar de bodemgebieden de basis vormen, en wateraspecten toegevoegd zijn om extra attentie te geven aan de dynamiek in het systeem (zie afbeelding 5.12).

Tabel 5.1 Kenmerkende bodemgebieden en wateraspecten in de gemeente Emmen

Bodem	Water
1. de Hondsrug	1. potentieel nat/droog
2. beekdalen	2. afwatering
3. bestaand hoogveen	3. inundatie
4. ontgonnen hoogveen	4. wateroverlast
5. dekzandgebieden	

In de attentiekaart zijn het risico op wateroverlast (overlast door hevige regen) of van inundatie (beken, wijken of kanalen treden buiten hun oevers) is gekoppeld aan bepaalde bodemgebieden, net als problemen als veenoxidatie die voorkomen in de gebieden waar veen(restanten) aanwezig is. Met deze attentiekaart komen de aandachtspunten vanuit het water en bodemsysteem naar voren, zoals verdroging van de Rietplas. De onderstaande attentiekaart is gemaakt om te gebruiken in de omgevingsvisie, en dus ook bedoeld voor dat specifieke **abstractieniveau**. Door voor een bepaalde locatie naar de bodemgebieden en de overliggende wateraspecten te kijken, wordt duidelijk welke kenmerken een bepaald gebied heeft. Hiermee kan een eerste inschatting gemaakt worden welke functies goed zouden passen. De kaart is een **versimpeling** van de werkelijkheid gebaseerd op bepaalde achtergronddata, de bodemgebieden uit de Basiskaart natuurlijk systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023). Om definitieve ruimtelijke keuzes te maken is deze kaart niet geschikt, daarvoor moet aanvullend onderzoek op een specifieke locatie plaatsvinden.

Afbeelding 5.12 Attentiekaart water en bodem Emmen, (voor groot formaat zie bijlage II)



6

GEBIEDSANALYSE

De gemeente Emmen is onderverdeelt in vijf kenmerkende gebieden op basis van de bodem: de **Hondsrug, beekdalen, bestaand en ontgonnen hoogveen en dekzandgebieden**. Daarboven liggen de aspecten van het watersysteem: **nat/droog, afwatering en inundatie & wateroverlast.**

In de gebiedsanalyse wordt gekeken welke gebiedskenmerken de vijf bodemgebieden van elkaar onderscheiden. Per gebied zijn de gebiedskenmerken beschreven (paragraaf 6.2), waarna wordt gekeken hoe de gebiedskenmerken bij de functies passen en welke gebieden het meest passend zijn voor een bepaalde functie (hoofdstuk 7).

6.1 Gebiedskenmerken

Elk bodemgebied heeft andere combinatie van gebiedskenmerken. Een gebiedskenmerk kan afhangen van de grondsoort, het watersysteem, de inrichting van het landschap of landgebruik, maar is meestal een combinatie van meerdere factoren. Het hangt van de invulling van de functie af of een gebiedskenmerk een kwaliteit of een knelpunt vormt. Een goed voorbeeld zijn ondiepe grondwaterstanden, die zowel een kwaliteit voor sommige natuurfuncties als een knelpunt voor woningbouw kunnen zijn. Tabel 6.1 geeft een overzicht van de gebiedskenmerken in de gemeente Emmen vanuit het water- en bodemsysteem.

Tabel 6.1 Overzicht gebiedskenmerken vanuit het water- en bodemsysteem

Gebiedskenmerken	Toelichting
diepte van het grondwater	de verticale afstand tussen het maaiveld en de grondwaterspiegel, die aangeeft hoe diep het grondwater zich bevindt
risico op inundaties	kans op overstroming van land vanuit watergangen, meestal door overbelasting van het watersysteem door langdurige regenval. Inundatie beperkt zich in deze context niet tot het intentioneel onder water zetten van land
risico op wateroverlast	kans op situatie waarin een overmatige hoeveelheid water, bijvoorbeeld door hevige regenval, niet snel genoeg kan worden afgevoerd, wat leidt tot tijdelijke waterophoping op het land of in stedelijke gebieden
water vasthouden	het vermogen van een gebied om water op te slaan en vast te houden, in plaats van het snel af te voeren, wat bijdraagt aan het verminderen van droogte en overstromingsrisico's
waterberging	mogelijkheid voor voorzieningen of locaties om tijdelijk water op te slaan om zo het watersysteem te ontlasten tijdens hevige regenval, met name geschikt in lager gelegen natte gebieden
draagkrachtige bodem	de sterkte van de bodem om belastingen te dragen zonder bodemdaling te veroorzaken
veenoxidatie	het proces waarbij veen in contact komt met zuurstof, waardoor het afbreekt, co2 vrijkomt, en de bodem daalt, wat kan leiden tot verzakkingen en verminderde bodemvruchtbaarheid

Gebiedskenmerken	Toelichting
organische stof gehalte	materiaal in de bodem dat afkomstig is van levende organismen, zoals plantenresten en micro-organismen, wat in gemeente Emmen bepalend is voor de bodemvruchtbaarheid, en daarnaast waterhoudende capaciteit verhoogt

Diepte van het grondwater

Een bepalende factor is de **diepte van het grondwater**. Deze bepaalt of er water beschikbaar is, en of de ontwatering van de bodem past bij een bepaalde functie. Vaak is een grondwaterstand binnen een bepaalde bandbreedte, afhankelijk van de functie, het gunstigst. De grondwaterstand is af te leiden vanuit het watersysteem: de kwel en wegzijging en de mate van ontwatering. Daarnaast houden klei en veenbodems ook langer water vast dan bijvoorbeeld zand.

Ondiep grondwater (een hoge grondwaterstand**)** is een kans voor plekken waar water nodig is. Het grondwater kan ook een beperking vormen. 'Te nat' kan voor bepaa**l**de functies een bedreiging zijn. Grondwateroverlast kan dan optreden. Het is een optie om kunstmatig de grondwaterstand te verlagen door intensieve ontwatering of ondergrondse drainage toe te passen, maar dit is niet in lijn met vanuit water en bodem sturend redeneren.

Diep grondwater (een lage grondwaterstand) is gunstig voor functies die een bepaalde ontwatering vereisen, maar ongunstig voor functies die water nodig hebben. Deze gebieden zijn gevoelig voor droogte. Een lage grondwaterstand kan voorkomen doordat water van nature (boven- of ondergronds) wegvloeit, doordat er intensieve ontwatering wordt toegepast of als er geen aanvoercapaciteit van het hoofd-watersysteem is. Om dit tegen te gaan moet meer water worden vastgehouden. Voor de lange termijn is afhankelijkheid van wateraanvoer mogelijk een probleem als de waterbeschikbaarheid afneemt.

Inundaties en wateroverlast

Inundaties komen voor bij langdurige neerslag, als het watersysteem overbelast raakt en buiten de oevers treedt. Het **risico op inundatie** in de gemeente Emmen is af te leiden uit afbeelding 5.9. Het komt vooral voor in de lager gelegen gebieden, bijvoorbeeld in beekdalen. Als een plek **veilig voor inundaties** is, biedt dit voor een aantal functies voordelen, met name de meer kapitaalintensieve functies. De hoger liggende gebieden hebben geen tot weinig kans op inundaties. **Wateroverlast in bebouwd gebied** wordt veroorzaakt door kortdurende extreme neerslag (uur tot dag), dat het gemeentelijk rioleringssysteem overbelast. Het **risico op wateroverlast** komt vooral voor in lokale laagtes en ook in gebieden met veel hoogteverschillen, bijvoorbeeld in beekdalen op de Hondsrug (i.e. droogdalen, zie afbeelding 5.10).

Water vasthouden en waterberging

De Structuurvisie Water (Gemeente Emmen, 2014) heeft als principe niet afwentelen, daarom wordt de voorkeursvolgorde vasthouden - bergen - afvoeren aangehouden. Momenteel is het systeem vooral ingericht op afvoeren, maar in de toekomst moet er meer naar vasthouden en bergen gekeken worden om niet af te wentelen. Een aantal van de karakteristieke gebieden biedt kansen voor **water vasthouden**, met name op plekken waar infiltratie mogelijk is (zandgronden), er ruimte is in de ondergrond of een bodem die veel water op kan nemen (veel organische stof, of op plekken die nat mogen zijn). Ook liggen er kansen voor **waterberging**, waar tijdens extreme neerslag het watersysteem ontlast kan worden, vaak (lokaal) laag gelegen plekken.

Draagkracht bodem

Gebieden met een **draagkrachtige bodem** zijn beter geschikt voor functies waar zware belasting bij komt kijken (infrastructuur en bebouwing). Zandgronden hebben over het algemeen de beste draagkracht, maar de reële draagkracht hangt uiteindelijk af van de precieze bodemsamenstelling en de diepere ondergrond. Op plekken waar (mogelijk) veengrond boven de grondwaterspiegel aanwezig is, kan **veenoxidatie** en daardoor bodemdaling optreden. Hierdoor kunnen verzakkingen optreden en, doordat het maaiveld lager komt te liggen, en daardoor ook **ondiep grondwater** en **(grond)wateroverlast**. Daarnaast zorgt het afnemen van de organische stof dat de bodem minder geschikt is voor landbouw.

Organische stof

Als er veel voedingsstoffen in de grond zitten, vaak klei of organische stof, zijn dit vruchtbare gronden. Hier is minder bemesting nodig om functies als landbouw mogelijk te maken. In de gemeente Emmen is het **gehalte organische stof** de meest bepalende factor. De zandgronden, met name de dekzanden hebben van nature **een lager gehalte organische stof**. Op de Hondsrug heb je veel zandgronden, maar de esgronden bevatten een **hoog organische stof gehalte**. In andere gebieden, zoals het ontgonnen hoogveengebied staat de bodemvruchtbaarheid onder druk, omdat door veenoxidatie de humuslaag verdwijnt, en alleen het zand overblijft. De bestaande hoogveengebieden hebben veel organische stof, maar hier is het niet direct gerelateerd aan geschiktheid voor landbouw, omdat de voedingstoffen niet beschikbaar zijn, en het daardoor alsnog een voedselarm milieu is. Daarnaast zijn de hoogveenrestanten beschermd, maar in de analyse voor water en bodem zijn locaties van natuurgebieden niet meegenomen.

6.2 Synthese water- en bodemsysteem en gebiedskenmerken

De gebiedskenmerken vanuit het water- en bodemsysteem verschillen per gebied. In tabel 6.2 zijn de gebiedskenmerken ingedeeld. Daaronder wordt per gebied beschreven wat de gedachtegang is achter deze indeling en welke structurerende keuzes uit de kamerbrief water en bodem sturend van toepassing zijn. Waar nodig wordt er nuance die niet in de tabel naar voren komt aangebracht. Doordat bodemgebieden niet uniform zijn kunnen ogenschijnlijk tegenstrijdige gebiedskenmerken binnen één bodemgebied voorkomen, zoals zowel hoog als laag organische stof gehalte.

Tabel 6.2 Gebiedskenmerken per kenmerkend bodemgebied

Bodemgebied	Gebiedskenmerken
Hondsrug	- diep grondwater - veilig voor inundaties - risico op wateroverlast - water vasthouden - draagkrachtige bodem - hoog organische stof gehalte - laag organische stof gehalte
beekdalen	- ondiep grondwater - risico op inundaties - risico op wateroverlast - water vasthouden - waterberging - veenoxidatie - hoog organische stof gehalte
bestaand hoogveen	- ondiep grondwater - risico op inundatie - water vasthouden - veenoxidatie - hoog organische stof gehalte
ontgonnen hoogveen	- ondiep grondwater - diep grondwater - water vasthouden - waterberging - veenoxidatie - hoog organische stof gehalte
dekzandgebieden	- ondiep grondwater - diep grondwater - veilig voor inundaties - water vasthouden - draagkrachtige bodem - laag organische stof gehalte

6.2.1 Hondsrug

De Hondsrug is hoog en droog. De bodem bestaat uit zand met keileem. De stad Emmen ligt op de Hondsrug, er is hier veel bebouwing. Daarnaast worden de esgronden op de Hondsrug gebruikt voor akkerbouw.

Gebiedskenmerken

- de **grondwaterstand** is **diep**, door drainage van de lage randgebieden waardoor er veel wegzijging is en water van nature de rug afstroomt;
- de aanwezigheid van keileem en bijbehorende 'schijngrondwaterspiegels', zorgen lokaal voor **ondiepe grondwater**, waardoor in natte periodes grondwateroverlast kan ontstaan;
- dit zijn de hogere delen van de gemeente Emmen. Het is er **veilig voor inundaties**;
- door lokale hoogteverschillen is er een **risico op wateroverlast** bij hevige regen;
- de grondwaterstanden op de Hondsrug zijn ver onder maaiveld. Hierdoor kan het droog worden, zeker in de zomer. Dit kan worden tegengegaan door meer **water vast te houden.** Water dat infiltreert in de bodem kan in lagere gebieden omhoog komen als kwelwater;
- door het aanwezige zand is de bodem **draagkrachtig**, er kan goed op gebouwd worden;
- de aanwezige esgronden zijn vruchtbaar door de **hoog organische** bovenlaag, maar de overige zandgronden zijn met een **laag organische stof gehalte** relatief schraal.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) gelden hier de keuzes voor de 'hoge zandgronden'. Hier liggen mogelijkheden ten aanzien van het herstellen van de **sponswerking (SK 30)** door water langer vast te houden en minder snel af te voeren. Het is ook belangrijk om de esgronden, met het oog op cultuurlandschap en **behoud van waardevolle landbouwgrond (SK 18),** te beschermen**.** Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem, water en bebouwd gebied.

6.2.2 Beekdalen

De beekdalen zijn lager gelegen gebieden in het landschap en bestaan uit zand of leem afzettingen, maar vaak ook uit veen. De beekdalen worden voornamelijk voor landbouw gebruikt.

Gebiedskenmerken

- dit zijn de lagere delen in het landschap. Het is natter in de beekdalen, het **grondwater** is **ondiep** en er is sprake van kwel, dus er is water beschikbaar, maar er is hierdoor ook een risico van grondwateroverlast;
- dit zijn de laagste plekken in de omgeving. Beken kunnen buiten hun oevers treden (**inundatie**), waardoor een deel van het beekdal onder water komt te staan;
- door de lagere ligging zijn beekdalen bij hevige regen gevoelig voor **wateroverlast**. Daarnaast kan op lokaal lage plekken (met name in droogdalen) water zich verzamelen bij hevige neerslag;
- beekdalen zijn geschikt om **water vast te houden**, door te vernatten kan nog meer **water** worden **vastgehouden**;
- doordat beekdalen vaak de laagste plekken in het landschap zijn, zijn ze geschikt voor **waterberging**. Er kan ook extra **waterberging** worden gecreëerd door de beken te laten hermeanderen (beekdalherstel);
- de bodem is relatief vruchtbaar en met een hoog **organische stof gehalte** door het aanwezige leem en veen;
- bij droogte kan het aanwezige **veen oxideren** waardoor de bodem inklinkt.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) wordt ingezet op **herstel van beekdalen (SK 32)** op zandgronden voor het verbeteren van de waterkwaliteit en andere doelstellingen als natuur en waterberging. Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem, water.

6.2.3 Bestaand hoogveen

Op enkele plekken in de gemeente Emmen is er hoogveen. Deze gebieden zijn vaak natuurgebieden, zoals het Bargerveen. Het hoogveen bestaat uit een veenlaag van meer dan 120 cm. Op sommige plekken, zoals het zuidwestelijk deel van het Bargerveen, zit keileem onder de veenlaag.

Gebiedskenmerken
- in hoogveen is **ondiep grondwater**, wat ook nodig is om het hoogveen in stand te houden;
- de plassen in het Bargerveen hebben een hoge inundatiekans, waardoor er een **risico op inundatie** bestaat;
- het hoogveen **houdt water vast** door de sponswerking van het veen;
- tijdens droogte kan **veenoxidatie** optreden. Daarnaast zijn er hoogveenrestanten die intensief worden ontwaterd. Hierdoor verdwijnt het hoogveen en daalt de bodem.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) geldt het verhogen van het **grondwaterpeil (SK 25)** en het **duurzaam beheer, om oxidatie tegen te gaan (SK 27)**. Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem en water.

6.2.4 Ontgonnen hoogveen

De ontgonnen hoogveengebieden worden veelal gebruikt voor landbouw. De bodem van fijn, lemig zand is op veel plekken vermengd met het overgebleven veen. De gebieden worden intensief ontwaterd, de kanalen en wijkenstructuur kenmerken het gebied.

Gebiedskenmerken
- in bepaalde gebieden, met name langs de randen van de Hondsrug, komt kwel omhoog. Deze gebieden zijn van nature natter met **ondiep grondwater**. Om deze gebieden te gebruiken voor huidige functies als landbouw moet intensief worden ontwaterd. Door ontwatering is hier momenteel sprake van **diep grondwater**;
- sommige gebieden, verder van de Hondsrug, is het **grondwater** juist **diep**. Daarnaast zijn door de intensieve ontwatering deze gebieden gevoelig voor droogte. Door meer **water vast te houden** kan deze gevoeligheid worden verminderd. **Diep grondwater** biedt weer kansen voor bebouwing;
- in het ontgonnen hoogveengebied kan door de bodemopbouw **water** worden **vastgehouden.** Of dit wordt toegepast is een beleidskeuze;
- lage plekken in het landschap zijn geschikt voor **waterberging**;
- het landschap is niet uniform, op sommige plekken is nog restveen aanwezig. Hier kan bodemdaling door **veenoxidatie** optreden;
- doordat het fijne, lemige zand vermengd is met overgebleven veen, is er sprake van een bodem met **hoog organische stof gehalte**, die geschikt is voor akkerbouw. Dit staat wel onder druk door veenoxidatie.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) geldt het verhogen van het **grondwaterpeil (SK 25)**, het **duurzaam beheer, om oxidatie tegen te gaan (SK 27)** en het **behoud van waardevolle landbouwgrond (SK 18)**. Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem, water en bebouwd gebied.

6.2.5 Dekzandgebieden

In het noordoostelijk gedeelte van de gemeente Emmen zijn dekzandgebieden te vinden. Dekzand is afgezet door de wind en bestaat uit fijn zand, daarnaast zijn er smeltwaterafzettingen met een grovere structuur. Het is een vlak gebied met landbouw als het voornaamste landgebruik.

Gebiedskenmerken

- in sommige gebieden is sprake van wegzijging van water, waardoor het **grondwaterniveau diep** is. Het diepe grondwater bieden kansen voor bebouwing;
- er zijn ook gebieden waar water omhoog komt, met daardoor **ondiep grondwater**;
- de dekzandgebieden liggen relatief hoog, daardoor zijn ze **veilig voor inundaties**;
- het aanwezige zand zorgt voor een **draagkrachtige bodem**, er kan hier goed gebouwd worden;
- door de zandgrond zakt water snel weg en kan het gebied snel uitdrogen. Daarom is het belangrijk **water vast te houden**, bijvoorbeeld met infiltratie, let op: fijne zandgronden zijn hiervoor minder geschikt;
- het aanwezige zand heeft over het algemeen **een laag organische stof gehalte**, zonder het gebruik van meststoffen is landbouw lastig.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) geldt het verhogen van het **grondwaterpeil (SK 31)** en de **sponswerking (SK 30)** om water langer vast te houden. Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem, water en bebouwd gebied.

7

GESCHIKTHEIDSKAARTEN

In het kader van water en bodem sturend voor de omgevingsvisie is het relevant om te weten wat de meest passende locaties zijn voor een specifieke functie. Als je de keuze hebt, ontwikkel je bij voorkeur geen bebouwing in een gebied waar een risico is op inundatie, of akkerbouw in een gebied met een tekort aan water. Elke functie vraagt eigen gebiedskenmerken, en door te kijken naar de gebiedskenmerken kunnen functies worden gekoppeld aan passende bodemgebieden. De gebiedskenmerken zijn toegelicht in paragraaf 6.1, en vervolgens uitgelegd per bodemgebied in paragraaf 6.2. Voor alle gebruikte definities van gebiedskenmerken, kenmerkende bodemgebieden, etc. wordt verwezen naar de begrippenlijst (Hoofdstuk 10). In onderstaand hoofdstuk wordt de koppeling gemaakt tussen functies en de gebiedskenmerken, en daarna gevisualiseerd in geschiktheidskaarten.

Hierbij is per functie gekeken naar de gebiedskenmerken en bodemgebieden, deze worden ingedeeld in drie categorieën van geschiktheid: **meest passend - minder passend - minst passend**.
Het gaat hierbij om de volgende functies:

- Landbouw:
  - akkerbouw;
  - veeteelt;
- bebouwing (woningen en bedrijventerreinen);
- infrastructuur:
  - energie-infrastructuur;
  - wegen en spoor;
- natuur.

Eerst wordt uitgelegd wat de verschillende geschiktheidscategorieën betekenen, vervolgens geven we per functie een toelichting welke gebiedskenmerken en daarmee bodemgebieden in welke categorie vallen. Dit is weergegeven in tabellen en vervolgens gevisualiseerd in geschiktheidskaarten. Per functie is er een tabel en geschiktheidskaart waarmee gekeken kan worden welke gebieden meer of minder passend zijn voor een functie. De attentiekaart en bijbehorende analyses vormen de basis voor de geschiktheidskaarten. De geschiktheidskaarten geven geen inzicht in huidige functies of ruimtelijke keuzes, zoals de aanwezigheid van een natuurgebied.

7.1 Geschiktheidscategorieën

Wat betekent ‘meest passend’?

De categorie ‘meest passend’ betekent dat er weinig belemmeringen vanuit het water- en bodemsysteem zijn voor een specifieke functie. Gebieden in deze categorie zijn groen op de geschiktheidskaart. Dit zijn de meest geschikte gebieden voor een functie.

Wat betekent ‘minder passend’?

De categorie ‘minder passend’ geeft aan dat een gebied enkele belemmeringen kent vanuit het water- en bodemsysteem voor een specifieke functie. Gebieden in deze categorie zijn geel op de geschiktheidskaart.

Wat betekent 'minst passend'?

De categorie 'minst passend' geeft aan dat een gebied relatief veel belemmeringen kent vanuit het water- en bodemsysteem voor een specifieke functie. 'Minst passend' betekent niet dat een functie op deze locatie onmogelijk is, maar brengt meer maatschappelijke en fysieke kosten met zich mee. Daarnaast kan dit een grotere milieu impact hebben doordat er meer maatregelen nodig zijn, en zou vanuit water en bodem sturend het best vermeden kunnen worden. Gebieden in deze categorie zijn oranje op de geschiktheidskaart.

Toelichting toewijzing categorie

Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie categorieën van geschiktheid: **meest passend - minder passend - minst passend**. Hierin zijn per functie de bodemgebieden op basis van gebiedskenmerken in onderverdeeld. Eén bodemgebied heeft meerdere gebiedskenmerken, die voor een functie in een verschillende geschiktheidscategorieën kunnen vallen. Hierbij wordt de voor de indeling uitgegaan van de gemiddelde categorie, waarbij de laagste categorie doorslag geeft. Als voorbeeld: bodemgebied beekdalen heeft als gebiedskenmerken onder andere ondiep grondwater en risico op inundaties, voor de functie akkerbouw is de aanwezigheid van ondiep grondwater ingedeeld als categorie 'minst passend', en risico op inundaties als 'minder passend'. Bodemgebied Beekdalen is als geheel ingedeeld in de categorie 'minst passend' voor akkerbouw.

7.2 Landbouw

Landbouw kan bestaan in de vorm van akkerbouw, veeteelt of tuinbouw, iedere vorm van landbouw heeft andere eisen. In dit onderdeel wordt alleen gekeken naar akkerbouw en veeteelt, daarmee wordt tuinbouw buiten beschouwing gelaten. De reden hiervoor is dat tuinbouw in omvang een relatief kleine functie betreft binnen het grondgebied van de gemeente Emmen en er op dit moment geen significante uitbreiding van deze functie wordt verwacht.

7.2.1 Akkerbouw

Akkerbouw is de teelt van plantaardige gewassen in de open grond. De geschiktheid van grond voor akkerbouw wordt bepaald door een combinatie van kenmerken van het water- en bodemsysteem. Zo moet er voldoende water beschikbaar zijn en moet de bodem voldoende vruchtbaar zijn. Er zijn natuurlijk maatregelen te nemen om de waterbeschikbaarheid of bodemvruchtbaarheid te bevorderen, echter met de gedachte van water- en bodem sturend is het uitgangspunt dat de gebieden die 'meest passend' zijn vanuit bodemgesteldheid weinig belemmeringen kennen. In de gebieden die 'minder passend' of 'minst passend' zijn is akkerbouw vaak wel mogelijk, maar zijn meer maatregelen nodig. In tabel 7.1 staan de gebiedskenmerken die weergeven hoe passend een bodemgebied is om akkerbouw te bedrijven. Hieronder zijn deze per categorie toegelicht.

Meest passend

De gebieden die voor akkerbouw 'meest passend' zijn hebben als gebiedskenmerken dat ze een **hoog organische stof gehalte** hebben en **veilig zijn voor inundatie**. Organische stof in de bodem verbetert de structuur, verhoogt de waterhoudende capaciteit en bevordert de biodiversiteit van bodemorganismen, wat bijdraagt aan een hogere bodemvruchtbaarheid en een betere plantengroei. Een **hoog organische stof gehalte** maakt dat er minder gebruik hoeft te worden gemaakt van kunstmest, waardoor een goede opbrengst behaald kan worden met beperkte negatieve milieueffecten. Dat een gebied daarnaast **veilig is voor inundaties** beperkt de kans op een mislukte oogst als gevolg van inundaties, die gewassen kunnen vernietigen en de bodemstructuur kunnen schaden.

Daarnaast zijn er enkele gebiedskenmerken die geen of een minimale beperking kunnen vormen voor akkerbouw, maar niet bepalend zijn voor de indeling. Dit zijn risico op wateroverlast, water vasthouden, en draagkrachtige bodem. Voor wateroverlast bij hevige regenval, waarbij plassen vormen op landbouwgrond, is de lokale inrichting bepalend of schade ontstaat, niet het kenmerkende bodemgebied. Een draagkrachtige bodem doelt niet op de begaanbaarheid voor landbouwmachines, maar op dat er weinig kans op

bodemdaling is. De begaanbaarheid voor landbouwmachines wordt voornamelijk bepaald door de diepte van het grondwater. Op basis van de gewenste gebiedskenmerken voor akkerbouw, komen de bodemgebieden **ontgonnen hoogveengebieden** en de **esgronden op de Hondsrug** met een hoog organische stof gehalte naar voren als het 'meest passend'.

Minder passend

Daarnaast bestaan er een aantal gebiedskenmerken die een bodemgebied 'minder passend' maken, maar waarbij akkerbouw nog wel mogelijk is wanneer maatregelen worden genomen. Deze zijn gecategoriseerd onder 'minder passend'. Zo kunnen **inundaties** leiden tot schade aan de gewassen.
Daarnaast zijn er enkele gebiedskenmerken die geen of minimale beperking vormen voor akkerbouw, maar niet bepalend zijn voor de indeling. Dit zijn diep grondwater en waterberging. Er zijn ondanks het gebiedskenmerk **risico op inundaties** geen bodemgebieden ingedeeld in deze categorie. Dat is omdat alle bodemgebieden met een risico op inundaties, zoals beekdalen, ook gebiedskenmerken hebben die onder 'minst passend' vallen en daarom daar zijn ingedeeld.

Minst passend

De gebieden die voor akkerbouw 'minst passend' zijn hebben als gebiedskenmerken **ondiep grondwater** en/of **laag organische stof gehalte. Ondiep grondwater,** waarbij grondwater in de wortelzone kan staan, is een bedreiging voor akkerbouw aangezien een overmaat aan water voor veel gewassen schadelijk kan zijn. Te veel water kan leiden tot wortelrot, een vermindering van zuurstof in de bodem en de uitspoeling van voedingsstoffen, wat de groei en gezondheid van gewassen belemmert. Natte gronden zijn kouder in het voorjaar en hebben een kortere groeiperiode en zijn niet of minder toegankelijk voor (zware) landbouwmachines. Hierdoor is de opbrengst van percelen lager. Om deze reden is dit gebiedskenmerk ingedeeld in 'minst passend'. Organisch stof gehalte is in de gemeente Emmen bepalend voor de vruchtbaarheid van de bodem. De zandige gronden met een **laag organisch stof gehalte** hebben daarom de meeste beperkingen voor de akkerbouw. Bodemgebieden die een **ondiepe grondwaterstand**, en/of een **laag organische stof gehalte** hebben zijn 'minst passend' voor akkerbouw. Dit zijn de gebieden: **nat ontgonnen hoogveen**, delen van de **Hondsrug** met een **laag organische stof gehalte**, **dekzandgebieden**, **beekdalen** en **bestaand hoogveen**.

In Tabel 7.1 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.1) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding. Er zijn voor akkerbouw dus geen bodemgebieden die vallen in de categorie 'minder passend', hierdoor zijn er geen gele gebieden op de geschiktheidskaart.

Tabel 7.1 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de functie akkerbouw

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	**veilig voor inundatie**	ontgonnen hoogveen
	hoog organische stof gehalte	de Hondsrug (hoog organische stof gehalte)
minder passend	**risico op inundaties**	
minst passend	**ondiep grondwater**	ontgonnen hoogveen (nat)
	laag organische stof gehalte	de Hondsrug (laag organische stof gehalte)
		dekzandgebieden
		beekdalen
		bestaand hoogveen

Afbeelding 7.1 Geschiktheidskaart akkerbouw (voor groot formaat zie bijlage II)



7.2.2 Veeteelt

Voor veeteelt kijken we bij de gebiedskenmerken naar de geschiktheid om gras te verbouwen en beweiding door vee. Veeteelt verschilt van akkerbouw met name door de ontwateringseisen, hoe diep de grondwaterstand mag zijn.

Meest passend

De onderscheidende gebiedskenmerken voor veeteelt voor 'meest passend' zijn **ondiep grondwater**, **risico op inundaties** en **water vasthouden**. Veeteelt is mogelijk met **ondiepe grondwaterstanden**, hierdoor is veeteelt mogelijk op nattere plekken zoals beekdalen. Locaties met ondiep grondwater zijn geschikt om gras te verbouwen. Hier zit echter wel een limiet op. Als de **grondwaterstanden** te **ondiep** zijn, is ook veeteelt niet meer mogelijk. Bij extreem ondiepe grondwaterstanden kan het grasland permanent onder water komen te staan, wat leidt tot verlies van vegetatie. Vergeleken met akkerbouw, is veeteelt mogelijk in nattere gebieden. Vernatting van bepaalde gebieden kan dus betekenen dat de vorm van landbouw ook moet veranderen. Veeteelt is mogelijk op plekken met een **risico op inundatie**. Grasland kan tijdelijk onder water staan en het vee kan verplaatst worden. De meeste gebiedskenmerken gaan goed samen met veeteelt, maar zijn niet onderscheidend voor de indeling, hieronder vallen veilig voor inundaties, risico op wateroverlast, waterberging, draagkrachtige bodem, veenoxidatie en hoog organische stof gehalte. Deze gebiedskenmerken vallen onder 'meest passend'. Op basis van deze gebiedskenmerken, zijn de bodemgebieden **beekdalen**, **bestaand hoogveen** en **ontgonnen hoogveen (nat)** 'meest passend' voor veeteelt.

Minder passend

Drogere gebieden, gebieden met **diep grondwater**, zijn 'minder passend' voor veeteelt. Hier is minder water beschikbaar voor het verbouwen van gras en de watervoorziening van vee. Op basis van dit gebiedskenmerk zijn de bodemgebieden **ontgonnen hoogveen (droog)** en de **Hondsrug (met hoog organische stof gehalte)** 'minder passend' voor veeteelt.

Minst passend

Alleen gronden met een **laag organische stof gehalte** vallen onder de categorie 'minst passend'. Gronden met een laag organische stof gehalte bieden minder voedingsstoffen en hebben een lagere waterretentiecapaciteit, wat leidt tot hogere kosten voor bemesting en irrigatie. Dit zijn de bodemgebieden dekzandgebieden en de Hondsrug (met laag organische stof gehalte).

In Tabel 7.2 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.2) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding.

Tabel 7.2 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de veeteelt

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	ondiep grondwater	beekdalen
	risico op inundaties	bestaand hoogveen
	water vasthouden	ontgonnen hoogveen (nat)
minder passend	diep grondwater	ontgonnen hoogveen (droog)
		de Hondsrug (hoog organische stof gehalte)
minst passend	laag organische stof gehalte	dekzandgebieden
		de Hondsrug (laag organische stof gehalte)

Afbeelding 7.2 Geschiktheidskaart veeteelt (voor groot formaat zie bijlage II)



7.3 Bebouwing

De opgave voor bebouwing splitst zich in twee functies; woningen & bedrijventerreinen en recreatiewoningen. In dit onderdeel wordt alleen gekeken naar woningen & bedrijventerreinen. Het aantal recreatiewoningen is kleiner en de opgave is minder groot. De gebiedskenmerken waar deze functie past zijn vergelijkbaar met woningen & bedrijventerreinen, maar een aantal bedreigingen (bijv. grondwater) wegen minder zwaar.

7.3.1 Woningen en bedrijventerreinen

Bij woningen en bedrijventerreinen kijken we bij de gebiedskenmerken naar de geschiktheid om gebouwen te plaatsen, zoals een draagkrachtige bodem. Maar ook de diepte van de grondwaterstand en het risico op waterschade, bijvoorbeeld door wateroverlast spelen hierbij een rol.

Meest passend

Er zijn drie onderscheidende gebiedskenmerken voor woningen en bedrijventerreinen voor 'meest passend', dit zijn **diep grondwater, draagkracht van de bodem** en **veilig voor inundaties**. Ten eerste zijn de ontwateringseisen voor bebouwing in gebieden met **diep grondwater** makkelijker te halen. Diep grondwater zorgt ervoor dat de fundering en kelderconstructies van gebouwen minder risico lopen op grondwateroverlast en zettingsschade, wat de bouwkosten en onderhoudskosten aanzienlijk kan verlagen. Hierdoor zijn gebieden met diep grondwater aantrekkelijker voor bebouwing.

Ten tweede is de **draagkracht van de bodem** erg belangrijk voor bebouwing. Gebieden met een hoge draagkracht kunnen zware constructies beter ondersteunen, wat essentieel is voor zowel woningen als bedrijventerreinen. Een sterke bodem vermindert de noodzaak voor dure (paal)funderingen, wat in de gemeente Emmen niet realistisch is door de hoge kosten. Ten derde is **veiligheid voor inundaties** belangrijk omdat bebouwing kapitaalintensief is, waardoor de potentiële schade tijdens een inundatie groot is. Gebouwen vertegenwoordigen aanzienlijke investeringen. Daarom past bebouwing beter op plekken die veilig zijn voor inundaties, om de risico's op schade en economische verliezen te minimaliseren.

Naast deze drie onderscheidende gebiedskenmerken zijn er andere gebiedskenmerken die minder kritiek zijn voor locatiekeuze of als kans meegenomen kunnen worden voor woningen en bedrijventerreinen, dit zijn de gebiedskenmerken water vasthouden en laag organische stof gehalte. Meer water vasthouden is een van de doelen in de wateropgave van de gemeente. Door een gebied te transformeren naar bebouwd gebied, wordt het watersysteem aangepast, en kan meteen geïnvesteerd worden in bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen. Een laag organische stof gehalte sluit een aantal functies uit, maar vormt geen beperking voor bebouwing. Het is daarom ook een kans om juist in deze gebieden de bebouwingsopgave in te vullen. Op basis van bovengenoemde gebiedskenmerken komen de hoger gelegen gebieden op de **Hondsrug** en de **droge dekzandgebieden** naar voren als de 'meest passende' locaties voor bebouwing.

Minder passend

Bodemgebieden **ontgonnen hoogveen** en **dekzandgebieden (nat)** zijn 'minder passende' locaties voor woningen en bedrijventerreinen. De gebiedskenmerken in deze categorie zijn **risico op wateroverlast** en **veenoxidatie**. **Risico op wateroverlast** heeft een negatief effect op de leefbaarheid, maar vergeleken met inundatie is de schade kleiner en makkelijker te voorkomen door afwatering te verbeteren of extra berging te creëren.

Zettingen door **veenoxidatie** kunnen erg schadelijk zijn voor bebouwing, maar het is erg afhankelijk van de lokale situatie of zetting van de bodem ook echt gaat optreden. Onderzoeken of er in de bodem nog veenrestanten aanwezig zijn kan de kans op schade verkleinen. Gebieden met een kans op veenoxidatie, zoals **ontgonnen hoogveen**, zijn daarom ingedeeld als 'minder passend'. Een risico wat niet in de kaarten naar voren komt is de zetting door krimp en zwelgedrag van klei en leemlagen op de Hondsrug. In principe heeft de Hondsrug een goede draagkracht, maar deze lagen kunnen problemen veroorzaken en vereisen dus onderzoek en aandacht. **Natte dekzandgebieden** hebben een **draagkrachtige bodem** in de categorie

'meest passend', maar ook **ondiep grondwater** in de categorie 'minst passend'. Dit kenmerkende bodemgebied valt daarom ook onder 'minder passend'.

Minst passend

De gebieden die voor woningen en bedrijventerreinen 'minst passend' zijn, hebben als gebiedskenmerken **risico op inundatie** en **ondiep grondwater.** Hiervoor kan de redenatie worden gevolgd die staat aangegeven bij 'meest passend' voor diep grondwater en veilig voor inundaties, namelijk de schade die inundaties kunnen veroorzaken en de kans op grondwateroverlast. Op basis van deze gebiedskenmerken zijn de bodemgebieden **beekdalen**, **bestaand hoogveen** en **ontgonnen hoogveen (nat)** de 'minst passende' locaties voor woningen en bebouwing.

In Tabel 7.3 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.3, voor groot formaat zie bijlage II) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding.

Tabel 7.3 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de woningen en bedrijventerreinen

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	diep grondwater	de Hondsrug
	veilig voor inundatie	dekzandgebieden (droog)
	draagkrachtige bodem	
minder passend	risico wateroverlast	ontgonnen hoogveen
	veenoxidatie	dekzandgebieden (nat)
minst passend	risico op inundatie	beekdalen
	ondiep grondwater	bestaand hoogveen
		ontgonnen hoogveen (nat)

Afbeelding 7.3 Geschiktheidskaart woningen en bedrijventerreinen (voor groot formaat zie bijlage II)



7.4 Infrastructuur

Bij infrastructuur onderscheiden we diverse subfuncties:
- wegen en spoor;
- energie-infrastructuur;
- waterwegen;
- (drink)waterwinning.

Deze subfuncties kunnen in meer of mindere mate gekoppeld worden aan gebiedskenmerken. Voor waterwegen in de gemeente Emmen liggen geen plannen om nieuwe waterwegen te realiseren of waterwegen te dempen. Het watersysteem en de afwatering is voor waterwegen wel erg belangrijk, omdat het bepaalde gebiedskenmerken, zoals diep of ondiep grondwater kan beïnvloeden. (Drink)waterwinning is meer gerelateerd aan waterbeschikbaarheid en de laagopbouw in de diepe ondergrond, en daarom niet goed te relateren aan bepaalde bodemgebieden. Voor de subfuncties waterwegen en (drink)waterwinning is geen geschiktheidskaart uitgewerkt.

Energie-infrastructuur en wegen en spoor zijn beter te koppelen aan bepaalde gebiedskenmerken en relevant in de Omgevingsvisie. Deze zijn hieronder verder uitgewerkt.

7.4.1 Energie-infrastructuur

Energie-infrastructuur bestaat onder meer uit alle faciliteiten die benodigd zijn om energie op te wekken of te transporten, zoals zonnepanelen, windmolens, energiecentrales, elektriciteitskabels, gasleidingen, transformatorstations, transformatorhuisjes en opslagfaciliteiten van energie. Omdat de vormen van energie-infrastructuur heel erg uiteenlopen, en daarmee de gebiedskenmerken die maken of een gebied meer of minder passend is, beperken we de geschiktheidskaart tot de gebouwen die nodig zijn in de energievoorziening, dus energiecentrales, transformatorstations en -huisjes. Deze gebouwen hebben

dezelfde geschiktheid voor gebiedskenmerken als woningen en bedrijventerreinen, omdat het om kapitaalintensieve en soms ook kritieke infrastructuur gaat.

Voor andere energie-infrastructuur zoals windmolens, zonnepanelen of lijninfrastructuur als kabels en (gas)leidingen gelden andere eisen aan de gebiedskenmerken, deze zijn in onderstaande geschiktheidskaart niet meegenomen.

Meest passend

Er zijn drie onderscheidende gebiedskenmerken voor energie-infrastructuur voor 'meest passend', dit zijn **diep grondwater, draagkracht van de bodem** en **veilig voor inundaties**. **Diep grondwater** is met name van belang voor de transformatorstations en opslagfaciliteiten voor energie. Diep grondwater zorgt ervoor dat de fundering van deze gebouwen minder risico lopen op grondwateroverlast, wat de bouwkosten en onderhoudskosten aanzienlijk kan verlagen. Hierdoor zijn gebieden met diep grondwater aantrekkelijker voor bebouwing.

Ten tweede is de **draagkracht van de bodem** erg belangrijk voor energie-infrastructuur. Gebieden met een hoge draagkracht kunnen de constructies beter ondersteunen. Een hoge draagkracht vermindert de noodzaak voor uitgebreide funderingen en zorgt voor een stabiele basis voor zware installaties zoals transformatorstations, waardoor onderhoudskosten en risico's op verzakkingen worden verminderd.

Ten derde is **veiligheid voor inundaties** belangrijk omdat energie-infrastructuur kapitaalintensief is, waardoor de potentiële schade tijdens een inundatie groot is. Daarnaast is inundatie van bijvoorbeeld transformatorstations niet gewenst. Inundaties kunnen leiden tot ernstige storingen en schade aan kritieke infrastructuur zoals transformatorstations en onderstations, wat langdurige stroomuitval en hoge herstelkosten tot gevolg kan hebben.

Naast deze drie onderscheidende gebiedskenmerken zijn er andere gebiedskenmerken die minder kritiek zijn voor locatiekeuze of die als kans meegenomen kunnen worden voor energie-infrastructuur. Dit zijn de gebiedskenmerken water vasthouden en laag organische stof gehalte. Op basis van bovengenoemde gebiedskenmerken komen de hoger gelegen gebieden op de **Hondsrug** en de **(droge) dekzandgebieden** naar voren als de 'meest passende' locaties voor energie-infrastructuur.

Minder passend

Bodemgebieden **ontgonnen hoogveen (droog)** en **natte dekzandgebieden (nat)** zijn 'minder passende' locaties voor energie-infrastructuur. De gebiedskenmerken in deze categorie zijn **risico op wateroverlast** en **veenoxidatie**. **Risico op wateroverlast** kan leiden tot schade, maar vergeleken met inundatie is de schade kleiner en makkelijker te voorkomen door afwatering te verbeteren of extra berging te creëren.

Zettingen door **veenoxidatie** kunnen erg schadelijk zijn voor energie-infrastructuur, maar het is erg afhankelijk van de lokale situatie of zetting van de bodem ook echt gaat optreden. Goed bodemonderzoek kan de kans op schade verkleinen. Gebieden met een kans op veenoxidatie, zoals **ontgonnen hoogveen**, zijn daarom ingedeeld als 'minder passend'. **Natte dekzandgebieden** hebben een **draagkrachtige bodem** in de categorie 'meest passend', maar ook **ondiep grondwater** in de categorie 'minst passend'. Dit kenmerkende bodemgebied valt daarom ook onder 'minder passend'.

Minst passend

De gebieden die voor energie-infrastructuur 'minst passend' zijn, hebben als gebiedskenmerken **risico op inundatie** en **ondiep grondwater.** Hiervoor kan de redenatie worden gevolgd die staat aangegeven bij 'meest passend' voor diep grondwater en veilig voor inundaties. Op basis van deze gebiedskenmerken zijn de bodemgebieden **beekdalen**, **bestaand hoogveen** en **ontgonnen hoogveen (nat)** de 'minst passende' locaties voor energie-infrastructuur. In Tabel 7.4 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.4) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding.

Tabel 7.4 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de energie-infrastructuur

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	diep grondwater	de Hondsrug
	veilig voor inundatie	dekzandgebieden (droog)
	draagkrachtige bodem	
minder passend	risico wateroverlast	ontgonnen hoogveen (droog)
	veenoxidatie	dekzandgebieden (nat)
minst passend	risico op inundatie	beekdalen
	ondiep grondwater	bestaand hoogveen
		ontgonnen hoogveen (nat)

Afbeelding 7.4 Geschiktheidskaart energie-infrastructuur (voor groot formaat zie bijlage II)



7.4.2 Wegen en spoor

Meest passend

Voor wegen en spoor is het gebiedskenmerk een **draagkrachtige bodem** het meest onderscheidend voor de categorie 'meest passend'. De kosten voor het aanleggen en onderhouden van een (spoor)weg, zijn lager als de bodem draagkrachtig is. Een draagkrachtige bodem vermindert de noodzaak voor dure funderingsmaatregelen en de kans op verzakkingen en onderhoudskosten op de lange termijn**.** De gebiedskenmerken diep grondwater, veilig voor inundatie en een laag organische stof gehalte zijn geschikt voor wegen en spoor, maar minder bepalend. Op basis van deze gebiedskenmerken zijn de zandgebieden op de **Hondsrug** en de **(droge) dekzandgebieden** het 'meest passend' voor wegen en spoor.

Minder passend

Bij de categorie 'minder passend' zijn de gebiedskenmerken **ondiep grondwater** en **veenoxidatie** bepalend. **Ondiep grondwater** kan leiden tot problemen zoals overlast en verzwakking van de wegfundering. Met name ook trillingen door zwaar wegverkeer, kunnen op veengrond schade of verzakkingen veroorzaken. **Ondiep grondwater** is niet gunstig, maar ook niet beperkend voor de locatiekeuze van wegen; een tracé zal niet verlegd worden door **ondiep grondwater**, maar de aanleg brengt wel extra kosten met zich mee. Met ophogen of drainage kunnen wegen worden aangelegd zonder last te hebben van grondwateroverlast. Zettingen door **veenoxidatie** kunnen erg schadelijk zijn voor wegen en spoor, maar het is erg afhankelijk van de lokale situatie of zetting van de bodem ook echt gaat optreden. Goed bodemonderzoek kan de kans op schade verkleinen.

De gebiedskenmerken risico op wateroverlast, water vasthouden en hoog organische stof gehalte zijn ook minder passend voor wegen en spoor maar niet doorslaggevend. Op basis van de gebiedskenmerken zijn **ontgonnen hoogveen** en **natte dekzandgebieden** 'minder passend' voor wegen en spoor.

Minst passend

Bij de categorie 'minst passend' is het gebiedskenmerk **risico op inundatie** bepalend bij het bepalen van een locatie voor het aanleggen van wegen of spoor aan te leggen. Inundatie kan leiden tot ernstige schade aan infrastructuur en langdurige onbruikbaarheid, wat aanzienlijke economische en veiligheidsproblemen kan veroorzaken. Zeker met kritieke infrastructuur moet de weg begaanbaar blijven bij inundaties. Op basis van de gebiedskenmerken zijn de bodemgebied **beekdalen** en **bestaand hoogveen** 'minst passend' voor wegen en spoor.

In Tabel 7.5 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.5, voor groot formaat zie bijlage II) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding.

Tabel 7.5 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de wegen en spoor

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	**draagkrachtige bodem**	de Hondsrug dekzandgebieden (droog)
minder passend	**ondiep grondwater** **veenoxidatie**	ontgonnen hoogveen dekzandgebieden (nat)
minst passend	**risico op inundatie**	beekdalen bestaand hoogveen

Afbeelding 7.5 Geschiktheidskaart wegen en spoor (voor groot formaat zie bijlage II)



7.5 Natuur

Natuur bestaat in vele vormen en is in principe overal mogelijk. Om deze reden is er niet zo zeer een geschiktheidskaart voor natuur gemaakt, maar een geschiktheidskaart voor verschillende typen natuur (zie Afbeelding 7.6). Hierbij is een indeling gemaakt op basis landschapstypen erkent door het OBN kennisnetwerk (Ontwikkeling+Beheer Natuurkwaliteit, 2025). Er worden drie landschapstypen erkent binnen de gemeente Emmen, waarbij elk type gerelateerd is aan gebiedskenmerken, kenmerkende bodemgebieden en bij de landschapstypen passende natuurbeheertypen. Deze drie landschapstypen zijn beekdallandschap, nat zandlandschap en droog zandlandschap. Hieronder zijn de landschapstypen toegelicht.

Beekdallandschap

Het beekdallandschap in Nederland wordt gevormd door relatief laaggelegen gebieden aan weerszijden van beken, en de omringende hogere zandgronden. Er is hier een risico op inundatie, wat essentieel kan zijn voor bepaalde natuurtypen zoals vochtige hooilanden. Beekdalen zijn bij uitstek gradiëntrijke landschappen, met veel variatie, en daarmee waardevol voor de natuur. Het omliggende landschap, het reliëf en de voeding door het grondwater bepalen het karakter van het beekdal. Factoren als kwel (lokaal of regionaal), kweldruk, inundatie en stagnatie van water spelen daarbij een belangrijke rol (gebiedskenmerk ondiep grondwater). De gebiedskenmerken water vasthouden en waterberging zijn ook passend voor beekdalen. Natuurbeheertypen die goed passen in beekdalen zijn: beek en bron, nat schraalland, vochtig hooiland en rivier- en beekbegeleidende bossen.

Nat zandlandschap

Natte zandlandschappen komen voor op relatief lage, vochtige tot zeer natte plekken die in en langs de randen van droge zandlandschappen liggen. Deze natte plekken in drogere omgeving kunnen op twee manieren tot stand komen:

- plaatsen waar grondwater naartoe stroomt, dit grondwater bereikt het maaiveld of de wortelzone van de vegetatie (**ondiep grondwater**);

- plaatsen waar regenwater en lokaal grondwater blijft staan (stagneert) boven op een waterkerende laag in de ondiepe ondergrond. In dat geval spreken we over een schijngrondwaterspiegel.

Bodemgebieden die hierbij passen zijn natte ontgonnen hoogveengebieden, natte dekzandgebieden en hoogveengebieden. Enkele delen van de Hondsrug kunnen ook beschouwd worden als een nat zandlandschap door de schijngrondwaterstanden die er voorkomen. Schijngrondwaterstanden zijn niet zichtbaar op de geschiktheidskaart, het is echter mogelijk dat op delen van de Hondsrug passend zijn voor nat zandlandschap.

Een nat zandlandschap is uitermate geschikt voor natuurontwikkeling om water vast te houden. Natuurbeheertypen die vaak voorkomen in het nat zandlandschap zijn hoogveen, vochtige heide, zuur ven of hoogveenven, zwakgebufferde vennen en hoogveenbossen.

Droog zandlandschap

Het droog zandlandschap is van nature voedselarm, houdt weinig vocht vast en is gevoelig voor verzuring. In deze zure, arme en droge condities bestaat de vegetatie nog voor een klein deel uit het oorspronkelijke, van nature afwisselende mozaïek van eiken- en beukenbossen, stuifzanden, heischrale graslanden en droge heide. In grote delen heeft dit mozaïek plaatsgemaakt voor aangeplante naald- en loofbossen en intensieve landbouwgebieden (voedselrijk).

Het landschapstype droog zandlandschap omvat de hoger gelegen delen van de zandgronden van Emmen. Het **diepe grondwater** zorgt ervoor dat deze gebieden droog blijven, wat het gebied geschikt maakt voor natuurtypen die geen natte omstandigheden verdragen. De bodemgebieden ontgonnen hoogveengebieden en dekzandgebieden zijn geschikt voor dit landschapstype. De Hondsrug is op de kaart aangegeven als een droog zandlandschap, maar met de schijngrondwaterspiegels kunnen hier ook natuurbeheertypen die bij een nat zandlandschap horen (zuur ven of zwakgebufferd ven) voorkomen, daarom zijn deze natuurtypen ook genoemd in tabel 7.6. De natuurtypen die vaak voorkomen in deze droge, voedselarme omstandigheden zijn droge heide, dennen-, eiken- en beukenbossen en zandverstuivingen.

In tabel 7.6 wordt een overzicht gegeven van de indeling van gebiedskenmerken en bodemgebieden per landschapstype, met de meest passende natuurbeheertypen. Op basis hiervan kan de geschiktheid van verschillende gebieden voor diverse natuurtypen worden beoordeeld.

Tabel 7.6 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden in categorieën voor natuur, met passende natuurbeheertypen aangegeven

Landschapstypen (OBN)	Gebiedskenmerken	Passende natuurbeheertypen	Bodemgebieden
Beekdallandschap	ondiep grondwater	beek en bron	beekdalen
	risico op inundaties	nat schraalland	
	water vasthouden	vochtig Hooiland	
	waterberging	rivier en beekbegeleidende bossen	
Nat zandlandschap	ondiep grondwater	hoogveen	ontgonnen hoogveen (nat)
	water vasthouden	vochtige Heide	dekzandgebieden (nat)
		zuur ven of hoogveenven	hoogveen
		zwakgebufferd ven	(Hondsrug)
		hoogveenbos	
Droog zandlandschap	diep grondwater	dennen, eiken en beukenbos	ontgonnen hoogveen
		droge heide	dekzandgebieden
		zandverstuiving	Hondsrug

Landschapstypen (OBN)	Gebiedskenmerken	Passende natuurbeheertypen	Bodemgebieden
		(zuur ven) (zwakgebufferd ven)	

Afbeelding 7.6 Geschiktheidskaart natuur (voor groot formaat zie bijlage II)



8

AANBEVELINGEN VANUIT ANALYSE VOOR OMGEVINGSVISIE

De analyse in dit rapport geeft invulling in water en bodem sturend als onderlegger voor de Omgevingsvisie voor Emmen. Het rapport geeft inzicht in het water- en bodemsysteem van de gemeente Emmen en trends die invloed hebben op dit systeem. Met de bijgevoegde attentiekaart is dit systeem gevisualiseerd. Daarnaast zijn op basis van de gebiedskenmerken geschiktheidskaarten ontwikkeld. Deze kaarten kunnen als onderlegger voor de Omgevingsvisie worden gebruikt. Daarnaast zijn hieronder nog een aantal aanbevelingen die voortkomen uit de analyse en de werksessies, om mee te nemen in de Omgevingsvisie.

Nuancering van producten:

- de attentiekaart en geschiktheidskaarten zijn een **versimpeling** van de werkelijkheid gemaakt voor het abstractieniveau van de Omgevingsvisie, en gebaseerd op bepaalde achtergronddata, de bodemgebieden op de Basiskaart natuurlijk systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023). Voor definitieve ruimtelijke keuzes moet aanvullend onderzoek uitgevoerd worden. Het rapport geeft nuance die niet terugkomt in de kaarten;
- 'minst passend' betekent niet dat een functie op deze locatie onmogelijk is, maar brengt vooral meer **maatschappelijke** en **fysieke kosten** met zich mee;
- dit is de blik vanuit water en bodem, daarmee is dit slechts een **deel van de afweging**. Beleidskeuzes zijn hierin niet meegenomen. Voor een integrale afweging moeten de andere belangen ook meegenomen worden;
- indeling vanuit de bodemgebieden op de Basiskaart natuurlijk systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023). Externe ruimtelijke keuzes zoals aangewezen natuurgebieden komen niet terug in de kaarten.

Aanbevelingen voor ruimtelijke keuzes in Omgevingsvisie:

- functies die veel water nodig hebben zijn niet passend op de Hondsrug, omdat in droge tijden moeilijk aan de waterbehoefte te voldoen, zie de problematiek bij de Rietplas. Daarnaast past het realiseren van waterberging niet op de hooggelegen Hondsrug. Deze functies passen beter in potentieel natte of lager gelegen gebieden;
- de uitbreidingsruimte van de industrie en bedrijvigheid rond het Bargermeerkanaal heeft op sommige plekken beperkingen. Hier is het met name een slimme verdeling van functies en goed onderzoek van de hydrologie en bodem belangrijk;
- beekdalen (en droogdalen) komen uit de analyse als de minst passende plek voor functies als bebouwing, akkerbouw en wegen of spoorwegen. Reserveer deze plekken voor veeteelt of natuur, en in het geval dat er toch voor een minder passende functie gekozen wordt, onderzoek de risico's uitvoerig;
- een ruimtelijke versnippering van functies zoals terugkomt in bepaalde scenario's van de Omgevingsvisie betekent ook dat er functies komen op locaties waar deze minder goed passen. Daardoor zijn er hogere kosten, en zal meer overlast geaccepteerd moeten worden, vergeleken met het geval dat de functies in meer passende gebieden worden gerealiseerd;
- de potentieel natte ontgonnen hoogveengebieden zullen met zetting door veenoxidatie en nattere periodes in de toekomst steeds meer beperkingen met zich mee brengen voor akkerbouw, overweeg op problematische locaties een transitie van akkerbouw naar veeteelt;
- infrastructuur zal altijd minder passende gebieden moeten doorkruizen. Zorg dat een hoge dichtheid aan infrastructuur geconcentreerd wordt op de meest passende locaties.

9

REFERENTIES

Adviesburo voor landschapsinrichting. (2012). *Werkwijze ruimtelijke analyse en gebiedsvisie Stedelijke Wateropgave Emmen.* Gemeente Emmen.

Adviesburo voor landschapsinrichting. (2012). *Werkwijze ruimtelijke analyse en gebiedsvisie Stedelijke Wateropgave Emmen.*

AHN. (2024). *AHN webservices*. Opgehaald van PDOK: https://www.pdok.nl/ogc-webservices/-/article/actueel-hoogtebestand-nederland-ahn

CAS. (2016). *Kwel en infiltratie*. Opgehaald van Klimaateffectatlas: https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/

Delvigne, J. (1990). Grondwatersystemen in Noord-Nederland. *Grondboor en Hamer*, 94-99.

Gemeente Emmen. (2014). *Structuurvisie Emmen Water.*

Gemeente Emmen. (2024). *Wateroverlast langdurige neerslag 90 mm bui*. Opgehaald van Laatunietverassen.nl: https://avecodebondt.geoapps.nl/laatunietverrassen/laatunietverrassen#5641f35d-2cd9-4f08-bf08-6bcae41c7656

Hondsrug UNESCO Geopark. (2024). *Ontstaan van de Hondsrug*. Opgehaald van dehondsrug.nl: https://www.dehondsrug.nl/de-hondsrug-unesco-global-geopark/het-ontstaan-van-de-hondsrug/

KNMI. (2023). *KNMI'23 klimaatscenario's gebruikersrapport.*

Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland. (2023). *Basiskaart LGN2023*. Opgehaald van lgn.nl: https://lgn.nl/basiskaart

Ontwikkeling+Beheer Natuurkwaliteit. (2025). *Landschappen*. Opgehaald van natuurkennis.nl: https://www.natuurkennis.nl/landschappen/

provincie Drenthe. (2022). *diepte van keileem*. Opgehaald van kaartportaal provincie drenthe: https://kaartportaal.drenthe.nl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=df1650fbe86d4b038d69a1af02a98207

provincie Drenthe. (2022). *veendikte*. Opgehaald van kaartportaal provincie Drenthe: https://kaartportaal.drenthe.nl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=df1650fbe86d4b038d69a1af02a98207

RTV Drenthe. (2024). *Straat als badkuip: inwoners Emmerhout zuchten onder periodieke wateroverlast.* Opgehaald van rtvdrenthe.nl: https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/16765718/straat-als-badkuip-inwoners-emmerhout-zuchten-onder-periodieke-wateroverlast

Waterschap Hunze en Aa's. (sd). *Open data*. Opgehaald van hunzeenaas.nl: https://opendata.hunzeenaas.nl/opendataportaal/srv/dut/catalog.search#/home

Waterschap Vechtstromen. (sd). *Legger*. Opgehaald van https://vechtstromen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4e12f4b0cb544e9db01343a890e6e54f

Waterschap Vechtstromen. (sd). *Normering regionale wateroverlast*. Opgehaald van vechtstromen.maps.arcgis.com: https://vechtstromen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=f76bfdfaa61549ffa96731a0a59a2901

WUR/Geoinspiratie. (2023). *Basiskaart natuurlijk systeem*. Opgehaald van Klimaateffectatlas: https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/basiskaart-natuurlijk-systeem-nederland

10

BEGRIPPENLIJST

Tabel 10.1 Begrippenlijst

Begrip	Definitie
attentiekaart	kaart waar bodemgebieden en wateraspecten op lokale schaal zijn samengevoegd om een overzicht van het water- en bodemsysteem weer te geven
beekdal	een kenmerkend bodemgebied, (lokaal) de laagste plekken in het landschap, en daardoor overstromingsgevoelig en natter dan de omgeving, veenvorming kan hier optreden
bodemgebieden	specifieke zones binnen de gemeente Emmen die worden gekarakteriseerd door hun bodemtype, geomorfologie en gerelateerde eigenschappen. Deze categorieën zijn gebaseerd op de Basiskaart Natuurlijk Systeem
dekzandgebied	een kenmerkend bodemgebied gevormd ten tijde van de laatste ijstijd onder invloed van wind en smeltwater. Zandafzettingen variërend van grof tot fijn
diepte van het grondwater	de verticale afstand tussen het maaiveld en de grondwaterspiegel, die aangeeft hoe diep het grondwater zich bevindt, vergelijkbare betekenis als de grondwaterstand
draagkracht bodem	de sterkte van de bodem om belastingen te dragen zonder bodemdaling te veroorzaken
droogdal	een dal dat normaal gesproken droog staat en alleen bij extreme regenval water afvoert, wordt geschaard onder bodemgebied beekdalen
gebiedskenmerken	specifieke eigenschappen van een gebied, zoals bodemtype, waterhuishouding en reliëf die van invloed zijn op het gebruik en de geschiktheid voor verschillende functies
geschiktheidscategorieën	indeling die aangeeft hoe geschikt een gebied is voor een bepaalde functie, gebaseerd op de aanwezigheid van specifieke gebiedskenmerken
geschiktheidskaarten	kaarten voor specifieke functies die laten zien welke bodemgebieden het meest geschikt zijn op basis van gebiedskenmerken
grondwaterstand	de hoogte van het grondwater ten opzichte van het maaiveld, vergelijkbare betekenis als diepte van het grondwater
hoogveen	een kenmerkend bodemgebied waar nog een laag oorspronkelijk hoogveen over is, een type veen dat gevormd is gevoed door regenval (niet door grondwater). Veen wordt gekenmerkt door een dikke laag organisch materiaal
Hondsrug	een kenmerkend bodemgebied gekarakteriseerd op basis van locatie (de Hondsrug) en de keileemondergrond. De bodem bestaat uit zand, maar is op veel plekken (relatief) slecht doorlatend door het dieper liggende keileem, waardoor schijngrondwaterspiegels kunnen voorkomen
inundatie	overstroming van land vanuit watergangen, meestal door overbelasting van het watersysteem door langdurige regenval. Inundatie beperkt zich in deze context niet tot het intentioneel onder water zetten van land
kwel	water dat uit de grond omhoog komt, vaak door grondwaterdruk uit hoger gelegen gebieden
ontgonnen hoogveen	een kenmerkend bodemgebied waar de oorspronkelijke veenlaag is verdwenen door ontginning. De onderliggende bodem van fijn lemig zand is hierbij vermengd met het overgebleven veen

Begrip	Definitie
organische stof	materiaal in de bodem dat afkomstig is van levende organismen, zoals plantenresten en micro-organismen, wat in gemeente Emmen bepalend is voor de bodemvruchtbaarheid, en daarnaast waterhoudende capaciteit verhoogt
veenoxidatie	het proces waarbij veen in contact komt met zuurstof, waardoor het afbreekt, co2 vrijkomt, en de bodem daalt, wat kan leiden tot verzakkingen en verminderde bodemvruchtbaarheid
waterberging	mogelijkheid voor voorzieningen of locaties om tijdelijk water op te slaan om zo het watersysteem te ontlasten tijdens hevige regenval, met name geschikt in lager gelegen natte gebieden
water vasthouden	het vermogen van een gebied om water op te slaan en vast te houden, in plaats van het snel af te voeren, wat bijdraagt aan het verminderen van droogte en overstromingsrisico's
wateroverlast	situatie waarin een overmatige hoeveelheid water, bijvoorbeeld door hevige regenval, niet snel genoeg kan worden afgevoerd, wat leidt tot tijdelijke waterophoping op het land of in stedelijke gebieden
wegzijging	het proces waarbij water in de bodem wegzakt en het dieper grondwater aanvult. Dit grondwater kan op andere plekken weer omhoog komen als kwel

Bijlage(n)

BIJLAGE: STRUCTURERENDE KEUZES

Bron: Kamerbrief water en bodem sturend d.d. 25 november 2022

ALGEMENE PRINCIPES MET BETREKKING TOT WATER

Voldoende water

1 *Hoofdwatersysteem is weerbaar tegen droogte* - Op basis van het huidige klimaatscenario, hanteren we voor het hoofdwatersysteem de ambitie om weerbaar te zijn tegen een droogte, die bij een scenario van grote klimaatverandering en sterke groei van economie en bevolking gemiddeld eens in de twintig jaar voorkomt.
2 *Robuust grondwatersysteem, beperken nadelige effecten* onttrekkingen - De omvang van alle grondwateronttrekkingen wordt in beeld gebracht. Hiermee werken we toe naar een robuust grondwatersysteem en beperken we de nadelige effecten van grondwateronttrekking om ook in de toekomst zoveel mogelijk functies te faciliteren. We werken dit gezamenlijk met alle betrokkenen uit in het kader van NPLG.
3 *Voldoende drinkwaterbronnen van voldoende kwaliteit* - We werken toe naar nieuwe en diverse drinkwaterbronnen. Hiermee zorgen we voor voldoende drinkwaterbronnen van voldoende kwaliteit. Provincies en drinkwaterbedrijven schalen daarbij op via regionale systemen naar een verbonden landelijk drinkwaternet.
4 *Reductie drinkwatervraag* - We werken toe naar een drinkwatergebruik per hoofd van de bevolking van 100 liter in 2035 (thans 125 liter) en beperken laagwaardig gebruik van drinkwater. Grootverbruikers vragen we het drinkwatergebruik ook met 20 % te reduceren. Zo beperken we het effect van toename van de watervraag in relatie tot de schaarsere beschikbaarheid van water.

Schoon en gezond water

5 *Betere waterkwaliteit* - We voeren maatregelen uit van de Kaderrichtlijn Water (KRW) Stroomgebiedbeheerplannen 2022-20278, het 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn 2022-2026 met bijbehorend addendum, de derogatiebeschikking, de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) en uitvoeringsprogramma's zoals voor reducties van medicijnresten en andere chemische stoffen. Provincies geven in samenwerking met waterschappen en andere gebiedspartners bij het maken van hun gebiedsprogramma's aan welke maatregelen waar nodig zijn om de doelen vanuit de KRW, de Nitraatrichtlijn, de Richtlijn duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de Vogel- en Habitatrichtlijnen te halen.
6 *Minder koelwaterlozingen* - We begrenzen de koelwaterlozingen op de grote rivieren. Daarmee blijft de temperatuur van het rivierwater op een acceptabel niveau.

Ruimte voor water

7 *Ruimte voor het vasthouden, bergen en afvoeren van water* - We creëren ruimte voor het vasthouden, bergen en afvoeren van water in onze ruimtelijke inrichting, landgebruik en landbeheer. Hiermee vergroten we de veerkracht van zowel het hoofdwatersysteem als regionale watersystemen. Dit wordt vanaf heden door het Rijk, de waterschappen, provincies en gemeenten uitgewerkt en in de gebiedsprogramma's opgenomen.
8 *Peilfluctuaties* - We houden rekening met grotere peilfluctuaties en de optie van peilaanpassingen van het IJsselmeer en het Markermeer. Hiermee borgen we de zoetwatervoorziening vanuit het IJsselmeer en Markermeer in de toekomst. Het betreft de optie om de huidige zoetwaterbuffer van 20 cm naar 50 cm

te vergroten, door het zomerpeil verder te laten uitzakken en eventueel hoger op te zetten bij verwachte langdurige droogte. Daarnaast willen we de waterafvoer naar de Waddenzee vanuit het IJsselmeer veilig stellen, ook als de zeespiegel stijgt. Dit betreft de optie om het winterpeil met 30 cm te laten meestijgen.

9 *Geen nieuwe landaanwinning* - We staan geen nieuwe landaanwinning (eilanden) toe in het IJsselmeergebied, behalve voor overstroombare natuur en om te voldoen aan de Natura 2000-doelen en KRW. Partijen houden hier vanaf heden rekening mee en het Barro of de BKL onder de Omgevingswet11 wordt hierop in 2026 aangescherpt. Bestaande vergevorderde afspraken over uitbreidingsprojecten worden gerespecteerd. De voorwaarden voor buitendijks bouwen op het bestaande land worden aangescherpt.

10 *Geen bebouwing uiterwaarden* - We staan in de uiterwaarden (die vallen onder de Beleidslijn grote rivieren) geen nieuwe bebouwing meer toe. Daarmee maken we onze rivieren klimaatrobuuster en voorkomen we toenemende schade. Partijen houden hier vanaf heden rekening mee. Er wordt onderzocht hoe de Beleidslijn grote rivieren (Bgr) wordt aangescherpt. Dit is niet van toepassing op ontwikkellocaties, waar met het Rijk reeds bestuurlijke (beleids)afspraken over zijn gemaakt.

11 *Ruimtereserveringen dijk en kustversterking* - We actualiseren de huidige reserveringszones rond primaire waterkeringen (dijken en kust). Daarmee reserveren we ruimte voor toekomstige dijk- en kustversterkingen, en maken ze zo blijvend mogelijk. Ruimtelijke plannen en instrumenten van de gemeenten en provincies worden hierop aangepast. Dit pakken we in 2023 samen met de waterschappen, provincies en gemeentes op.

12 *Biodiversiteit op dijken en achteroevers* - We verzoeken provincies, waterschappen en gemeenten zowel op dijken de biodiversiteit te bevorderen, als binnendijks naar ruimte te zoeken voor natuurlijke achteroevers (PAGW en NPLG). Hiermee zorgen we voor robuuste watersystemen.

13 *Waterberging in diepe polders* - We reserveren de 5 % tot 10 % van diepe polders voor waterberging, bij voorkeur de diepste delen. We voorkomen hiermee wateroverlast als gevolg van aanhoudende regenval of piekbuien. Hier is geen nieuwe bebouwing toegestaan, tenzij het niet ten koste gaat van het waterbergend vermogen.

14 *Geen kustuitbreiding* - We staan kustuitbreiding vooralsnog niet toe. Hiermee voorkomen we onnodige druk op onze zandvoorraad, die cruciaal is om de kust orde te houden met het oog op zeespiegelstijging.

ALGEMENE PRINCIPES MET BETREKKING TOT BODEM

15 *Regie inrichting ondergrond* - We versterken de regie op de inrichting van de ondergrond. Daarmee bereiken we een efficiënte inrichting ervan, zodat ontwikkelingen als woningbouw en energietransitie mogelijk worden gemaakt zonder de bodem aan te tasten. Rijk en gemeenten ontwikkelen hiervoor een gezamenlijk instrument.

16 *Efficiënt ruimtegebruik, weinig afdekken, bodem herstellen* - We streven bij verstedelijking en infrastructuur naar zo efficiënt mogelijk gebruik van ruimte, dekken de bodem zo min mogelijk af en herstellen de bodem waar mogelijk. Zo behouden we waardevolle organisch rijke landbouw- en natuurbodems en blijft de sponswerking van de bodem behouden. Samen met gemeenten en provincies zetten we in op beperking van onnodig landgebruik.

17 *Verminderen bodemafdekking, inzet stedelijk groen* - We sturen ook in bestaand bebouwd gebied op vermindering van onnodige bodemafdekking. De verstedelijkte omgeving wordt beter leefbaar als er minder hitte-stress is of wateroverlast tijdens piekbuien. Dit bereiken we door de bodem te herstellen en in te zetten op stedelijk groen.

18 *Behoud waardevolle landbouwgrond* - We behouden ook voor de toekomst waardevolle landbouwgronden. Dit doen we door maatregelen uit te werken voor het beheer van landbouwgronden op het gebied van materieel, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen etc. Vanuit het Nationaal Programma Landbouwbodems trekken we samen met kennispartijen, de agrarische sector en de ketenpartijen op. Dit wordt in het Nationaal Strategisch Plan verankerd.

19 *Minder bodemverstoring, hoogwaardig hergebruik* - We gaan bodemverstoring door ontgraving tegen en hergebruiken grond hoogwaardig. Daarmee behouden we gezonde en vitale bodems. Samen met provincies en waterschappen start het Rijk hier als opdrachtgever zelf pilots voor.

20 *Aanpak diffuse bodemverontreiniging* - We herijken de aanpak van bestaande en diffuse bodemverontreiniging. Dit doen we om de risico's voor mens en milieu te beperken. Hiervoor is een gebiedsgerichte aanpak nodig, omdat geheel saneren praktisch vaak geen optie is.

ALGEMENE PRINCIPES BEBOUWD GEBIED

21 *Risico's sturend bij locatiekeuze* - We maken de risico's van overstromingen, wateroverlast, bodemdaling en drinkwaterbeschikbaarheid sturend bij de locatiekeuze en inrichting van woningbouw. Hiermee voorkomen we dat we nieuwbouw gaan realiseren op locaties waar we later spijt van gaan krijgen. Provincies nemen in hun ruimtelijke arrangementen het (concept) richtinggevend kader mee.
22 We benutten locaties waar in de toekomst ruimte nodig is voor *waterberging, rivierafvoer en toekomstige dijkversterkingen niet (meer) voor bebouwing*.
23 *Klimaatbestendige ontwikkeling* - We passen de maatlat voor een klimaatadaptieve en natuurinclusieve bebouwde omgeving toe. Daarmee ontwikkelen we gebieden klimaatbestendiger. Deze maatlat is voorzien in december 2022.
24 *Weinig afdekken bodem, minder netto landgebruik* - We sturen als overheden op zo min mogelijk afdekking van de bodem. Daarmee behouden we buiten het bebouwd gebied goede landbouwgrond, reduceren we hittestress en bevorderen we waterinfiltratie binnen het bebouwd gebied. We werken dit samen met provincies en gemeenten uit en zetten in de ladder duurzame verstedelijking in op minder netto landgebruik.

LAAGVEENGEBIEDEN

25 *Grondwater 20 - 40 cm -maaiveld* -We bewegen toe naar een grondwaterstand van 20 cm tot 40 cm onder maaiveld, afhankelijk van de bodemcompositie, omstandigheden van het watersysteem en de behoeften van het gebied. Hiermee wordt bereikt dat bodemdaling wordt geminimaliseerd en uitstoot broeikasgassen wordt gereduceerd. Dit wordt in NPLG gebiedsprocessen door alle betrokken partijen samen uitgewerkt.
26 *Minimaliseren gebiedsvreemd water* - We minimaliseren de aanvoer van gebiedsvreemd water. Daardoor houden we zoveel mogelijk zoetwater beschikbaar voor peilopzet en tegengaan van verzilting. De provincies en waterschappen maken in gebiedsprocessen ruimte voor het vasthouden en bergen van zoveel mogelijk gebiedseigen water. Met name in perioden van droogte zal externe aanvoer toch nodig blijven.
27 *Duurzaam beheer, voorkomen oxidatie* - We beheren onze landbouwgronden duurzaam. In aanvulling op structurerende keuze 18 voorkomen we hiermee onomkeerbare oxidatie van veen en behouden we ook voor de toekomst waardevolle landbouwgronden. We werken maatregelen voor beheer van landbouwgronden op het gebied van materieel, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen etc. uit. Het Rijk vraagt provincies stevig in te zetten op het behoud van grasland.

VERZILTENDE KUSTGEBIEDEN

28 *Op termijn verzilting* - Het Rijk en waterschappen zetten zich in voor aanvoer van zoetwater, maar kunnen geen nieuwe maatregelen garanderen om verziltende gebieden te voorzien van zoetwater van elders. Omdat de aanvoer van extra (schaars) zoetwater van buiten het gebied niet altijd en overal kan worden gegarandeerd, zal er op termijn vaker sprake zijn van tijdelijke en regionale verzilting.
29 *Zelfredzaamheid droogte en verzilting* - We vragen alle watergebruikers rekening te houden met en zelf maatregelen te nemen om beter bestand te zijn tegen periodes van extreme droogte, watertekorten en verzilting.

HOGE ZANDGRONDEN

30 *Sponswerking* - We houden water langer vast en voeren het minder snel af. We herstellen daarmee de sponswerking van de bodem en bereiken een robuust grondwatersysteem. Dit wordt in gebiedsprocessen geborgd.
31 *Hoger grondwaterpeil* - we verhogen de grondwaterpeilen met mogelijk 10 cm tot 50 cm. Daardoor wordt op de hoge zandgronden verdroging bestreden. Omdat het hier maatwerk betreft, wordt dit in gebiedsprocessen verder uitgewerkt.
32 *Herstel beekdalen, betere waterkwaliteit* - In de gebiedsprocessen zetten we in op grootschalig herstel van beekdalen op zandgronden voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Hiermee halen we niet alleen

de doelen voor de waterkwaliteit (vanuit de KRW en de Nitraatrichtlijn) maar kunnen we ook andere doelstellingen realiseren (zoals natuur, groenblauwe dooradering en waterberging).

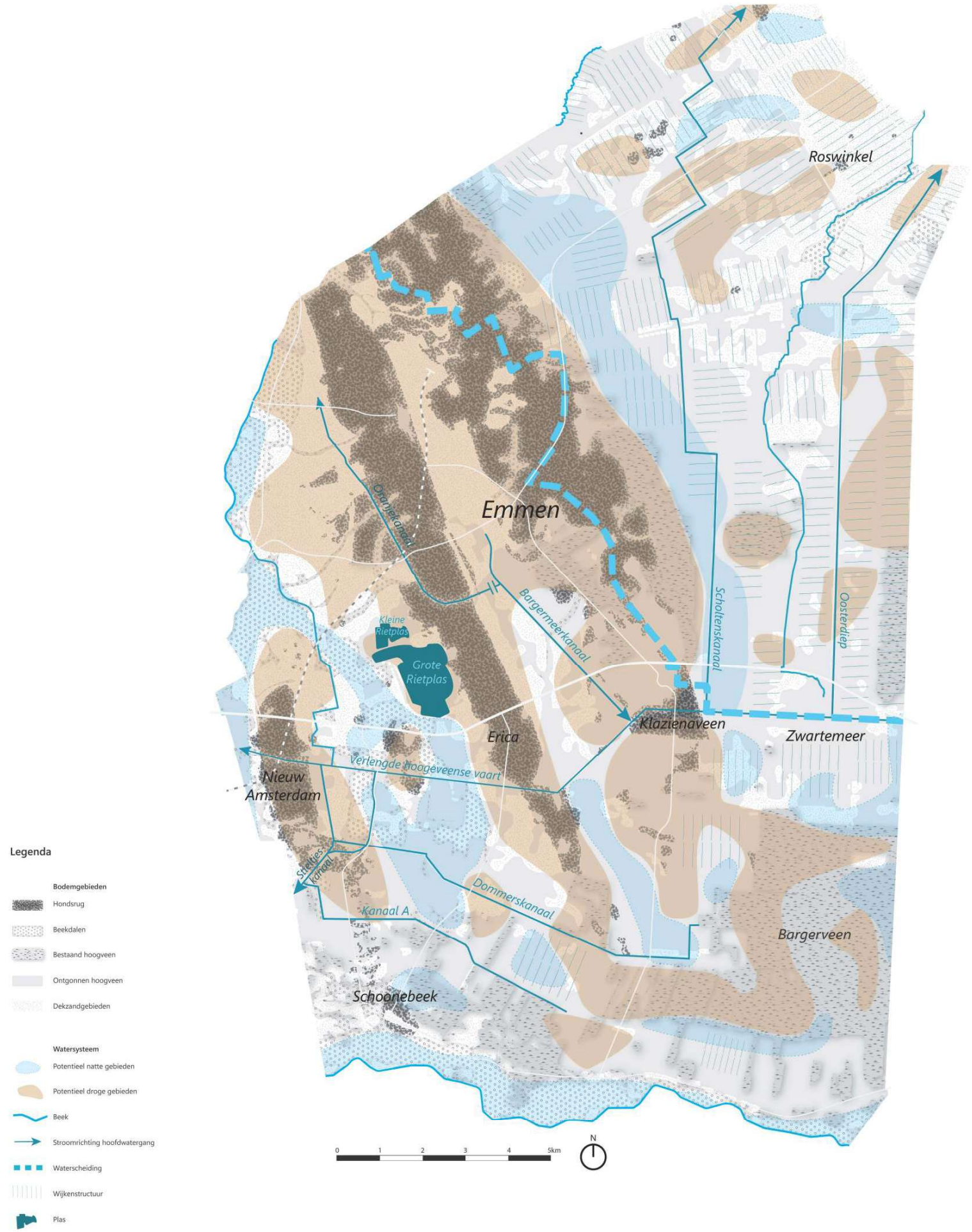
33 *Beperken grondwateronttrekking* - We beperken de grondwateronttrekkingen rond Natura 2000-gebieden. Daarmee voorkomen we verdroging deze gebieden. Dit wordt in de gebiedsprocessen uitgewerkt.

II

BIJLAGE: GESCHIKTHEIDSKAARTEN

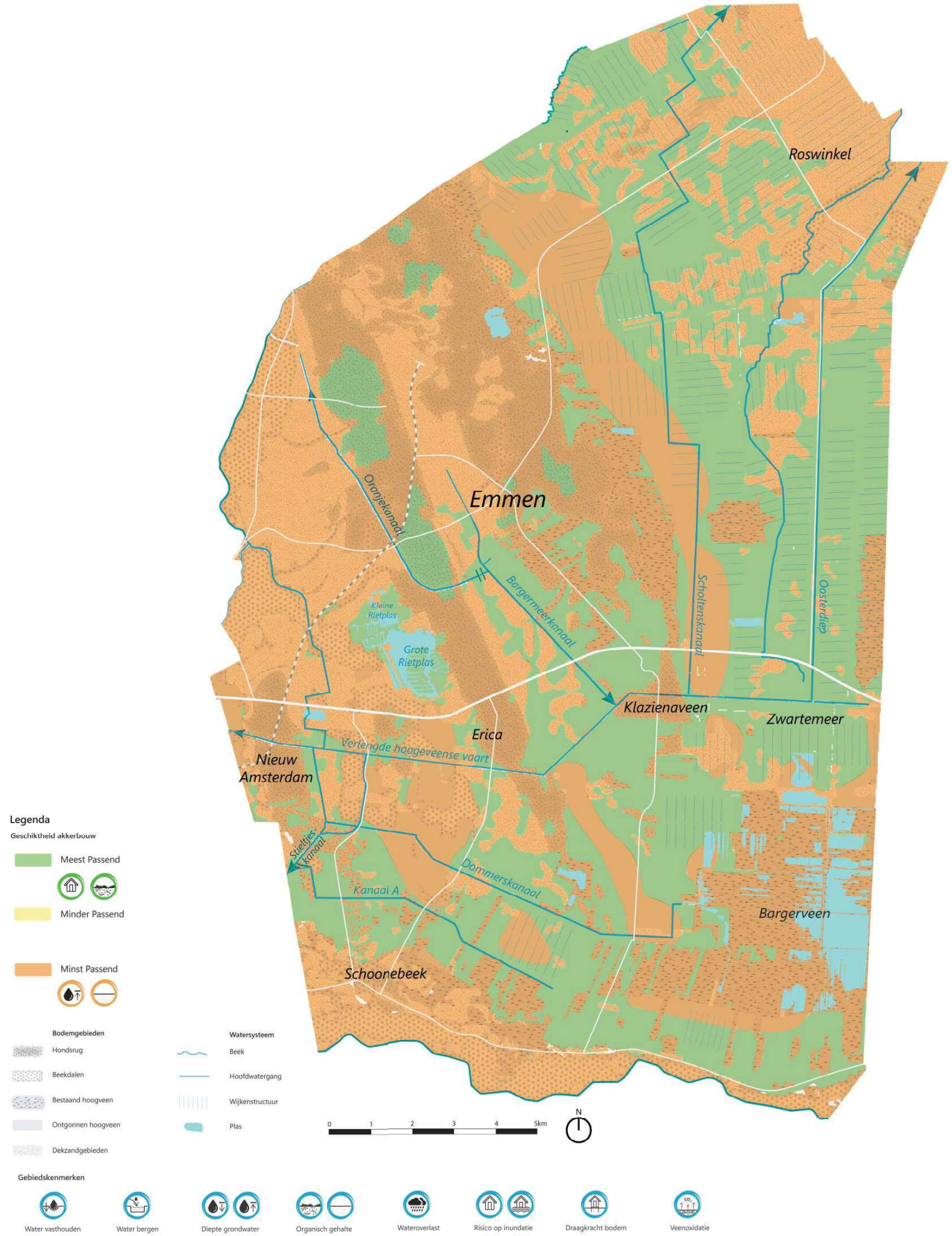
Analyse water en bodem sturend

Attentiekaart



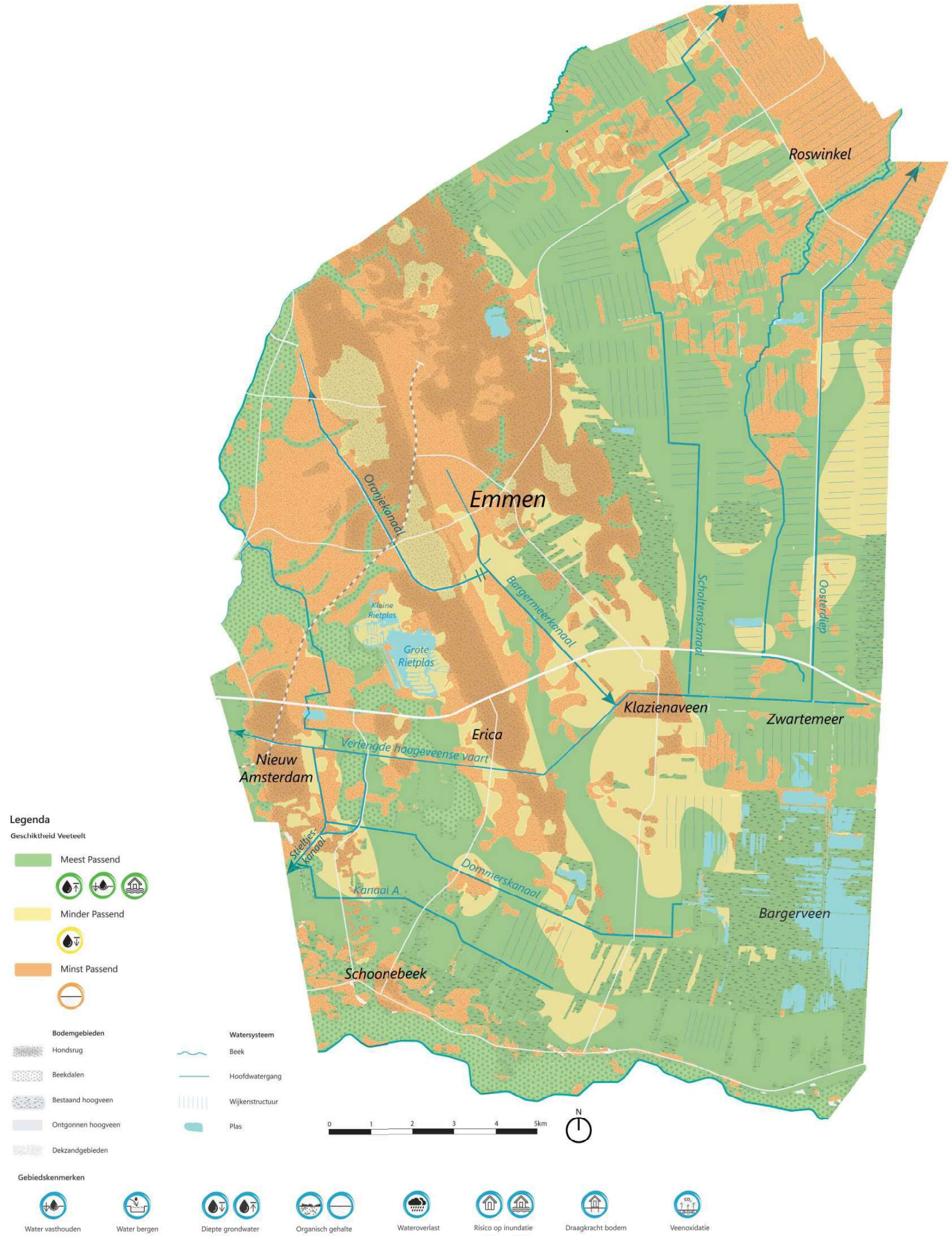
Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Akkerbouw



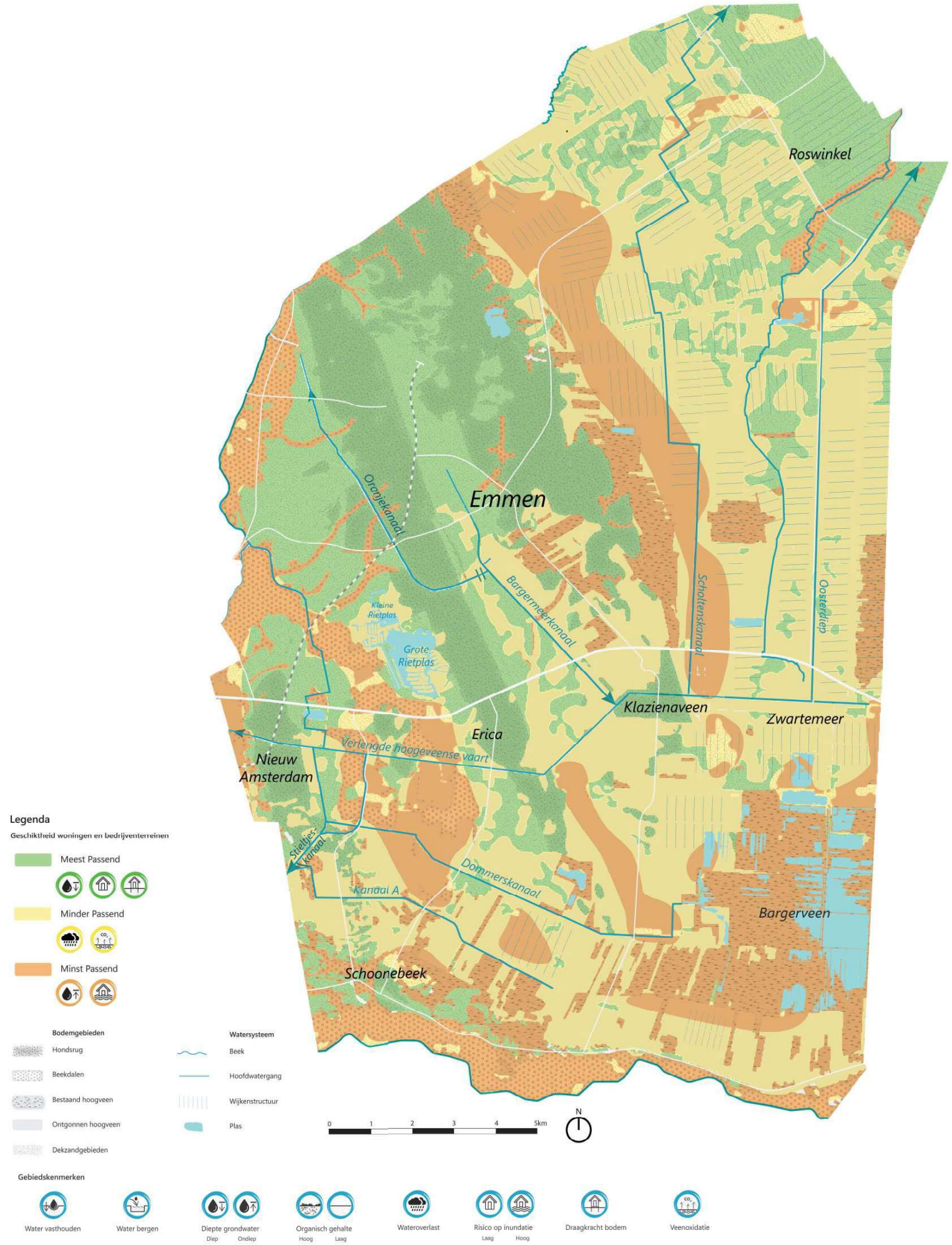
Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Veeteelt



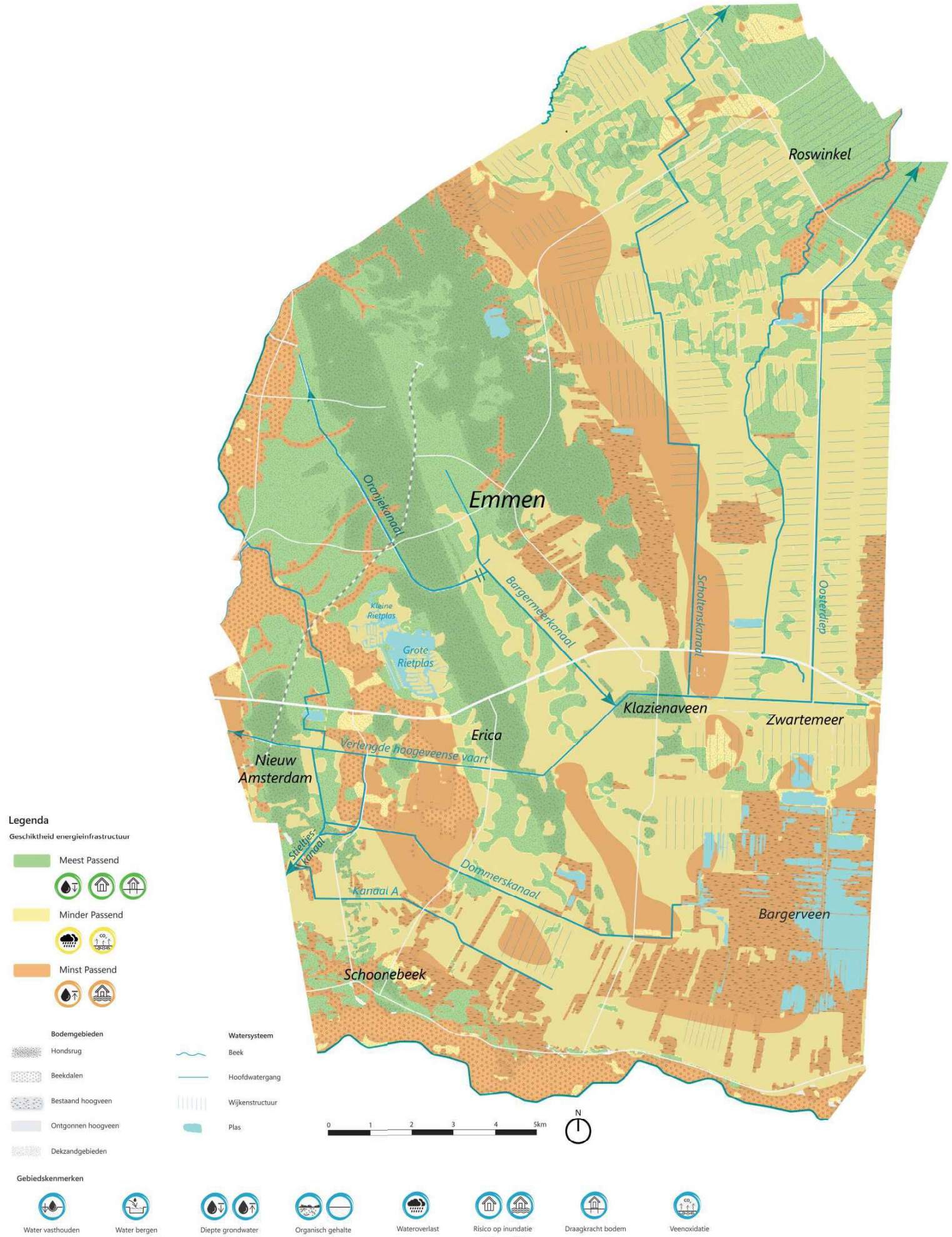
Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Woningen en Bedrijventerreinen



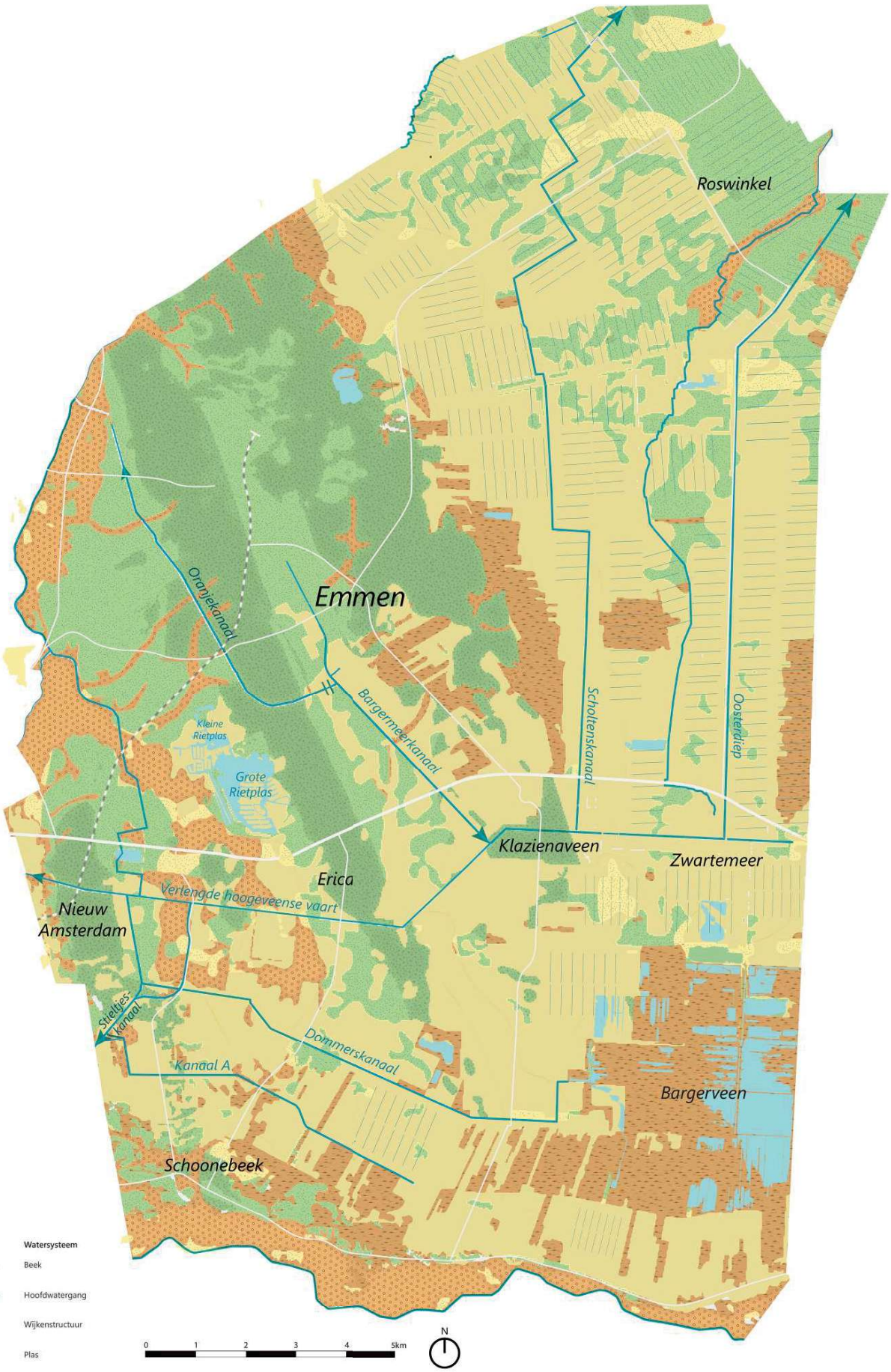
Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Energieinfrastructuur



Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Wegen en Spoor



Legenda

Geschiktheid wegen en spoor

- Meest Passend
- Minder Passend
- Minst Passend

Bodemgebieden

- Hondsrug
- Beekda..
- Bestaand hoogveen
- Ontgonnen hoogveen
- Dekzandgebieden

Watersysteem

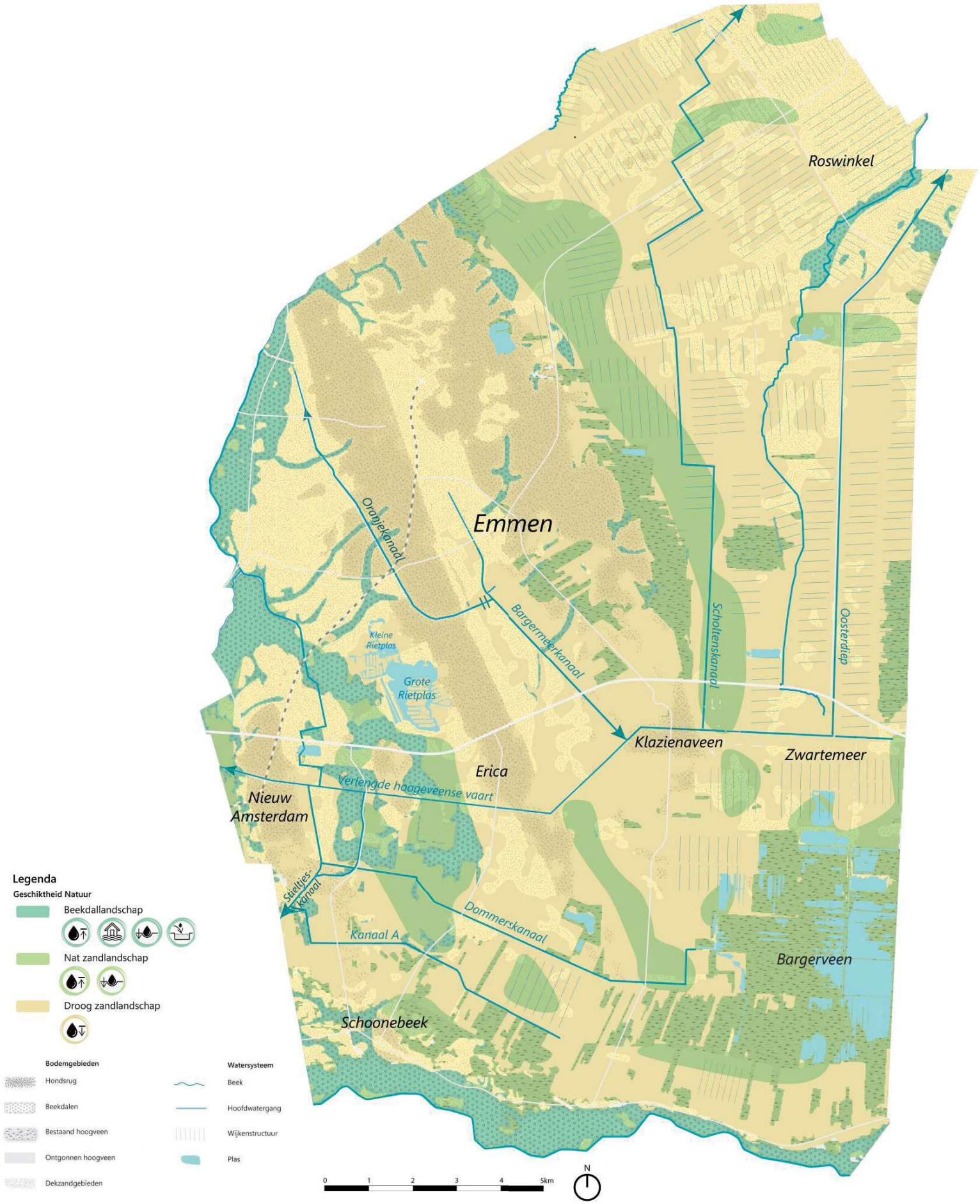
- Beek
- Hoofdwatergang
- Wijkenstructuur
- Plas

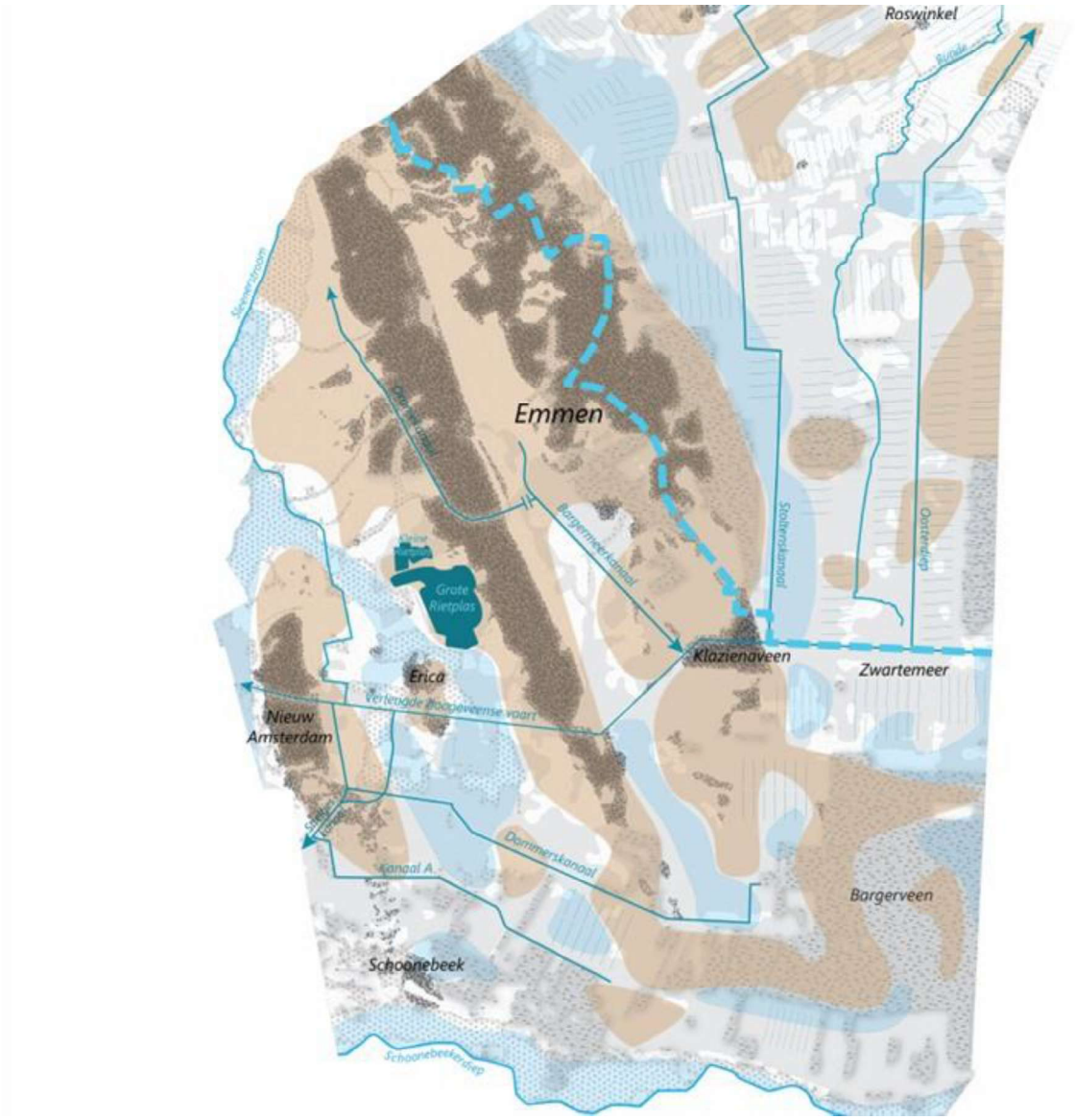
Gebiedskenmerken

- Water vasthouden
- Water bergen
- Diepte grondwater (Diep / Ondiep)
- Organisch gehalte (Hoog / Laag)
- Wateroverlast
- Risico op inundatie (Laag / Hoog)
- Draagkracht bodem
- Veenoxidatie

Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Natuur





Water en bodem sturend voor de Omgevingsvisie

Analyse water en bodem sturend

Gemeente Emmen

26 februari 2025

Project	Water en bodem sturend voor de Omgevingsvisie
Opdrachtgever	Gemeente Emmen
Document	Analyse water en bodem sturend
Status	Definitief 02
Datum	26 februari 2025
Referentie	141025/25-002.948
Projectcode	141025
Projectleider	I.A.C. Al MSc
Projectdirecteur	Drs. M.J. Schilt
Auteur(s)	Ir. D.A.J. Vlierboom, I.A.C. Al MSc
Gecontroleerd door	Ir. J.D. Klein
Goedgekeurd door	I.A.C. Al MSc
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Hoogoorddreef 15
Postbus 12205
1100 AE Amsterdam
+31 (0)20 312 55 55
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING 5

1 INTRODUCTIE 6

1.1 Aanleiding 6

1.2 Leeswijzer 6

2 BELEIDSKADERS 8

2.1.1 Kamerbrief water en bodem sturend 8

2.1.2 Structuurvisie Water 10

3 METHODE EN DATA 12

3.1 Methode 13

3.2 Data 15

4 ANALYSE VAN KLIMAATTRENDS 18

4.1 Klimaatverandering 18

4.2 Effect van klimaattrends in Emmen 19

5 ANALYSE WATER- EN BODEMSYSTEEM 21

5.1 Ontstaansgeschiedenis 21

5.2 Bodemsysteem 22

5.3 Watersysteem 26

5.4 Huidig landgebruik 31

5.5 Synthese water- en bodemsysteem in attentiekaart 33

6 GEBIEDSANALYSE 35

6.1 Gebiedskenmerken 35

6.2 Synthese water- en bodemsysteem en gebiedskenmerken 37

6.2.1 Hondsrug 38

6.2.2 Beekdalen 38
6.2.3 Bestaand hoogveen 39
6.2.4 Ontgonnen hoogveen 39
6.2.5 Dekzandgebieden 39

7 GESCHIKTHEIDSKAARTEN 41

7.1 Geschiktheidscategorieën 41
7.2 Landbouw 42
7.2.1 Akkerbouw 42
7.2.2 Veeteelt 44
7.3 Bebouwing 46
7.3.1 Woningen en bedrijventerreinen 46
7.4 Infrastructuur 48
7.4.1 Energie-infrastructuur 48
7.4.2 Wegen en spoor 50
7.5 Natuur 52

8 AANBEVELINGEN VANUIT ANALYSE VOOR OMGEVINGSVISIE 55

9 REFERENTIES 56

10 BEGRIPPENLIJST 57

Laatste pagina 58

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Structurerende keuzes 4
II Geschiktheidskaarten 7

SAMENVATTING

In november 2022 is de kamerbrief[1] water en bodem sturend (d.d. 25 november 2022) gepubliceerd. Daarin staat dat het kabinet water en bodem sturend wil laten zijn bij ruimtelijke ordening. De gemeente Emmen werkt op dit moment aan het opstellen van een eigen Omgevingsvisie. De intentie is om het gedachtegoed 'water en bodem sturend' (WBS) een prominente rol te geven.

De kamerbrief beschrijft hoe bij de inrichting van Nederland meer rekening moet worden gehouden met water en bodem. Daarvoor zijn zeven uitgangspunten opgesteld. Met 33 structurerende keuzes wordt concreet gemaakt hoe water en bodem sturend wordt toegepast in de praktijk. Met de Structuurvisie Water heeft de gemeente Emmen in 2014 richting gegeven hoe om te gaan met water, zonder af te wentelen op omringende gemeentes. Uit deze visie zijn maatregelen gekomen om extra waterberging in het watersysteem te realiseren, welke inmiddels gedeeltelijk gerealiseerd zijn.

Door klimaatverandering loopt het huidige water- en bodemsysteem tegen zijn grenzen aan. Droogte en hevige neerslag nemen toe, waardoor problemen steeds vaker voorkomen en de negatieve gevolgen groter zijn. In Emmen zijn met name risico's in de aanvoer van water en het uitzakken van grondwater tijdens droogte. Daarnaast kunnen de toename van neerslag en de grotere volumes hemelwater ervoor zorgen dat plekken onder water komen te staan (wateroverlast) of dat watergangen buiten hun oevers treden (inundatie).

Het water- en bodemsysteem in Emmen is gevormd door natuurlijke processen als ijstijden (de Hondsrug, zandgronden en beekdalen) en veenontwikkeling (hoogveen) en menselijk ingrijpen in het landschap als landbouw (esgronden), beweiding (heide), en daarna ontginning van de veengronden (veenkoloniën) en verstedelijking. Deze ontwikkelingen en de huidige staat van water en bodem zijn beschreven met verschillende kaarten in dit rapport. Uit deze analyse is een onderverdeling gemaakt op het abstractieniveau van de Omgevingsvisie in vijf **kenmerkende gebieden** op basis van **bodem** (de Hondsrug, beekdalen, bestaand hoogveen, ontgonnen hoogveen en dekzandgebieden), met vier **kenmerkende aspecten** vanuit het **watersysteem** (droog/nat, afwatering, inundatie en wateroverlast). Het water- en bodemsysteem komen samen in de attentiekaart, waar de bodemgebieden de basis vormen, en wateraspecten toegevoegd zijn om extra attentie te geven aan de dynamiek in het systeem.

In de gebiedsanalyse wordt gekeken welke gebiedskenmerken de vijf bodemgebieden van elkaar onderscheiden. Per gebied zijn de gebiedskenmerken beschreven, waarna wordt gekeken hoe de gebiedskenmerken bij de functies passen en welke gebieden 'meest passend, 'minder passend' of 'minst passend' zijn voor een bepaalde functie. Deze indeling is gevisualiseerd in geschiktheidskaarten, die gebruikt kunnen worden om ruimtelijke keuzes in de Omgevingsvisie op te baseren.

De producten uit dit onderzoek helpen om water en bodem mee te nemen in de Omgevingsvisie, met de nuance dat ze de werkelijkheid versimpelen, geen definitieve ruimtelijke keuzes weergeven en alleen de blik vanuit water en bodem weergeven. Dit onderzoek heeft naast de attentiekaart en geschiktheidskaarten ook een aantal aanbevelingen voor de Omgevingsvisie opgeleverd.

[1] Kamerbrief water en bodem sturend, https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c35e65eba0903d738ae26dab222462337b0d8de7/pdf

1

INTRODUCTIE

1.1 Aanleiding

In november 2022 is de kamerbrief[1] water en bodem sturend (d.d. 25 november 2022) gepubliceerd. Daarin staat dat het kabinet water en bodem sturend wil laten zijn bij ruimtelijke ordening. De gemeente Emmen werkt op dit moment aan het opstellen van een eigen Omgevingsvisie. De intentie is om het gedachtegoed 'water en bodem sturend' (WBS) een prominente rol te geven. [2]

Door het water- en bodemsysteem op een bepaalde plek te duiden, kan Emmen passende ontwikkelstrategieën maken. Zo bepalen bodem en water de geschiktheid van gebieden binnen de gemeente voor bepaalde ruimtelijke plannen en kunnen andere keuzes worden overwogen. Niet alles kan overal, maar belangrijker nog: veel dingen werken beter, als je ze op de juiste plek doet.

Onderliggend rapport geeft invulling aan water en bodem sturend als onderlegger voor de Omgevingsvisie voor Emmen. Het rapport geeft inzicht in het water- en bodemsysteem van de gemeente Emmen en trends die invloed hebben op dit systeem. Met de bijgevoegde attentiekaart is dit systeem gevisualiseerd. Daarnaast zijn op basis van de gebiedskenmerken geschiktheidskaarten ontwikkeld. Deze kaarten kunnen als onderlegger voor de Omgevingsvisie worden gebruikt.

Dit rapport is tot stand gekomen in samenwerking met gemeente en waterschappen. Beleidsmedewerkers op het gebied van water, landschap, ondergrond en ruimtelijke inrichting zijn in twee werksessies geraadpleegd om vanuit lokale kennis het water- en bodemsysteem in de gemeente te analyseren.

1.2 Leeswijzer

Tabel 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk	Inhoud
samenvatting	samenvatting van het rapport
hoofdstuk 1 - introductie	aanleiding
hoofdstuk 2 - beleidskaders	beleidsmatige achtergrond water en bodem sturend en water in de gemeente Emmen
hoofdstuk 3 - methode en data	beschrijving van de gehanteerde methode en databronnen
hoofdstuk 4 - trendanalyse	trends ten aanzien van klimaatverandering

[1] Kamerbrief water en bodem sturend, https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c35e65eba0903d738ae26dab222462337b0d8de7/pdf

[2] D.d. 22 oktober 2024 is een nieuwe kamerbrief gepubliceerd waarin water en bodem sturend is aangepast naar rekening houden met water en bodem. De uitgangspunten hierin zijn grotendeels gelijk waarbij in de brief meer nadruk wordt gelegd op mogelijkheden (wat er wel kan). Voorliggende rapportage sluit ook niets uit, maar geeft aandachtpunten om rekening te houden met het water- en bodemsysteem bij ruimtelijke ontwikkelingen en sluit hiermee ook aan bij de nieuwe kamerbrief.

Hoofdstuk	Inhoud
hoofdstuk 5 - analyse water- en bodemsysteem	informatie over het water- en bodemsysteem en synthese in attentiekaart
hoofdstuk 6 - gebiedsanalyse	kansen en bedreigingen vanuit het water- en bodemsysteem, gekoppeld aan gebieden en functies
hoofdstuk 7 - geschiktheidskaarten	geschiktheidskaarten voor verschillende functies op basis van het water- en bodemsysteem
hoofdstuk 8 - aanbevelingen vanuit analyse voor Omgevingsvisie	aanbevelingen t.a.v. Omgevingsvisie vanuit analyse
hoofdstuk 9 - referenties	overzicht van referenties
hoofdstuk 10 - begrippenlijst	uitleg van gehanteerde begrippen

2

BELEIDSKADERS

Dit onderzoek dient om water en bodem sturend in de omgevingsvisie te verwerken. Hier raken meerdere beleidskaders elkaar, maar twee in het bijzonder: de kamerbrief water en bodem sturend en de Structuurvisie Water van de gemeente Emmen. Deze twee kaders worden daarom nader besproken.

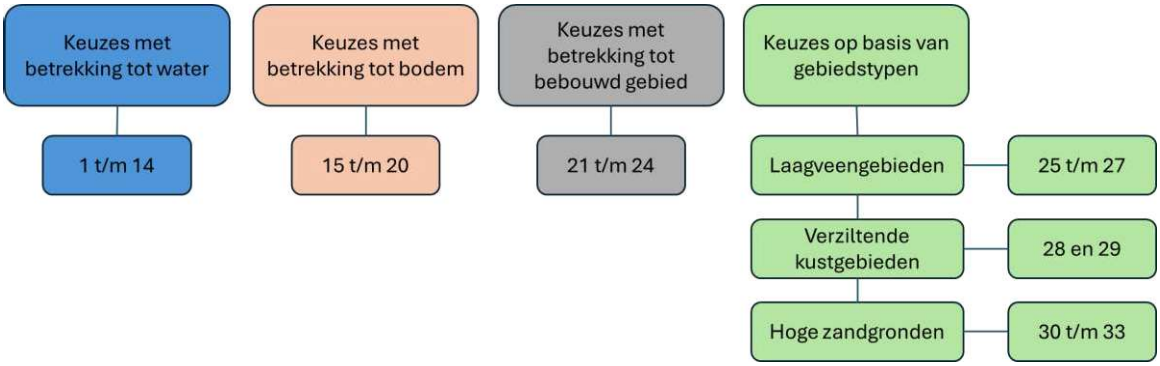
2.1.1 Kamerbrief water en bodem sturend

De kamerbrief over water en bodem sturend maakte inzichtelijk dat we steeds vaker tegen de grenzen van het water- en bodemsysteem aanlopen. Trends richting de toekomst, zoals klimaatverandering, versterken dit. Met WBS gaan we bij de inrichting van Nederland meer rekening houden met water en bodem. Daarom zijn er diverse structurerende keuzes gemaakt.

Dit gaat om de volgende uitgangspunten:
- niet afwentelen; op toekomstige generaties, andere gebieden of functies of van privaat naar publiek;
- meer rekening houden met extremen;
- in samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en de bodem;
- meerlaagsveiligheid;
- minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen;
- integrale aanpak in de leefomgeving: specifiek klimaatadaptief bouwen;
- comply or explain: uitleg is nodig hoe doelen wel gehaald worden als er niet wordt voldaan aan structurerende keuzes.

Deze uitgangspunten moeten hun doorwerking vinden bij alle ruimtelijke initiatieven en beleid van lagere overheden.

Afbeelding 2.1 Structurerende keuzes



Naast de uitgangspunten zijn er 33 structurerende keuzes, die per gebied of thema van toepassing kunnen zijn. Afbeelding 2.1 geeft de structurerende keuzes per onderwerp, een uitgebreidere uitleg van de keuzes is opgenomen in bijlage I. Kijkend naar het water- en bodemsysteem van de gemeente Emmen zijn bepaalde structurerende keuzes wel en bepaalde juist niet van toepassing.

In tabel 2.1 is opgenomen welke keuzes wel en niet van toepassing zijn binnen de gemeente Emmen. Deze keuzes kunnen richting geven aan, of doorwerking vinden in verdere uitwerkingen van de omgevingsvisie of programma's. De structurerende keuzes zijn als beleidsuitspraken ten aanzien van activiteiten in het ruimtegebruik of ten aanzien van het functioneren van het water- en bodemsysteem.[1] In hoofdstuk 4 wordt aangegeven waar in de gemeente Emmen de structurerende keuzes van toepassing zijn.

Tabel 2.1 Structurerende keuzes

Gebied		Structurerende keuze nummer	Structurerende keuze van toepassing voor de gemeente Emmen
keuzes met betrekking tot water		1 t/m 14	1 t/m 7, 12
keuzes met betrekking tot bodem		15 t/m 20	15 t/m 20
keuzes met betrekking tot bebouwd gebied		21 t/m 24	21 t/m 24
keuzes op basis van gebiedstypen	laagveengebieden	25 t/m 27	25 t/m 27 ook van toepassing op hoogveengebieden
	verziltende kustgebieden	28 en 29	nee
	hoge zandgronden	30 t/m 33	30 t/m 32

Water

De structurerende keuzes met betrekking tot water gaan over voldoende water, schoon en gezond water en ruimte voor water. De structurerende keuzes ten aanzien van voldoende water hebben betrekking op een **weerbaar hoofdwatersysteem** en een **robuust grondwatersysteem**. Daarnaast dienen er genoeg **drinkwaterbronnen van voldoende kwaliteit** te zijn en een **reductie van de drinkwatervraag**.
Ten aanzien van schoon en gezond water gaat het om een **betere waterkwaliteit door uitvoer van de KRW-maatregelen** en het **begrenzen van koelwaterlozingen** op grote rivieren. De meeste structurerende keuzes ten aanzien van ruimte voor water zijn niet van toepassing voor de gemeente Emmen. Er moet echter wel gekeken worden naar ruimte voor het **vasthouden, bergen en afvoeren** van water en **biodiversiteit op dijken en achteroevers** (i.e. beekdalen).

Bodem

Ten aanzien van de structurerende keuzes voor bodem gaat het om een **efficiënte inrichting van de bodem en efficiënt ruimtegebruik, weinig afdekken en de bodem herstellen**, zodat zoveel mogelijk bodem behouden blijven. In bestaand bebouwd gebied gaat het om een vermindering van **onnodige bodemafdekking**, bijvoorbeeld door stedelijk groen. Waardevolle **landbouwgronden moeten behouden** blijven en er is **minder bodemverstoring**. Ook wordt de aanpak bestaande en diffuse **bodemverontreiniging** herijkt.

Bebouwd gebied

De structurerende keuzes voor bebouwd gebied gaan over het **sturend maken van risico's** voor overstromingen, wateroverlast, bodemdaling en drinkwaterbeschikbaarheid bij de locatiekeuze en inrichting van woningbouw. Locaties waar in de toekomst ruimte nodig is voor **waterberging, rivierafvoer en toekomstige dijkversterkingen worden niet (meer) voor bebouwing** benut. Gebiedsontwikkelingen worden **klimaatbestendiger** en er wordt gestuurd op zo **min mogelijk afdekking van de bodem**.

[1] Kamerbrief water en bodem sturend, https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c35e65eba0903d738ae26dab222462337b0d8de7/pdf

Laagveengebieden

Er zijn geen laagveengebieden in de gemeente Emmen. De structurerende keuzes zijn er echter op gericht om veen te behouden, wat ook van toepassing is voor hoogveengebieden. Deze keuzes hebben betrekking op een **grondwaterstand 20 cm tot 40 cm onder maaiveld** en het **duurzaam beheer van landbouwgronden.**

Hoge zandgronden

Voor de hoge zandgronden hebben de structurerende keuzes betrekking tot het herstellen van de **sponswerking** en het **verhogen van het grondwaterpeil**. Daarnaast wordt ingezet op grootschalig **herstel van beekdalen**.

2.1.2 Structuurvisie Water

De Structuurvisie Water (Gemeente Emmen, 2014) geeft de gedachte achter het waterbeleid van de gemeente weer. Vanuit beleidskader en bestaande situatie is een hydrologische, ruimtelijke en kostenanalyse uitgevoerd en zijn de effecten op landbouw, natuur en landschap/cultuurhistorie/archeologie in kaart gebracht. Daarna zijn de visie en een uitvoeringsprogramma opgesteld.

De visie gaat met name uit van het principe 'niet afwentelen'. Momenteel wentelt de gemeente namelijk een deel van haar stedelijke wateropgave af op omringende, lager gelegen gemeentes. Dit uitgangspunt komt ook terug in het water en bodem sturend beleid. De stedelijke wateropgave bestaat uit de aanpak van:

- wateroverlast door overstromend oppervlaktewater in bebouwd gebied (opgave oppervlaktewater);
- wateroverlast in relatie tot de rioolcapaciteit in bebouwd gebied (opgave riolering);
- grondwateroverlast in bebouwd gebied.

De wateropgave is berekend op 300.000 m^3 om afwentelen naar omringende gemeentes te voorkomen, en tot wel 1.000.000 m^3 voor een robuust watersysteem, waar ook binnen de gemeente geen knelpunten meer voorkomen. De gemeente, die zorg draagt voor inzameling en transport van overtollig regen- en grondwater, moet oplossingen in openbare ruimte vinden, de waterschappen kunnen ruimte creëren in het oppervlaktewatersysteem.

Oplossingen worden gezocht in de voorkeursvolgorde 'vasthouden-bergen-afvoeren'. In deze structuurvisie komt dit als volgt naar voren in locatiekeuzes:

1 het vertrekpunt is dat de stedelijke wateropgave wordt opgelost in stedelijk gebied. Als bergingsruimte in stedelijk gebied gecreëerd kan worden die zorgt voor droge voeten, ruimtelijke meerwaarde heeft én kosteneffectief is, dan heeft dat de voorkeur;
2 als er onvoldoende ruimte is binnen het stedelijk gebied, of het ruimtelijk moeilijk met meerwaarde inpasbaar is, of er sprake is van te hoge maatschappelijke kosten, dan wordt gekeken naar maatregelen in de randen van het stedelijk gebied, mits deze ruimtelijke meerwaarde hebben;
3 als stap 2 niet leidt tot een (kosten)effectieve oplossing met ruimtelijke kwaliteit, dan komen oplossingen in het buitengebied en in het hoofdwatersysteem aan de orde. Hiervoor is de bestaande hoofdwaterstructuur (veenkoloniale kanalen- en wijkenstructuur en de beekdalen) in beeld.

In het uitvoeringsprogramma zijn kaders en richtlijnen voor ontwerp en uitvoering van maatregelen opgenomen en is een termijn voor realisatie van verschillende maatregelen voorgesteld.

Uit de analyses kwamen de volgende conclusies:

- er is te weinig openbaar gebied in stedelijk gebied inzetbaar voor waterberging: kortdurende neerslag wordt lokaal opgelost, langdurende neerslag bovenstrooms vasthouden of vertraagd afvoeren naar bergingslocaties buiten stedelijk gebied (bijvoorbeeld: veenkoloniale kanalen- en wijkenstructuur, berging in beekdalen);
- alles oplossen in stedelijk gebied is financieel niet haalbaar (factor 100 keer duurder ten opzichte van berging in buitengebied);
- snipperblauw of postzegeloplossingen hebben niet de voorkeur;

- beekdalen, kanalen en wijkenstructuur zijn geschikt voor vasthouden en bergen van 300.000 m^3, noodretentie voor overige bergingsopgave (700.000 m^3) wordt onderzocht na 2025;
- geen waterberging in het Bargerveen en andere beschermde hoogveengebieden. Deze gebieden zijn zeer gevoelig voor gebiedsvreemd water.

De afgelopen tien jaar zijn in het beheergebied van het waterschap Hunze en Aa's de benodigde aanpassingen gedaan om meer water vast te houden in het bestaande watersysteem. Het waterschap Vechtstromen heeft nog geen uitvoering gegeven aan het uitvoeringsprogramma van de Structuurvisie Water.

3

METHODE EN DATA

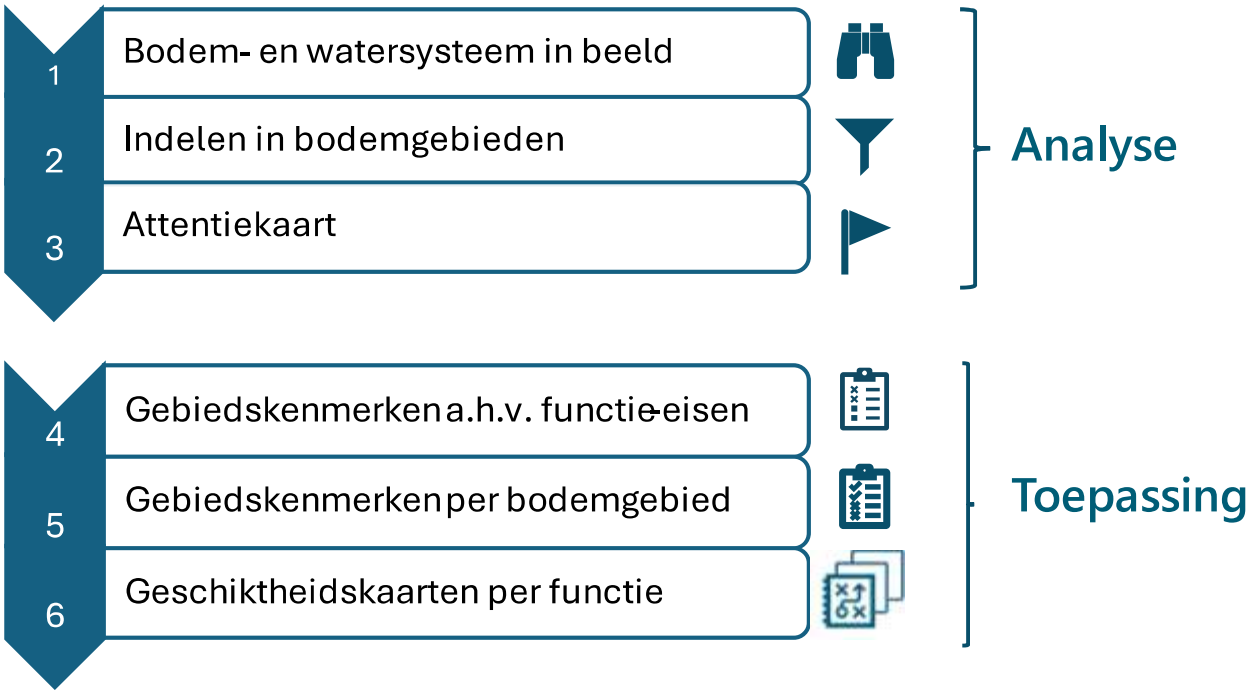
In het gedachtegoed van water en bodem sturend beïnvloeden het bodem- en watersysteem de geschiktheid van gebieden binnen de gemeente voor bepaalde ruimtelijke plannen en kunnen andere keuzes worden overwogen. Niet alles kan overal, maar belangrijker nog: veel dingen werken beter, als je ze op de juiste plek doet. Onderliggend rapport geeft inzicht in het water- en bodemsysteem van de gemeente Emmen en trends die invloed hebben op dit systeem. De attentiekaart in dit rapport visualiseert de aandachtspunten vanuit het water- en bodemsysteem. De geschiktheidskaarten geven inzicht in meer en minder passende locaties voor verschillende functies, vanuit het gedachtegoed van water en bodem sturend.

Deze rapportage en bijbehorende kaarten zijn opgesteld voor de omgevingsvisie die de gemeente ontwikkelt. De omgevingsvisie is een visie voor de lange termijn en kent een hoog abstractieniveau. De attentiekaart en geschiktheidskaarten uit deze rapportage sluiten daarbij aan.

De geschiktheidskaarten kunnen worden gezien als een beslissingsondersteunend instrument voor de gemeente om te helpen bij locatiekeuzes, en daarbij in de afweging het water- en bodemsysteem mee te nemen. Om tot deze kaarten te komen zijn bepaalde afwegingen en keuzes gemaakt.

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de methode van dit onderzoek, welke data gebruikt zijn voor de analyses en hoe de attentiekaart en geschiktheidskaarten tot stand zijn gekomen. In Afbeelding 3.1 schematiseert de stappen die zijn gevolgd om te komen tot de attentiekaart en geschiktheidskaarten.

Afbeelding 3.1 Stappenplan



3.1 Methode

De inhoudelijke analyse van dit rapport bestaat uit drie delen:
1 een analyse van klimaattrends;
2 een analyse van het water- en bodemsysteem van Emmen;
3 een gebiedsanalyse en koppeling met functies.

Deze gebruikte methodes worden hieronder verder toegelicht. De analyses zijn besproken en getoetst tijdens werksessies, hierbij waren ambtenaren van de gemeente en beide waterschappen aanwezig. Tijdens deze werksessies zijn keuzes gemaakt, onder andere met betrekking tot de te hanteren bodemgebieden, functies en de geschiktheid van het water- en bodemsysteem voor functies. In analyses is data van verschillende detailniveaus gebruikt. De producten zijn gemaakt voor het detailniveau van de Omgevingsvisie. De verschillende detailniveaus die benoemd worden in het rapport zijn schematisch weergegeven in afbeelding 3.2.

De attentiekaart en geschiktheidskaarten in deze rapportage zijn op gemeentelijk detailniveau en kunnen gebruikt worden voor de omgevingsvisie. Voor lokale ruimtelijke keuzes kan de achtergrondinformatie in deze rapportage worden geraadpleegd. Bij concrete gebiedsontwikkelingen op een locatie zal aanvullend locatieonderzoek nodig zijn.

Afbeelding 3.2 Schema van detailniveaus, informatiebronnen en toepassingen



Analyse van klimaattrends

De analyse van de klimaattrends is gebaseerd op openbare (**regionale**) data en informatie van de gemeente en waterschappen (gedeeltelijk uit werksessies). Het beschrijft de effecten van klimaatverandering en wat dit betekent voor de gemeente Emmen. Dit hoofdstuk laat klimaattrends voor de meest recente klimaatscenario's zien, en waar het water- en bodemsysteem van Emmen in de toekomst tegen zijn grenzen gaat aanlopen. De klimaattrends komen uit de nieuwste KNMI'23 klimaatscenario's. Het verwachte effect wordt in beeld gebracht door te kijken naar de huidige situatie en knelpunten in de gemeente Emmen, die is opgehaald uit rapportages en tijdens de werksessie, en welke klimaattrends het meeste effect gaan hebben op de gemeente Emmen in de toekomst.

Analyse water- en bodemsysteem

In de analyse van het water- en bodemsysteem wordt gekeken naar het bodemsysteem, het watersysteem, het landgebruik en de ontstaansgeschiedenis van het landschap van de gemeente Emmen. Deze analyse is gebaseerd op openbare data (op **gemeente**niveau), **lokale** data van de gemeente of van de waterschappen, en aangevuld met informatie uit werksessies en rapporten. Op basis van de analyse van het water-

bodemsysteem wordt de gemeente Emmen onderverdeeld in kenmerkende bodemgebieden en worden kenmerkende aspecten van het watersysteem die samenhangen of invloed hebben op dit bodemsysteem bepaald. Deze indeling vormt de basis voor de attentiekaart.

De ontstaansgeschiedenis van het landschap in Emmen is beschreven vanuit een literatuurstudie vanuit openbare en aangeleverde bronnen. Hiermee schetsen we de achtergrond die heeft geleid tot het huidige water- en bodemsysteem. Voor de analyse van het bodemsysteem is er gekeken naar reliëf met behulp van hoogtekaarten met een hoge resolutie (op niveau van **functielocatie**), en er wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende kenmerkende bodemgebieden, die zijn gebaseerd op een bodem- en geomorfologische kaart op een **gemeente**niveau, de Basiskaart Natuurlijk Systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023). Deze verdeling in bodemgebieden is getoetst in de werksessies. In het rapport wordt elk bodemgebied apart in meer detail beschreven (door aanvulling met **lokale** gegevens), aangevuld met kaarten die meer informatie geven dan de Basiskaart Natuurlijk Systeem.

Voor het watersysteem is er gekeken naar het grondwater en het oppervlaktewater. Hier is een onderscheid gemaakt in verschillende aspecten die samen het watersysteem beschrijven. Potentieel natte en droge gebieden zijn weergegeven op een kaart met kwel en infiltratie (op **gemeente**niveau), die geproduceerd is met het landelijk grondwatermodel (CAS, 2016). Deze kaart is een goede weergave van de jaarlijkse dynamiek van het grondwater en het natuurlijk systeem op **gemeentelijke** schaal. Op **lokale** schaal kan de situatie afwijken door lokale variaties en ruimtelijke keuzes. In paragraaf 5.3 is het grondwatersysteem in Emmen in meer detail beschreven. Het oppervlaktewatersysteem wordt beschreven aan de hand van kaarten en informatie die door de waterschappen en de gemeente zijn aangeleverd. Er is gekeken naar de aan- en afvoer van water en waar knelpunten voorkomen in het watersysteem, maar ook in afvoer naar het watersysteem. Deze informatie is dus gedetailleerder door de verrijking met **lokale** data. De indeling aan de hand van wateraspecten en de interpretatie van de data is ook getoetst in de werksessies.

Om inzicht te krijgen in het landgebruik (paragraaf 5.4) is een inventarisatie gemaakt op basis van een landelijke database (Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland, 2023), waarmee een beeld van de functies op **gemeente**niveau gevormd kan worden. Daarnaast is tijdens de werksessies informatie opgehaald over de belangrijkste landgebruikers in de gemeente. Op basis van deze analyse zijn een aantal functies en subfuncties gedefinieerd.

De attentiekaart brengt bovenstaande analyses samen in één beeld met hierin de kenmerkende bodemgebieden en wateraspecten. De kaart is gebaseerd op ruimtelijke data van het detailniveau van de **gemeente**, zodat het abstractieniveau aansluit met de Omgevingsvisie. Het bodemsysteem is ingedeeld in kenmerkende bodemgebieden (Basiskaart Natuurlijk Systeem). De bodemgebieden geven de belangrijkste gebiedskenmerken qua bodem die worden meegewogen in water en bodem sturend. Nuances die in het rapport wel naar voren komen, bijvoorbeeld over keileem en veendikte, vallen echter weg. Het watersysteem is weergegeven door een overlegger van potentieel natte en droge gebieden, belangrijke waterlopen en intensiteit van ontwatering. Hiermee geeft de attentiekaart op hoofdlijnen inzicht in aandachtspunten vanuit het watersysteem, zoals waar gemakkelijk verdroging kan optreden. Andere wateraspecten hebben een te hoog (**lokaal**) detailniveau om op deze kaart weer te geven, en worden in de volgende stap meegenomen als gebiedskenmerken die gerelateerd kunnen worden aan bepaalde kenmerkende bodemgebieden.

Het detailniveau van de attentiekaart is geschikt voor het abstractieniveau van de Omgevingsvisie, maar niet om definitieve ruimtelijke keuzes op te baseren. Voor verdere nuancering kan het rapport worden geraadpleegd. Voor definitieve keuzes bij gebiedsontwikkelingen is aanvullend onderzoek nodig.

Gebiedsanalyse en koppeling functies

Met de gebiedsanalyse is een koppeling gemaakt tussen bodemgebieden en functies. Deze koppeling is gevisualiseerd door middel van geschiktheidskaarten. Eerst worden gebiedskenmerken van het water en bodemsysteem gegeven. Vervolgens wordt toegelicht per bodemgebied welke gebiedskenmerken er van toepassing zijn. In hoofdstuk 7 wordt de koppeling gemaakt tussen meest, minder en minst passende gebiedskenmerken voor functies. Dit is gevisualiseerd in geschiktheidskaarten per functie.

De gebiedsanalyse is gebaseerd op de voorgaande hoofdstukken en op informatie uit werksessies en rapporten. Vanuit de analyse en werksessies zijn een aantal gebiedskenmerken geselecteerd en daarna ingedeeld bij de kenmerkende bodemgebieden. Deze kaarten zijn op hetzelfde ruimtelijke detailniveau als de attentiekaart, dus **gemeente**niveau.

Een gebiedskenmerk (zoals diepte van het grondwater of draagkracht van de bodem) hangt af van de grondsoort, het watersysteem, de inrichting van het landschap of landgebruik. Het is meestal een combinatie van meerdere factoren. Het hangt van de invulling van de functie af of een gebiedskenmerk een kwaliteit of een knelpunt vormt op een locatie. Ondiep grondwater kan een knelpunt zijn voor de functie bebouwing, en een kwaliteit voor (natte) natuur. De gebiedskenmerken zijn geselecteerd vanuit de analyse van het water- en bodemsysteem en in de werksessies besproken en vastgesteld. Ook inundatie en wateroverlast, wateraspecten die niet op de attentiekaart konden worden weergeven zijn meegenomen als gebiedskenmerk. Ze vormen samen met de bodemgebieden en de functies de basis voor de geschiktheidskaarten.

Door gebiedskenmerken toe te wijzen aan kenmerkende bodemgebieden, kunnen eigenschappen ruimtelijk worden gedefinieerd, op het ruimtelijk niveau van de **gemeente** (zelfde niveau als de attentiekaart). Dit is een benadering, waarbij de situatie op een specifieke locatie kan afwijken. Als een bodemgebied eenduidige gebiedskenmerken heeft, zoals hoogveen dat altijd een nat gebied is, wordt aangenomen dat dit gebiedskenmerk leidend is boven de wateraspecten, als weergave van het natuurlijk systeem. Echter, bodemgebieden zijn vaak niet uniform in hun gebiedskenmerken. Er kunnen ogenschijnlijk tegenstrijdige gebiedskenmerken binnen één bodemgebied voorkomen. Op de Hondsrug komt bijvoorbeeld zowel diep als ondiep grondwater voor en zijn er zowel gebieden met een hoog als laag organische stof gehalte. Deze gebieden kunnen verder worden onderverdeeld op basis van de gebiedskenmerken door te kijken naar aanvullende informatie als potentieel natte en droge gebieden in de attentiekaart en de locatie van esgronden op de Hondsrug.

Als laatste deel van deze analyse wordt een koppeling gemaakt tussen functies en het water- en bodemsysteem. Een functie past beter in een gebied met bepaalde kenmerken en elk bodemgebied heeft zijn eigen gebiedskenmerken. Er is een verdeling gemaakt in drie niveaus van geschiktheid, waar de gebiedskenmerken in gecategoriseerd kunnen worden. De bodemgebieden zijn afhankelijk van de gebiedskenmerken in een bepaalde categorie geplaatst. Als een bodemgebied gebiedskenmerken in verschillende categorieën heeft staan, wordt dit gebied in de laagste categorie geplaatst. Deze koppeling wordt gevisualiseerd in geschiktheidskaarten per functie.

De geschiktheidskaarten geven inzicht in hoe passend gebieden zijn voor een specifieke functie. Ze kunnen worden gebruikt om op hoofdlijnen ruimtelijke keuzes te maken en dienen ter ondersteuning van de keuzes voor de omgevingsvisie. De geschiktheidscategorieën zijn uitsluitend gebaseerd op het natuurlijk systeem en water en bodem sturend. Op de geschiktheidskaarten is geen rekening gehouden met ruimtelijke reserveringen vanuit het huidig beleid en regelgeving, zoals natuurgebieden (NNN of Natura 2000), concessies voor grondwateronttrekkingen of andere ruimtelijke reserveringen. Natuurgebieden als het Bargerveen en Valtherbos komen niet in aanmerking voor andere functies.

3.2 Data

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de informatie in de kaarten en tabellen, op welk detailniveau deze informatie is en welke bronnen hiervoor zijn geraadpleegd. In hoofdstuk 4 en 5 is veel openbare en aangeleverde data van de gemeente, waterschappen of openbare bronnen geraadpleegd. Hoofdstuk 6 en 7 bouwen voort op de producten uit eerdere hoofdstukken. Voor een aantal, met name oudere bronnen wordt de keuze hieronder verder toegelicht.

De **Basiskaart Natuurlijk Systeem** (WUR/Geoinspiratie, 2023) vormt de basis voor de indeling in kenmerkende gebieden in dit onderzoek, en daarmee de basis voor de attentiekaart en geschiktheidskaart. Deze kaart is een combinatie van een bodemkaart en een geomorfologische kaart, over hoe de bodem

gevormd is. Daardoor is deze kaart de meest accurate weergave van het natuurlijk systeem in Nederland. De classificatie van bodemgebieden en benaming is aangepast om zo de lokale situatie in Emmen beter weer te geven, bijvoorbeeld door de term Hondsrug te introduceren of door beekdalen en droogdalen samen te beschouwen. De indeling in kenmerkende bodemgebieden is mede tot stand gekomen door input tijdens de werksessies.

De kaart **kwel en infiltratie** (CAS, 2016) is een goede weergave van de jaarlijkse dynamiek van het grondwater en het natuurlijk systeem. Andere kaarten over grondwater, zoals de GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) of GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) geven een beperkt beeld van het grondwater, door een extreme en statische situatie weer te geven. De kaart kwel en infiltratie is een kaart uit de klimaateffectatlas, een landelijke database met recente klimaatdata. Omdat de situatie op dit detailniveau nog niet dermate gewijzigd is, is de kaart uit 2016 nog steeds actueel.

Tabel 3.1 Kaartmateriaal in analyse en databronnen

Kaart/tabel	Informatie in kaart	Detailniveau	Bronnen
Tabel 3.1	meest recente klimaatscenario voor droogte en wateroverlast	gemeente	KNMI'23-klimaatscenario's dashboard (https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/klimaatscenarios) Implications of the KNMI'23 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse (Deltares, 2023)
Afbeelding 5.1	kaart van de gemeente Emmen met grote plaatsen en belangrijke waterlopen aangegeven	gemeente	openbare data en informatie van gemeente Emmen uit overleggen en werksessies
Afbeelding 5.2	hoogtekaart	functielocatie	Actueel Hoogtebestand Nederland, AHN4 (AHN, 2024)
Afbeelding 5.3	bodemclassificatie op basis van de Basiskaart Natuurlijk Systeem	gemeente	Basiskaart Natuurlijk Systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023), met validatie classificatie tijdens werksessie
Afbeelding 5.4	diepte van keileem onder het maaiveld	gemeente	diepte van keileem (provincie Drenthe, 2022)
Afbeelding 5.5	veendiktekartering	gemeente en lokaal	veendikte (provincie Drenthe, 2022) met detaillering voor het beheergebied van Hunze en Aa's (Waterschap Hunze en Aa's, sd)
Afbeelding 5.6	grondwaterdynamiek weergegeven met kwel en wegzijging (infiltratie) gemodelleerd met het Nationaal Grondwatermodel	gemeente	kwel en infiltratie (CAS, 2016)
Afbeelding 5.8	watersysteem met afwateringsrichting en aanvoer van water vanuit het IJsselmeer aangegeven, met hoogtekaart als onderlegger	gemeente	Afbeelding 5.1 & Afbeelding 5.2, en informatie van Gemeente Emmen en Waterschap Hunze en Aa's en Vechtstromen uit werksessies
Afbeelding 5.9	risico op inundatie en laagste gronden, met daarbij oorzaken weergegeven	lokaal	Open data (Waterschap Hunze en Aa's, sd) & Normering regionale wateroverlast (Waterschap Vechtstromen, sd)
Afbeelding 5.10	wateroverlast in stedelijk gebied bij een bui van 90 mm/uur	lokaal	Wateroverlast langdurige neerslag 90 mm bui (Gemeente Emmen, 2024)
Afbeelding 5.11	Functies binnen gemeente Emmen, gecategoriseerd naar hoofdtypen	gemeente	Basiskaart LGN2023 (Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland, 2023)
Afbeelding 5.12	attentiekaart met kenmerkende bodemgebieden, Hondsrug, beekdalen, bestaand hoogveen, ontgonnen hoogveen en	gemeente	Bodemclassificatie op basis van Basiskaart Natuurlijk Systeem (Afbeelding 5.3), grondwaterdynamiek (Afbeelding 5.6), en

Kaart/tabel	Informatie in kaart	Detailniveau	Bronnen
	dekzandgebieden, en wateraspecten, potentieel natte & droge gebieden en afwatering weergegeven		watersysteem (Afbeelding 5.8), met validatie in werksessie
Tabel 6.2	gebiedskenmerken per kenmerkend bodemgebied	lokaal	hoofdstuk 5 en input vanuit werksessies
Afbeelding 7.1, Afbeelding 7.2, Afbeelding 7.4, Afbeelding 7.5 &Afbeelding 7.6	geschiktheidskaarten voor functies akkerbouw, veeteelt, woningen & bedrijventerreinen, energie-infrastructuur, wegen & spoor en natuur.	gemeente	attentiekaart, kenmerkende bodemgebieden en potentieel natte & droge gebieden (Afbeelding 5.12), functies (paragraaf 5.4), en gebiedskenmerken per kenmerkend bodemgebied (Tabel 6.2), met validatie schriftelijk en in werksessies

4

ANALYSE VAN KLIMAATTRENDS

Het huidige water- en bodemsysteem loopt al tegen zijn grenzen aan, maar door klimaatverandering zullen extremen steeds vaker en steeds heftiger voorkomen. Deze trendanalyse geeft een overzicht van wat klimaatverandering betekent voor het water- en bodemsysteem en wat de klimaattrends zijn voor de gemeente Emmen.

4.1 Klimaatverandering

In 2023 zijn de nieuwe klimaatscenario's van het KNMI gepubliceerd. Er vallen een aantal trends te ontwaren (zie afbeelding 4.1). Met name de toename van droogte, nattere winters en toename van extreme zomerbuien zijn indicatoren waar het water en bodemsysteem in Emmen tegen zijn grenzen aan loopt. De versnelling van de zeespiegelstijging, windpatronen, meer zon en toename gemiddelde temperatuur en hitte zijn effecten die indirect in verband staan met het water- en bodemsysteem in de gemeente Emmen. Hittestress kan namelijk verminderd worden door de aanwezigheid van water en windpatronen worden beïnvloed door het reliëf. Alleen voor deze klimaataspecten zijn andere factoren meer bepalend.

Afbeelding 4.1 Samenvatting KNMI'23 Klimaatscenario's (KNMI, 2023)



Om de klimaatverandering te kwantificeren zijn een aantal kenmerkende variabelen onder elkaar gezet (tabel 4.1). Dit betreft een bandbreedte van de KNMI'23 scenario's voor wateroverlast en droogte in de gemeente Emmen, twee thema's die direct gerelateerd zijn aan het water- en bodemsysteem.

Tabel 4.1 Klimaatscenario's uit 2023 van het KNMI[1]. Voor de rivierafvoeren is gebruik gemaakt een rapport van Deltares[2]. Er is een bandbreedte genomen tussen het minst extreme scenario (Ld of Ln) en het meest extreme scenario (Hd of Hn)

	KNMI'23		
Klimaatvariabelen	**Klimatologie (1991-2020)**	**2050**	**2100**
wateroverlast			
uurneerslag (zomer) 1/100 jaar	53 mm	55-57 mm	55-66 mm
dagelijkse (zomerse) hoeveelheid 1/100 jaar	91 mm	93-98 mm	93-112 mm
10-daagse (winterse) neerslagsom 1/10 jaar	90 mm	92-95 mm	92-106 mm
droogte			
maximaal potentieel neerslagtekort	181 mm	198-234 mm	198-288 mm
7-daagse minimum rivierafvoer Rijn	1.100 m^3/s	900-1.000 m^3/s	750-1.000 m^3/s

Voor wateroverlast is overal een toename te zien, maar beperkt. De zomerse uurneerslag die één keer in de 100 jaar voorkomt is vaak de standaardbui waarmee getoetst wordt in stedelijk gebied. Deze zal in 2050 maximaal 8 % zwaarder uitvallen. De huidige bui zal grofweg 1/70 jaar voorkomen. De 1/100 jaar bui voor een dagelijkse hoeveelheid neemt ook met maximaal 8 % toe. De 10-daagse neerslagsom neemt maximaal 5 % toe.

Droogte extremen nemen meer toe. Het maximale neerslagtekort valt in het maximale scenario 30 % hoger uit. De 7-daagse minimum rivierafvoer van de Rijn, die bepalend is voor de watervoorraad in het IJsselmeer, neemt maximaal 20 % af. Ook een groot deel van de gemeente Emmen is afhankelijk van deze toevoer.

4.2 Effect van klimaattrends in Emmen

Wateroverlast, maar ook met name droogte nemen in de toekomst toe. Kortdurende extreme zomerbuien komen vaker voor en zijn heviger. De overlast die volgt op deze bedreigingen komt vooral voor in bepaalde gebieden. In het volgende hoofdstuk wordt dieper ingegaan wat de kenmerken van deze gebieden zijn.

Het watersysteem in Emmen is gericht op afvoeren, maar niet berekend op de hoeveelheid water bij hevige regen in de toekomst. Het water verzamelt zich in lokale laagtes en veroorzaakt **wateroverlast**. Dit is een welbekend probleem in de wijken Emmerhout, Emmerschans en Angelslo (RTV Drenthe, 2024). Om dit te voorkomen moet het watersysteem meer gericht zijn op **vasthouden** en, in extreme situaties, het **bergen** van overtollig hemelwater. De gemeente heeft het beleid om water in de woningen te voorkomen en is deze problemen aan het oplossen door het rioolstelsel aan te pakken en waterbergingen aan te leggen. Als er enkele dagen een grote hoeveelheden neerslag valt, en het watersysteem kan de hoeveelheid niet meer aan, kunnen beken, wijken of kanalen buiten hun oevers treden waardoor gebieden onder water komen te staan (**inundatie**). Dit komt weinig voor, maar er zijn wel risico's bekend rond keringen, die in de toekomst problemen kunnen veroorzaken. Al het hemelwater dat wel wordt afgevoerd veroorzaakt problemen in gemeentes benedenstrooms.

Langdurige neerslag belast het watersysteem ook. Er is minder ruimte in het oppervlaktewater en de grond kan verzadigd raken. Grondwateroverlast kan ontstaan waar natuurlijke drainage of beperkte drainagecapaciteit aanwezig is (bijvoorbeeld door slechtdoorlatende lagen) en kan schade aan gewassen of overlast rond woningen en infrastructuur veroorzaken. Dit komt voor in de Veenkoloniën, maar ook op de

[1] KNMI'23-klimaatscenario's dashboard (https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/klimaatscenarios).

[2] Implications of the KNMI'23 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse (Deltares, 2023).

Hondsrug, waar de keileemondergrond op bepaalde plekken voor **ondiep grondwater** zorgt. Wanneer natte periodes vaker voorkomen, treedt grondwateroverlast vaker op bij deze locaties. In de gemeente Emmen, waar op veel plekken grondwater in de vorm van kwel omhoog komt, kan dit effect versterkt worden. Grondwaterstanden kunnen worden beheerst door het verhogen van de drainagecapaciteit. Peilverandering wordt momenteel toegepast, maar dit conflicteert met **water vasthouden**. Daarom moet er ook gekeken worden naar functies die beter passen op plekken die van nature natter zijn. In de toekomst zal er door het waterschap Hunze en Aa's gekeken worden naar peilverhoging of misschien zelfs functieverandering, bijvoorbeeld van akkerbouw naar veeteelt, voor natte gebieden langs de Hondsrug.

Door de toename van droge periodes komt **diep grondwater** ook steeds vaker voor, en neemt in gebieden waar nog veenresten aanwezig zijn **veenoxidatie** toe. De bodemopbouw in de gemeente Emmen is erg grillig, en op onverwachte plekken kunnen veenputten (lokaal dikke veenpakketten) aanwezig zijn. Hierdoor is het lastig te voorspellen waar verzakkingen optreden en kan er schade ontstaan aan bebouwing of infrastructuur. Door het verdwijnen van veen daalt de bodem en neemt op sommige plekken ook het **organische stof gehalte** in de bodem af, wat negatieve gevolgen heeft voor met name akkerbouw. Ook hier is peilverhoging een mogelijke optie om problemen te voorkomen. Er is ook een risico op het **indrogen van krimpgevoelige lagen (klei en leem)** op de Hondsrug, maar wanneer dit voorkomt is lastig te voorkomt is lastig te voorspellen, omdat het afhangt van factoren zoals de diepte krimpgevoelige laag ten opzichte van de grondwaterstand. Door in de toekomst te richten op meer water te infiltreren willen waterschappen en gemeente deze plekken minder droogtegevoelig maken en er verzakkingen voorkomen.

Om de effecten van droogte tegen te gaan is het des te belangrijker om **water** in het gebied **vast te houden**. Dit wordt onder andere toegepast door het waterschap Hunze en Aa's om het Mussel Aa systeem weerbaarder te maken. Er moet meer water bovenstrooms worden vastgehouden en er wordt gewerkt aan beekdalherstel (hermeanderen, vernatten beekdal). In het huidige systeem wordt water snel afgevoerd, en is daarom in de zomer aanvoer van water nodig om het oppervlaktewater op peil te houden en gewassen te verbouwen. Doordat ook de afvoer van de Rijn minder wordt door droogte, wordt de aanvoer en beschikbaarheid van water onzekerder. Er zijn twee opties: het watersysteem aanpassen aan drogere omstandigheden, of de functies aanpassen aan drogere omstandigheden. De gemeente heeft het meeste invloed op de tweede optie. Ook het stedelijk groen heeft een waterbehoefte. In Emmen moet in drogere stedelijke gebieden 's zomers water worden aangevoerd met tankwagens om het stedelijk groen te onderhouden.

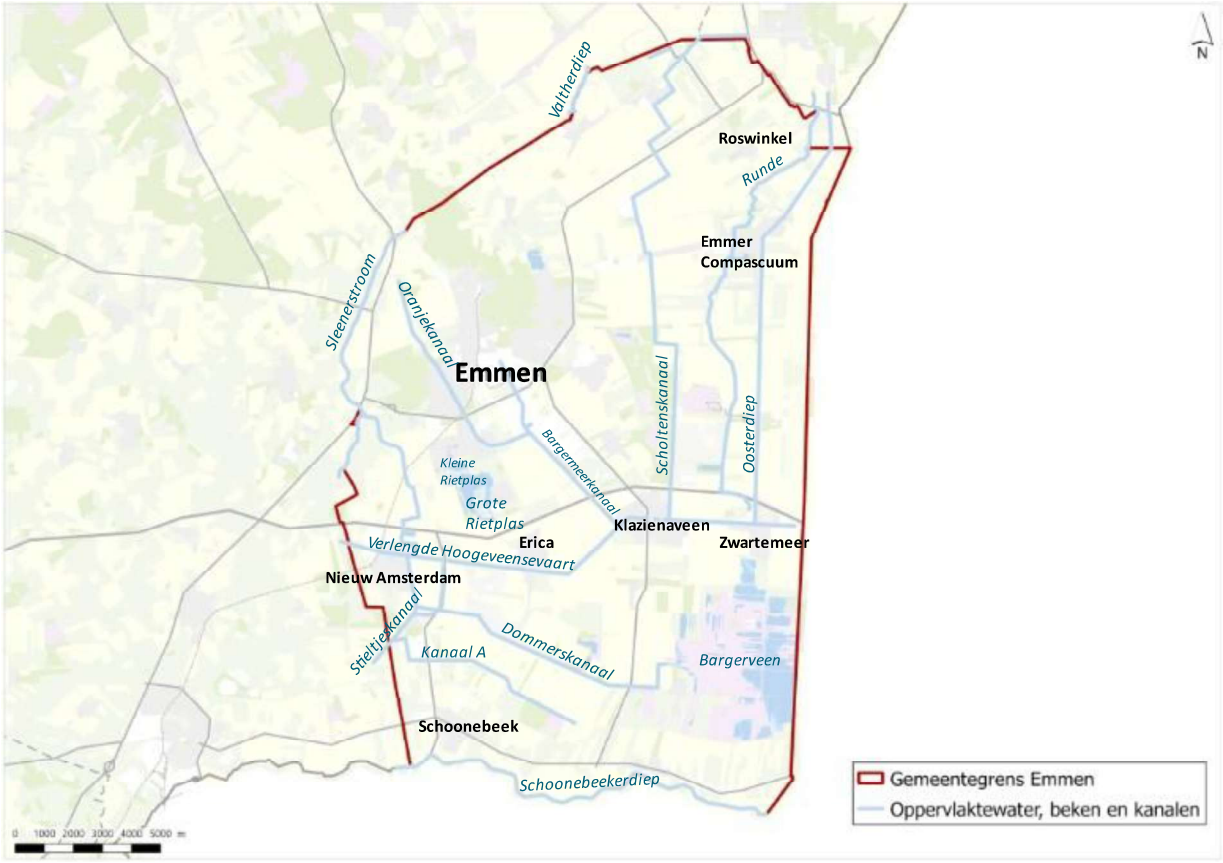
Een goed voorbeeld waar deze grenzen merkbaar worden is de Rietplas. Eind jaren 90 is de rietplas gegraven in de flank van de Hondsrug. Dit is een infiltrerend gebied. Dit is ook destijds onderkend en er is een voorziening aangelegd om in droge perioden water in te laten om de Rietplas op peil te houden, een logische technische oplossing op dat moment. Klimaatverandering heeft een zodanig effect op de waterstand in droge jaren dat het gebruik (varen met bootjes) en de beleving (droogvallende en stinkende watergangen) achteruit is gegaan. De technische oplossingen voor dit probleem (water inlaten, grondwater oppompen) stuiten op bezwaren of zijn maatschappelijk niet kosteneffectief. Functies die met technische ingrepen tot stand komen zijn kwetsbaar bij veranderende omstandigheden. Door te redeneren vanuit het water- en bodemsysteem, worden meer robuuste ruimtelijke keuzes gemaakt.

5

ANALYSE WATER- EN BODEMSYSTEEM

In dit hoofdstuk wordt het watersysteem van de gemeente Emmen beschreven, en hoe dit is ontstaan. Daarnaast worden de huidige functies en de ruimtelijke verdeling van deze functies beschreven. In de volgende hoofdstukken wordt hier verder op doorgegaan door te kijken naar klimaattrends en welke kansen en bedreigingen bij dit water- en bodemsysteem horen. Afbeelding 5.1 geeft een overzicht van de belangrijke locaties in de gemeente Emmen.

Afbeelding 5.1 Kaart van de gemeente Emmen



5.1 Ontstaansgeschiedenis

Het gebied wordt gekenmerkt door de Hondsrug. Veel van het reliëf is ontstaan in het Saalien, de voorlaatste ijstijd, ca. 360.000-150.000 v.Chr. Een oprukkende ijsstroom ploegde als het ware de Noord-Nederlandse bodem en liet daarbij rechte, evenwijdige keileemruggen achter (Hondsrug UNESCO Geopark, 2024). De Hondsrug is de grootste en langste van deze ruggen die bekend is in Europa. Ter hoogte van de stad Emmen splitst de Hondsrug zich in twee kleinere ruggen. Toen de ijskap smolt vormden zich beeklopen en een smeltwaterdal (Adviesburo voor landschapsinrichting, 2012). Tijdens het Weichselien (100.000-

10.000 v.Chr.), de laatste ijstijd, was er geen landijs in Nederland. Het toendraklimaat zorgde voor de afzetting van dekzanden. Vanaf ca. 10.000 v.Chr. warmde het klimaat op en steeg het grondwaterpeil. Hierbij ontstonden gunstige omstandigheden voor veenvorming. Hier is in de loop van eeuwen een metersdik veenpakket, het Bourtanger veen, ontstaan. Ook de zuidelijke delen van de Hondsrug werden gedeeltelijk bedekt met veen. De dekzandvlaktes bij Roswinkel en Nieuw-Amsterdam zijn niet of nauwelijks met veen bedekt.

Het veenlandschap kenmerkte zich door veenbulten van 5 à 10 m hoog met daartussen slenken die het water afvoerden (Adviesburo voor landschapsinrichting, 2012). In het noorden van de gemeente Emmen lag het Valtherdiep. Door de grootschalige veenontginningen is deze beek vrijwel niet meer herkenbaar aanwezig. Het zuidelijke deel van het Bourtanger veen waterde vanuit zijbeekjes (Ellenbeek, Bargerbeek) via het Schoonebeekerdiep af naar de Vecht. Het noordelijk deel waterde af via de veenstroom de Runde die zijn oorsprong vond in het Zwarte Meer. Zowel de veenmeren zoals die bij Zwartemeer als de beken op het veen zijn met het afgraven van het veen verdwenen.

De eerste bewoners in het gebied vestigden zich op de hoger gelegen zandruggen in het landschap (Hondsrug UNESCO Geopark, 2024). Hier was het droog genoeg om te wonen en om gewassen te verbouwen (raatakkers). Uit deze tijd stammen ook de hunebedden. Later ontstonden er gemengde landbouwbedrijven, waar de mest van het vee verzameld en gebruikt werd om de grond vruchtbaarder te maken, de zogenoemde esgronden. In het beekdal waren hooilanden voor het vee in combinatie met bemesting op de esgronden. Heide en veldgronden raakten over de eeuwen uitgeput door overbeweiding.

In de 17^{e} eeuw begon de ontginning van het metersdikke veenpakket, later, in de 19^{e} eeuw intensifieerde de ontginning. Het veen is geheel of gedeeltelijk afgegraven en de dalgronden zodanig bewerkt dat de oorspronkelijke ondergrond niet meer afleesbaar is in het huidige landschap (Adviesburo voor landschapsinrichting, 2012). Het resultaat is de veenkoloniën. Veenrestanten zijn nog te vinden in het Bargerveen en in de omgeving van Barger- Compascuum, Nieuw-Dordrecht en Barger-Oosterveld.

Na de Tweede Wereldoorlog werd Emmen aangemerkt als ontwikkelgebied in het economisch zwakke zuidoosten van Drenthe. Hiermee kwam textiel en chemische industrie, zoals Danlon en ENKA/AKU naar het gebied. Het voormalige esdorp veranderde in een open groene stad, doordat de nieuwbouwwijken op relatief grote afstand van de bestaande kern werden gebouwd. Als resultaat nam de afgelopen 50 jaar ook de bebouwing toe en stukken heide transformeerden naar bos voor de houtkap.

5.2 Bodemsysteem

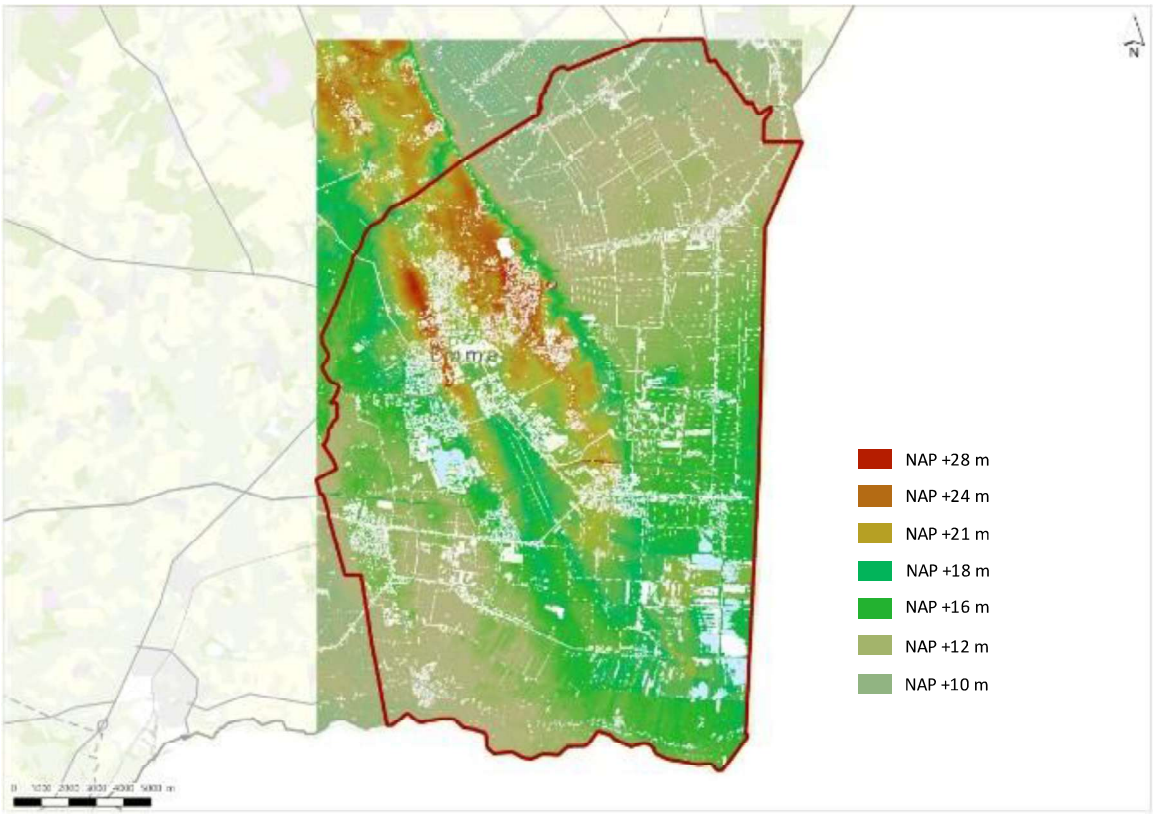
Het bodemsysteem in de gemeente Emmen is zeer divers. Het gebied wordt gekarakteriseerd door het reliëf en keileem van de Hondsrug, de afzettingen in beekdalen, de (afgegraven) hoogveengebieden en dekzandvlaktes. Het bodemsysteem heeft een lange vormingsgeschiedenis, maar is later door ontginning ingrijpend veranderd.

Reliëf

Het reliëf van de Hondsrug is bepalend geweest voor het water- en bodemsysteem van Emmen. De rug vormt het hoogste punt van de gemeente met 28 m boven NAP (zie afbeelding 5.2). De Hondsrug deelt de gemeente Emmen als het ware in tweeën. Ten noordoosten en zuidwesten liggen lagere vlakke gebieden (tussen NAP 10-12 m).

De beekdalen zijn van nature de laagste punten in het landschap. De neerslag die op de rug valt wordt deels oppervlakkig afgevoerd door beken en sloten. De rest infiltreert op de rug en komt in lagere delen vanuit het grondwater omhoog als kwel. Ten westen ligt het beekdal van de Sleenerstroom. In het zuiden, ter plaatse van het Bargerveen, lopen de structuren van de Hondsrug nog verder door onder het hoogveen. Daar vormt het beekdal van het Schoonebeekerdiep de grens met Duitsland. In het noordoosten loopt de veenbeek de Runde richting Groningen, en in het noorden, net buiten de gemeentegrenzen van Emmen, loopt de oude veenbeek, het Valtherdiep.

Afbeelding 5.2 Hoogtekaart van de gemeente Emmen en omgeving (AHN, 2024)

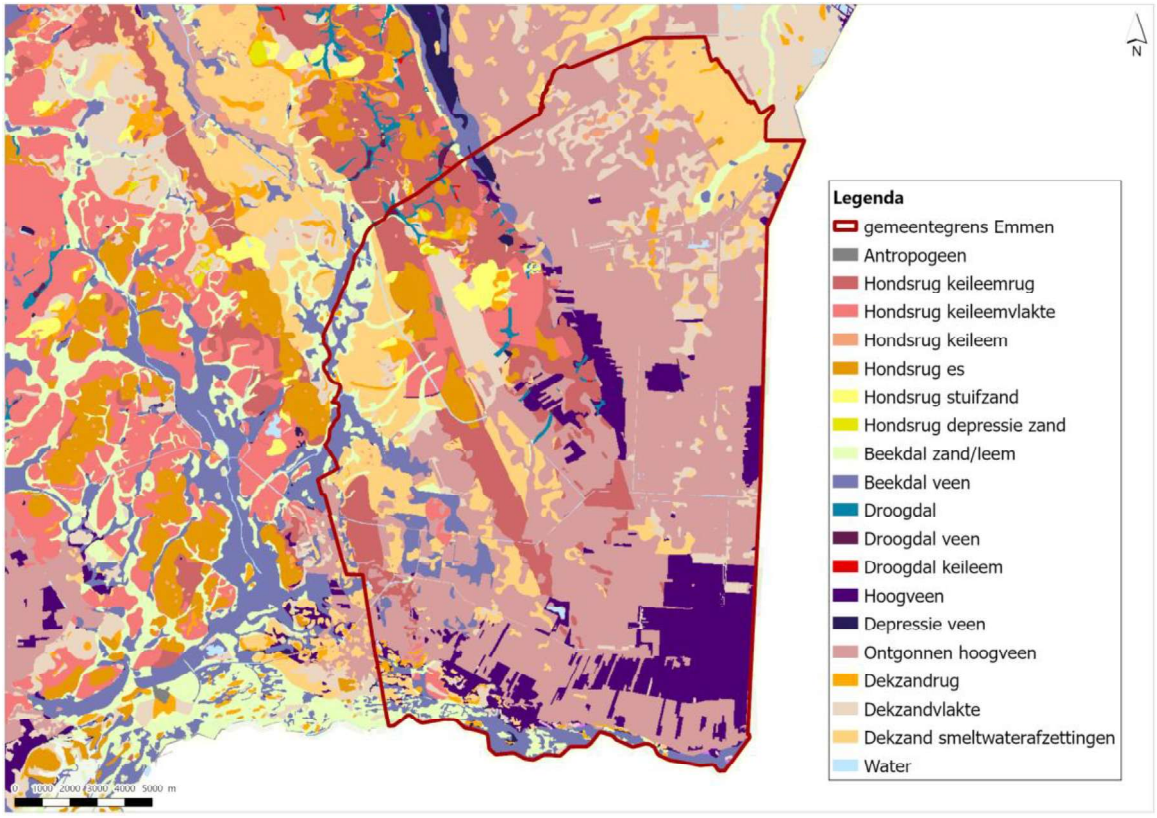


Bodemgebieden

De bodemsoorten in Emmen hangen sterk samen met de ontstaansgeschiedenis en latere ontginning. Daarom is voor deze analyse een bodemkaart te gebruikt die gebaseerd is op de 'Basiskaart Natuurlijk Systeem' (zie afbeelding 5.3), welke een combinatie is van bodem- en geomorfologische kaarten. Met deze kaart kan een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen de kenmerkende gebieden. Vanuit bodem zijn er vijf verschillende gebieden te onderscheiden:

- de Hondsrug;
- beekdalen;
- bestaand hoogveen;
- ontgonnen hoogveen;
- dekzandvlaktes.

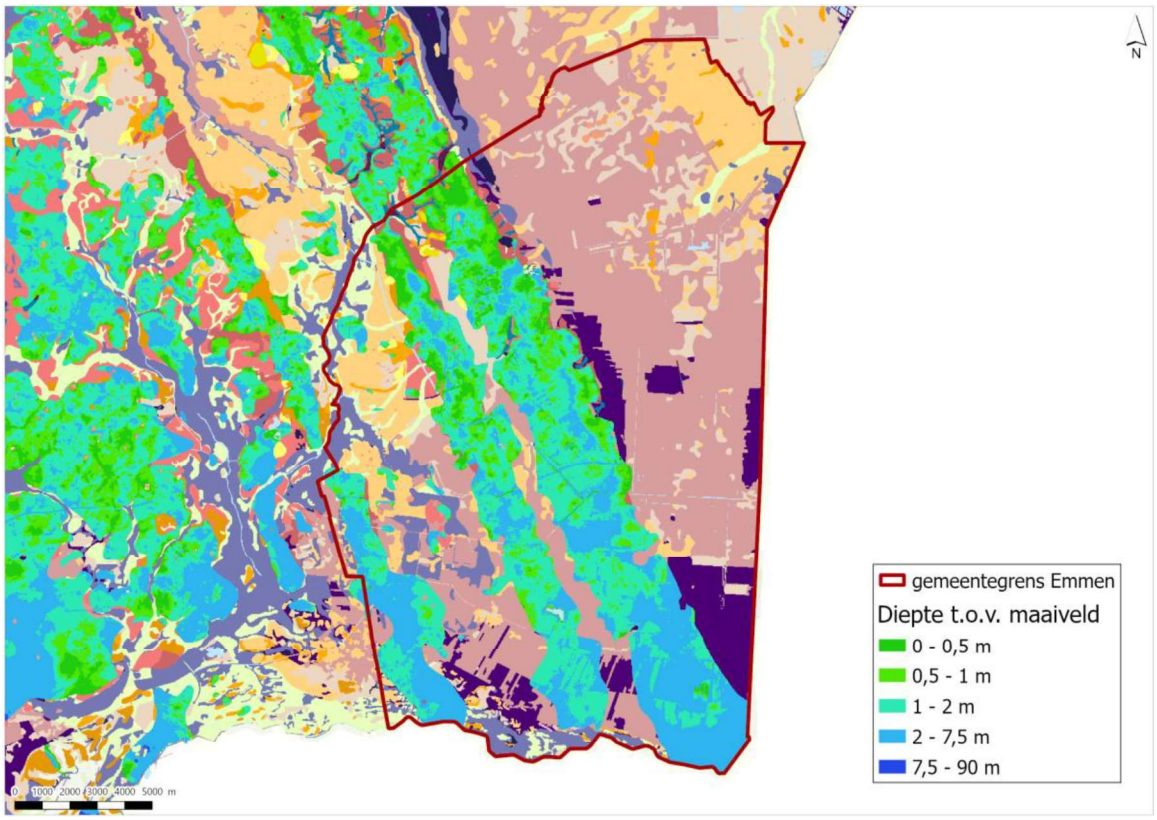
Afbeelding 5.3 Bodemclassificatie op basis van de Basiskaart Natuurlijk Systeem in de gemeente Emmen en omgeving (WUR/Geoinspiratie, 2023)



Hondsrug

De bodemsoorten op de Hondsrug zijn in de Basiskaart Natuurlijk Systeem niet als zodanig samen geclassificeerd, maar zijn hier wel samengenomen op basis van locatie en de diepere ondergrond. De Hondsrug maakt deel uit van een keileemgebied, waardoor de bodem op veel plekken relatief slecht doorlatend is. Afbeelding 5.4 geeft de diepte van de keileemlaag ten opzichte van het maaiveld. Op sommige plekken kunnen door het keileem zogenoemde 'schijngrondwaterspiegels' voorkomen, die kunnen verschillen van de algemene grondwaterstand in een gebied. Dit maakt het lastig om de grondwaterstand te voorspellen met modellen. Daarnaast zijn op een aantal locaties esgronden aanwezig, zandgronden met een organische bovenlaag door langdurige bemesting, en versnipperde gebieden met stuifzand of zand verzameld in een lokale depressie.

Afbeelding 5.4 Diepte van **keileem** onder het maaiveld met (provincie Drenthe, 2022), onderlegger van basiskaart natuurlijk systeem



Beekdal

De beekdalafzettingen, waaronder ook de droogdalen, worden gekarakteriseerd doordat ze (lokaal) de laagste plekken in het landschap zijn. Hierdoor zijn het de plekken die het meest overstromingsgevoelig zijn, en vaak ook natter dan de omgeving, waardoor veenvorming kon optreden. De droogdalen zijn hoger op de rug ingesneden, hier is niet altijd stromend water. De beekdalen bestaan uit zand of leem afzettingen, maar vaak ook uit veen.

Bestaand hoogveen

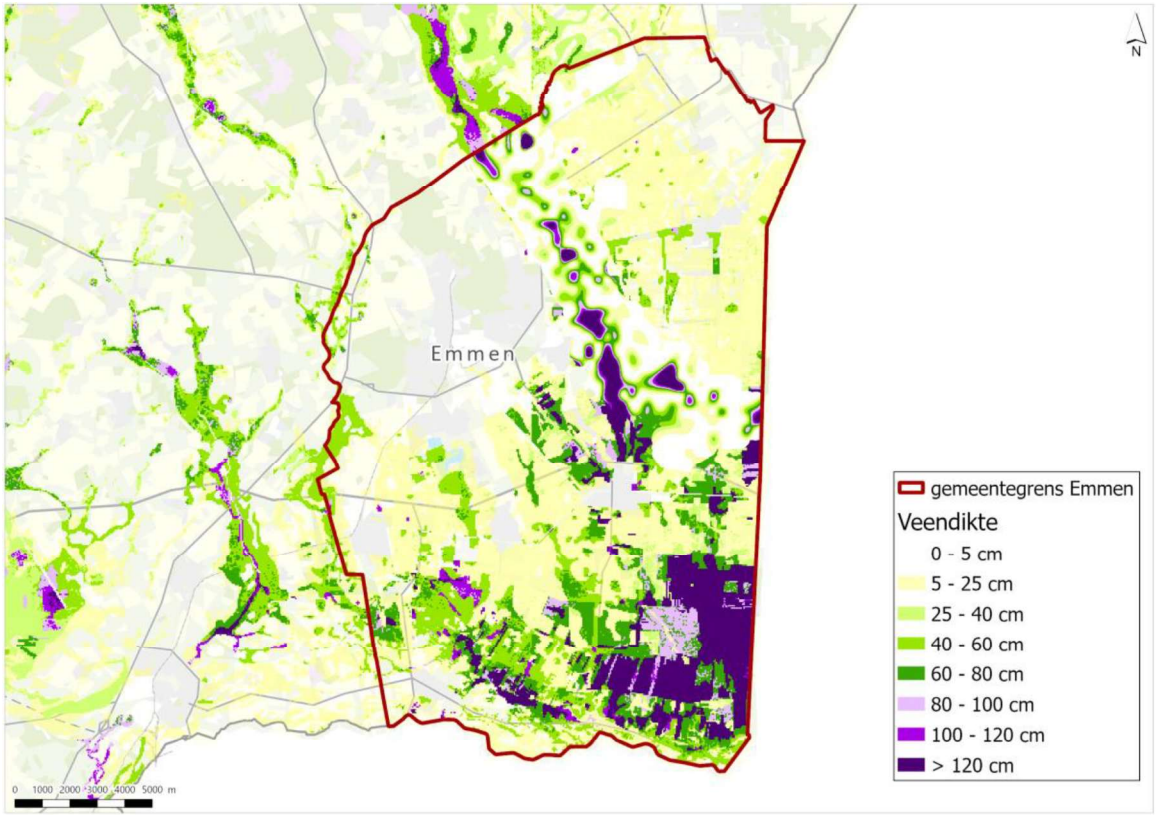
Het hoogveen is van nature ontstaan op plekken waar veel water aanwezig was of slecht kon wegstromen. Het overgrote gedeelte van het hoogveen is in de loop van de 19^{e} en 20^{e} eeuw ontgonnen, maar er zijn nog locaties waar hoogveen aanwezig is, zoals het Bargerveen. Afbeelding 5.5 geeft de dikte van de nog overgebleven veenlaag aan.

Ontgonnen hoogveen

Waar de veenlaag is verdwenen, vaak door grootschalige ontginning, is de onderliggende bodem van (fijn lemig) zand naar de oppervlakte gekomen en vermengd met het overgebleven veen. Deze gebieden worden nog steeds intensief ontwaterd en worden gekarakteriseerd door de ontginningswijze. Kenmerkend zijn hierin de kanalen en wijken in de veenkoloniën. De ontginning van het voormalig hoogveen is uitgebreid beschreven in de Stedelijke Water Opgave (SWO) Emmen (Adviesburo voor landschapsinrichting, 2012).

In praktijk is het echter onzeker hoeveel veen nog over is. Met name landelijke kaarten (provincie Drenthe, 2022) kunnen niet voor waarheid worden aangenomen. De plekken met een dikkere veenlaag zijn vaak niet of kleinschalig ontgonnen, en nu nog nat. Door het grillige reliëf van onderliggende dekzand liggen er in de ontgonnen hoogveengebieden lokaal veenputten, waar nog een metersdikke veenlaag aanwezig kan zijn.

Afbeelding 5.5 Veendiktekartering in gemeente Emmen (provincie Drenthe, 2022), met plaatselijk meer gedetailleerde gegevens (Waterschap Hunze en Aa's, sd)



Dekzand

Het dekzandlandschap is gevormd ten tijde van de laatste ijstijd onder invloed van wind en smeltwater. De smeltwaterafzettingen kunnen variëren van grof tot fijner materiaal verder van de rug vandaan. Het dekzand is afgezet door de wind en bestaat uit fijn zand.

5.3 Watersysteem

Het watersysteem wordt minder gekarakteriseerd door specifieke gebieden, maar meer door aspecten die voortkomen of samenhangen met de omgeving en het landschap. Deze aspecten bepalen of er veel of juist weinig water aanwezig is, of het nat of droog is. In onderstaande paragraaf gaan we in op het grondwatersysteem, specifiek waar water omhoog komt of waar het juist infiltreert. Daarnaast kijken we naar het oppervlaktewatersysteem, hoe het gebied afwatert en waar er risico op overlast is. Hieruit komen vier wateraspecten voort:

- nat/droog;
- afwatering;
- inundatie;
- wateroverlast.

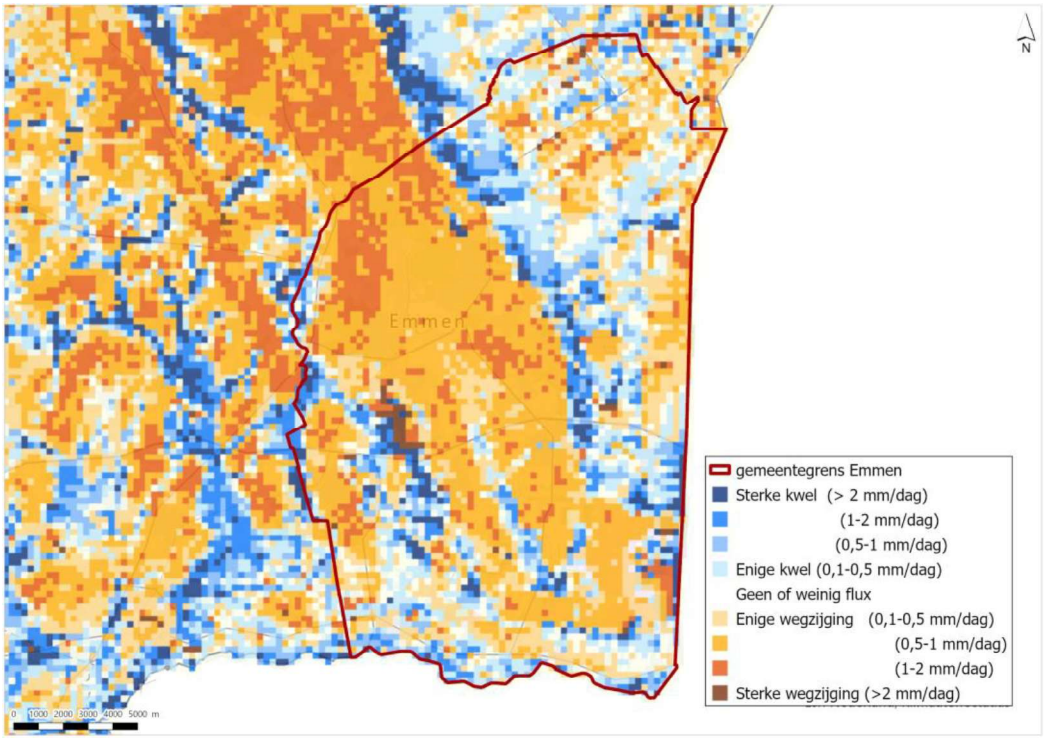
Grondwater

De aanwezigheid van kwel en wegzijging wordt bepaald door de aanwezigheid van de Hondsrug. In afbeelding 5.6 is de kwel en wegzijging te zien, gebaseerd op het nationaal grondwatermodel (CAS, 2016). Hierbij valt op dat er wegzijging is op de hoge gronden, maar ook op de dekzanden en bij de ontgonnen veengebieden. Langs de randen van de Hondsrug is er kwel, hier komt water omhoog en deze gebieden hebben van nature hogere grondwaterstanden. Ook de beekdalen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van kwel en bijkomend hogere grondwaterstanden. Bij de Rietplas is sprake van sterke wegzijging. Dit water komt ten westen van de plas weer omhoog als kwel. Alleen de

schijngrondwaterspiegels op de Hondsrug komen in deze kaart niet naar boven. Daarvoor zijn gedetailleerdere grondwatergegevens nodig.

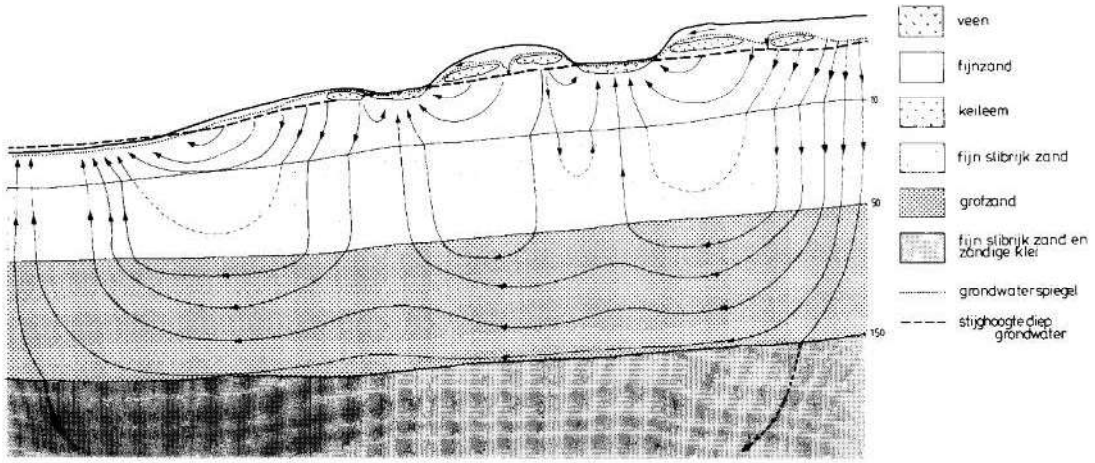
De kwel en infiltratie zorgt ervoor dat op bepaalde plekken veel water beschikbaar is, terwijl op andere plekken minder water is. Afhankelijk van de inrichting van het watersysteem leidt dit tot hoge of lage grondwaterstanden. De kaart in afbeelding 5.6 de dynamiek van het grondwater zien, i.e. waar in een natuurlijk systeem veel water naar boven komt, potentieel natte gebieden, of waar juist water wegzijgt, potentieel droge gebieden. Of een gebied in realiteit droog of nat is hangt af van de afwatering en aanvoer van water. Op het moment dat er een toewijzing van een functie is, en er specifieke grondwatereisen naar voren komen, is het goed om ook specifieker naar de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) te kijken.

Afbeelding 5.6 Kwel en wegzijging (infiltratie) in de gemeente Emmen (CAS, 2016)



Op de Hondsrug ontstaan, door de versnipperde aanwezigheid van keileem, wat slecht water doorlaat, schijngrondwaterstanden. Dit zijn lokale afwijkingen van de grondwaterstand die lastig te voorspellen zijn. Een principeschets van een grondwatersysteem met schijngrondwaterstanden is weergegeven in afbeelding 5.7.

Afbeelding 5.7 Schematische weergave van het grondwatersysteem rond Emmen (Delvigne, 1990), de werking van schijngrondwaterstanden rond keileempakketten duidelijk weergegeven



Oppervlaktewater

Het oppervlaktewatersysteem is in hoge mate ingericht door de mens. Het gebied wordt beheerd door twee verschillende waterschappen, het zuiden en westen door Waterschap Vechtstromen en het noordoosten door Waterschap Hunze en Aa's. Het systeem wordt gekarakteriseerd door de afwatering en (zomers) wateraanvoer, en de gevoeligheid voor inundatie en wateroverlast. Wateroverlast wordt veroorzaakt door een grote hoeveelheid water bij hevige regen, inundatie komt voor als het watersysteem de hoeveelheid water niet meer aan kan en beken, wijken of kanalen treden buiten hun oevers waardoor gebieden onder water komen te staan. De afwatering gaat via de aangelegde kanalen en ontginningsstructuren en de oorspronkelijke beekdalen en veenbeken voeren nog maar een klein deel van het water af. Door deze aanpassingen aan het watersysteem is het ook mogelijk om water aan te voeren. Tijdens inundatie of wateroverlast door hevige regenval biedt een natuurlijker watersysteem meer ruimte om het overschot aan water op te vangen.

Afwatering en aanvoer

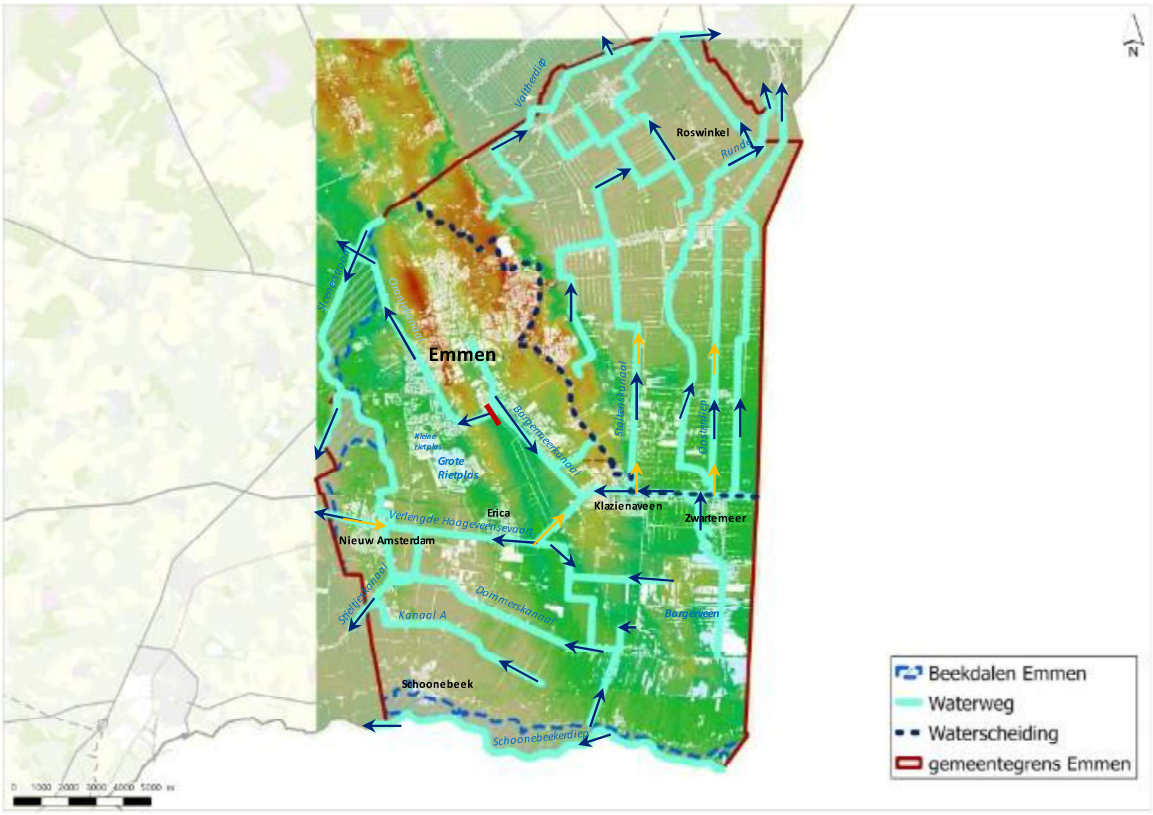
De waterscheiding tussen de Vecht en de Westerwoldse Aa loopt door het midden van het gebied, over de oostkant van de Hondsrug en ten noorden van het Bargerveen. Dit is ook de grens tussen de waterschappen Vechtstromen en Hunze en Aa's. Het watersysteem en de afwatering en aanvoer is weergegeven in afbeelding 5.8.

Vanuit deze waterscheiding watert het systeem naar het zuidwesten af vanuit de ontginningsstructuren via de kanalen (Oranjekanaal, Hoogeveensevaart en Stieltjeskanaal) naar het IJsselmeer. Het oorspronkelijke beekdal van de Sleenerstroom is gedeeltelijk rechtgetrokken en voert nog maar een klein deel van het water af. Het Schoonebeekerdiep voert veel water vanuit Duitsland af. In de Structuurvisie Water is onder andere bepaald dat beekdalen worden hersteld om meer water vast te houden (Gemeente Emmen, 2014). De ontginningsstructuren in de lager gelegen gebieden zijn gedimensioneerd op het afvoeren van water, waardoor weinig water wordt vastgehouden. Om de gebruiksfunctie van landbouw in stand te houden moet 's zomers via de Hoogeveensevaart water worden aangevoerd uit het IJsselmeer. Bargerveen heeft als hoogveengebied geen externe wateraanvoer en voert af via de omliggende ontginningsstructuren.

Naar het noorden watert het gebied af via de ontginningsstructuren van de veenkoloniën, richting Oost Groningen en de Eems-Dollard. De oorspronkelijke veenbeken van de Runde en het Valtherdiep zijn in het verleden rechtgetrokken en voeren slechts een klein deel van het water af. Er lopen processen om hier meer water vast te houden door de meanderende beeklopen te herstellen. Doordat de ontginningsstructuren overgedimensioneerd zijn voor de huidige functie, is er 's zomers extern water nodig om het systeem en de ontgonnen veengebieden ten noorden van de gemeente Emmen op peil te houden. Zonder deze externe aanvoer kan het watersysteem binnen een week droogstaan. Ook dit water wordt aangevoerd via de

Hoogeveensevaart vanuit het IJsselmeer, en via het Scholtenskanaal en het Verlengde Oosterdiep het gebied in geleid.

Afbeelding 5.8 Watersysteem van de gemeente Emmen. Afwateringsrichting onder normale omstandigheden aangegeven met blauwe pijlen en hoofdaanvoer van water uit het IJsselmeer is aangegeven met gele pijlen (Waterschap Vechtstromen, sd) (Waterschap Hunze en Aa's, sd), de sluis tussen het Oranjekanaal en Bargermeerkanaal is aangegeven met een rode scheiding. Onderlegger is de AHN hoogtekaart (AHN, 2024)



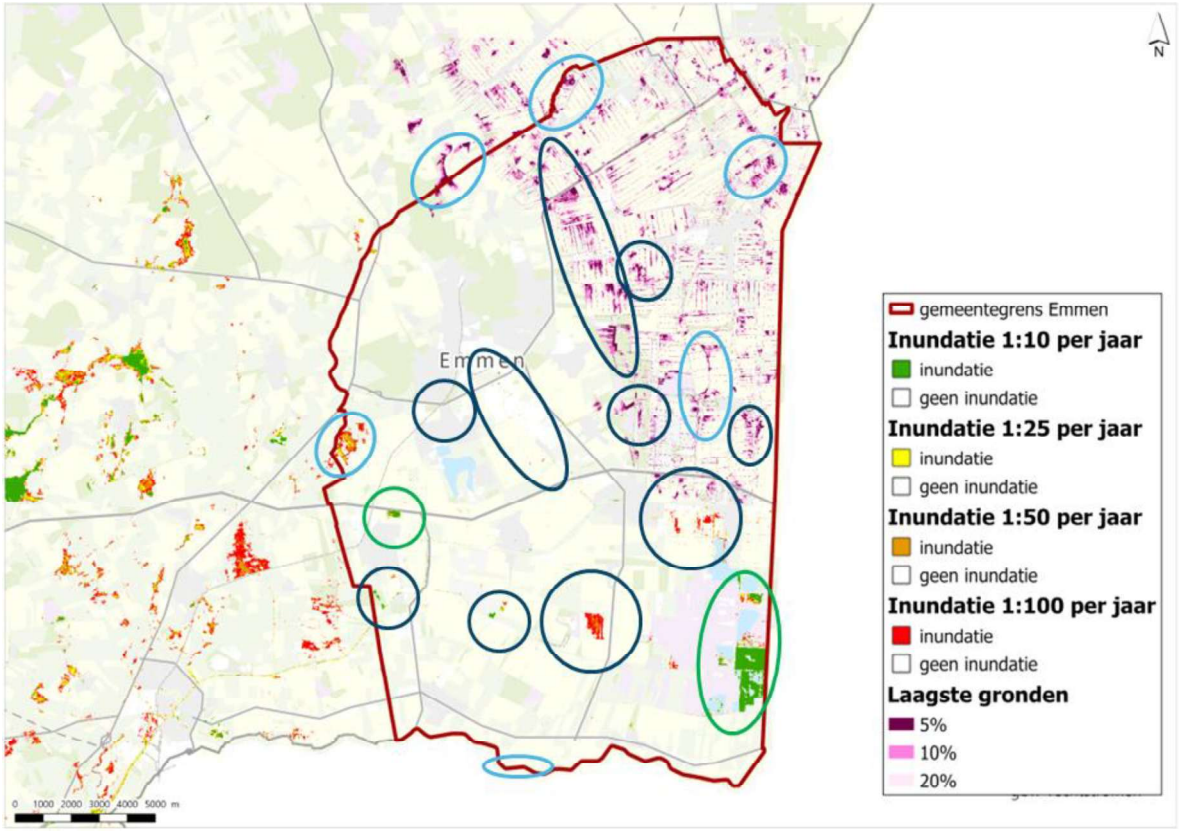
Inundatie

De gemeente Emmen ligt boven zeeniveau en er liggen geen grote rivieren binnen de gemeente. Er zijn daarom slechts kleine afgebakende gebieden die het risico lopen om onder te lopen. De twee waterschappen, Vechtstromen en Hunze en Aa's, hebben allebei een andere methode om het risico op inundatie in kaart te brengen: waterschap Vechtstromen heeft berekend welke gebieden onderlopen bij een bepaalde herhalingstijd (1/10, 1/25, 1/50 & 1/250 jaar); Hunze en Aa's kijkt waar lokaal de laagst liggende gronden zijn, die dus de meeste kans hebben om onder te lopen.

Afbeelding 5.9 geeft het risico op inundatie en de laagste gronden weer. Uit deze kaart komen drie typen inundatie naar voren. Allereerst zijn dit beekdalen als locaties die van nature het laagst liggen ten opzichte van de omgeving. Onder andere bij de Sleenerstroom en Schoonebeekerdiep komen gebieden naar voren met een risico op inundatie. Daarnaast komen ook een droogdal in de bovenloop een deel van het beekdal van het Valtherdiep en delen van de oude beekloop van de Runde naar voren. Als tweede zijn de laagste punten in het landschap en lage punten in de buurt van kanalen gevoelig voor inundatie.

Met name de (van nature) laagste locaties in het landschap hebben een risico op inundatie. Deze plekken zijn daarom ook geschikter om waterberging te realiseren om het watersysteem op andere locaties te ontlasten.

Afbeelding 5.9 Risico op inundatie (Waterschap Vechtstromen, sd) en laagste gronden (Waterschap Hunze en Aa's, sd), (1) in beekdalen (lichtblauw), (2) vanuit lokaal watersysteem en bij de laagste punten rond kanalen (donkerblauw), of (3) in natuurgebieden (groen)

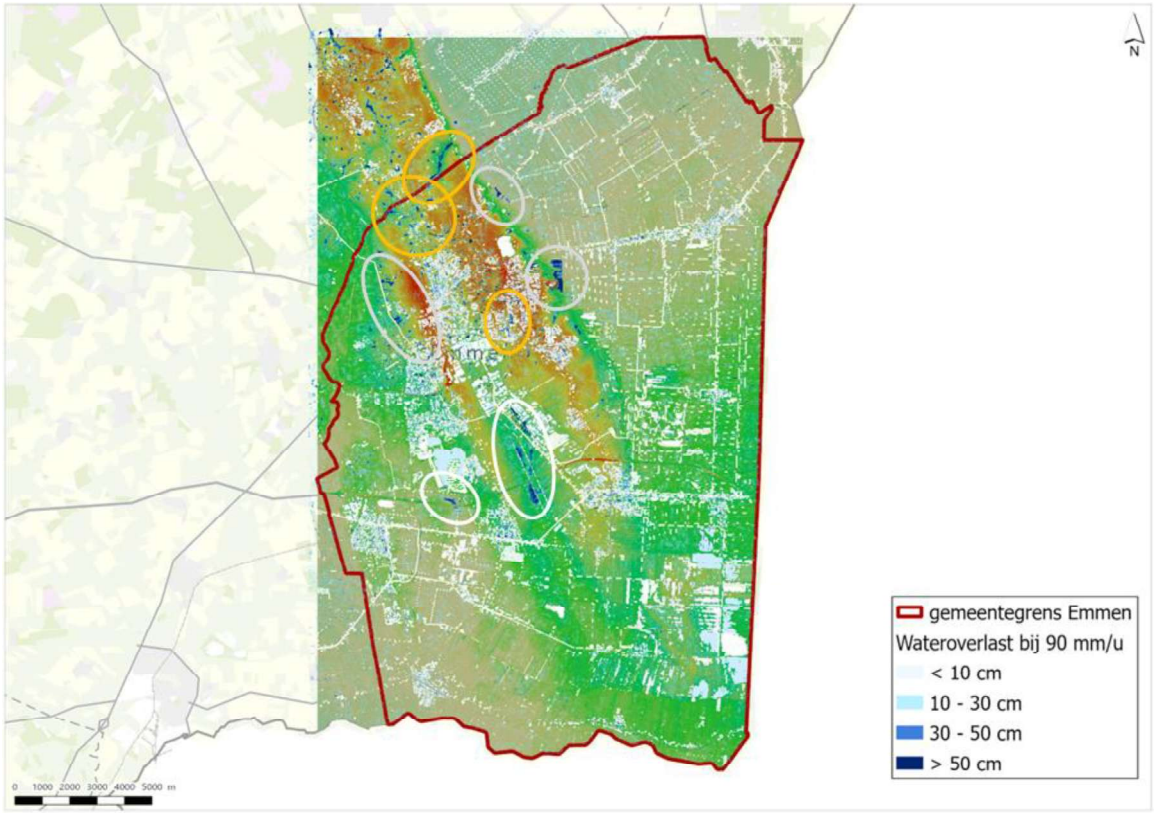


Wateroverlast

De gemeente Emmen is door het reliëf gevoelig voor de gevolgen van extreme regenval. Wanneer het hard regent kan daardoor wateroverlast optreden op plekken waar water zich verzameld. Afbeelding 5.10 geeft de waterdiepte weer na een bui van 90 mm in een uur (Gemeente Emmen, 2024). Hierbij vallen drie typen locaties op. De droogdalen zijn goed te onderscheiden op de Hondsrug. Dit zijn locaties waar zich van nature water zich verzameld. Daarnaast is er op lage plekken in het landschap, soms in de buurt van beekdalen, een aanzienlijke waterdiepte waar te nemen. De laatste type locatie zijn kanaaldijken of wegen die hoog in het landschap liggen, deze blokkeren bij hevige regenval de afvoer van hemelwater, wat wateroverlast veroorzaakt. Dit is bijvoorbeeld goed te zien aan de noordkant van het Oranjekanaal.

Om schade te voorkomen moet rekening worden gehouden met wateroverlast. Droogdalen blijken erg gevoelig en laagliggende gronden met kans op wateroverlast kunnen misschien beter worden gebruikt voor waterberging, omdat van nature water zich op die plekken al verzameld.

Afbeelding 5.10 Wateroverlast bij een bui van 90 mm/uur van laatunietverassen.nl (Gemeente Emmen, 2024) in (1) droogdalen (geel), (2) lage plekken in het landschap (wit) en (3) opstuwing bij wegen (grijs)



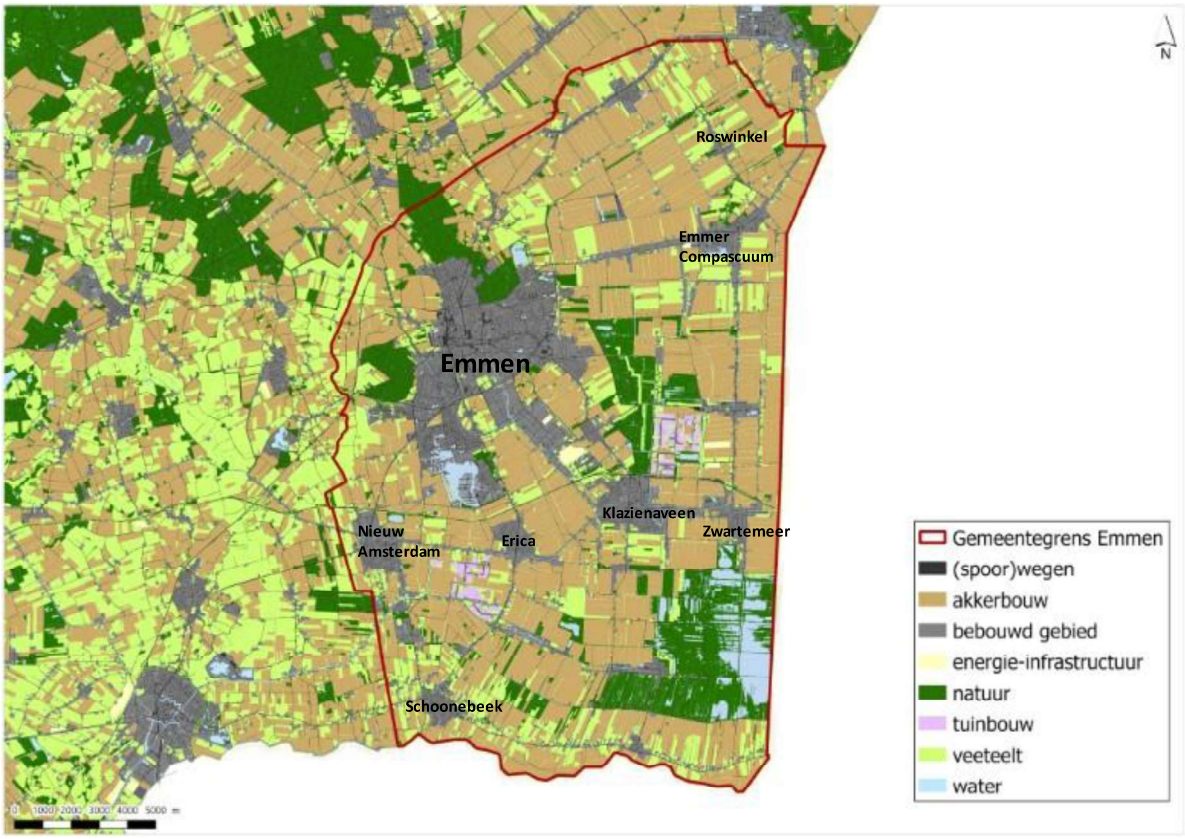
5.4 Huidig landgebruik

De gemeente Emmen heeft een oppervlakte van 346,26 km^2 en 109.346 inwoners (CBS, 2024). Aan de westzijde van Emmen ligt het besloten esdorpenlandschap op de Hondsrug, aan de oostzijde het uitgestrekte, open veenkoloniale gebied. Het contrast tussen de zand- en veenondergrond heeft door de eeuwen heen vorm gekregen in landschapstypen met kenmerkende nederzettingsvormen en grondgebruik. De verschillen zijn herkenbaar in vele ruimtelijke elementen en structuren: in het watersysteem, de infrastructuur, de beplanting en de vorm van de dorpen.

Het huidige landgebruik in Emmen is onder te verdelen in de volgende functies, en subfuncties:

- bebouwing:
  - bedrijventerreinen & woningen;
  - recreatie;
- landbouw:
  - akkerbouw;
  - veeteelt;
  - tuinbouw;
- natuur;
- infrastructuur:
  - wegen en spoor;
  - energie-infrastructuur;
  - waterwegen;
  - (drink)waterwinning.

Afbeelding 5.11 Functies binnen de gemeente Emmen (Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland, 2023)



Landbouw

Emmen kent een groot areaal aan landbouwgebieden. Op de esgronden wordt al lange tijd landbouw bedreven met een vorm van natuurlijke bemesting. De ontgonnen veengebieden zijn na ontginning geschikt gemaakt voor de akkerbouw, door te ontwateren. Hier is de overgebleven toplaag van veen gemengd met de onderliggende zandgrond om het organische stof gehalte te vergroten, om zo geschiktere landbouwgrond te verkrijgen. Met het gebruik van kunstmest zijn ook de dekzandgebieden geschikt gemaakt om gewassen te verbouwen.

Op hoofdlijnen maken we onderscheid tussen akkerbouw, veeteelt en glastuinbouw. De akkerbouw vindt plaats in grote delen van de gemeente, met name het noordoostelijk deel wordt gekenmerkt door het hoge aandeel akkerbouw. Er is vaak sprake van rotatieakkerbouw, waarbij aardappels, bieten, granen en mais worden afgewisseld. Veeteelt vindt van oudsher plaats in de beekdalen, maar tegenwoordig vindt er ook veel akkerbouw plaats in beekdalen. De gemeente heeft glastuinbouwcentra in Erica, Klazienaveen en het Rundedal, maar qua landgebruik is de totale oppervlakte glastuinbouw klein.

Bebouwing

Onder de functie bebouwing verstaan we woningen en bedrijven, maar ook recreatiewoningen. De oudere dorpskernen zijn meestal op de hogere, stevigere gronden gebouwd. In de ontginningsgebieden ligt dit anders, er is in lintbebouwing langs de kanalen en wijken gebouwd. Het grootste bebouwde gebied is de stad Emmen. Daarnaast zijn er verschillende dorpen zoals Klazienaveen, Emmer-Compascuum en Erica. Het merendeel van de bedrijvigheid in Emmen is geconcentreerd rond een paar bedrijventerreinen tussen Emmen-stad en Klazienaveen. De totale oppervlakte aan bedrijventerrein is meer dan 800 ha, waarvan het meeste is geconcentreerd in en rondom de kern Emmen. Onder bedrijfsbebouwing vallen:

- kantoren;
- detailhandel;
- zorg;
- industrie.

Recreatiewoningen zijn te vinden in vakantieparken, vaak in de buurt van natuur. Hiervoor gelden minder strenge eisen dan de reguliere woningen.

Natuur

De gemeente Emmen kent een verscheidenheid aan natuur. Het bodem- en watersysteem biedt mogelijkheden voor zowel natte, als droge natuurbeheertypen. Een van de meest waardevolle natte natuurgebieden binnen de gemeente Emmen is het Bargerveen. Het Bargerveen, in het zuidoosten van de gemeente, is het grootste hoogveengebied van Nederland. Een groot deel van het Bargerveen is door grootschalige vervening en vervolgens vernatting in stand gehouden en omgevormd tot een water-, insecten- en vogelrijk landschap. Het kent een grote variatie aan leefgebieden met zeldzame planten en dieren. In het Bargerveen komen namelijk twee natuurbeheertypen voor: hoogveen en vochtige heide. Het Bargerveen is NNN en Natura 2000-gebied. In en rond het Bargerveen wordt geen gebiedsvreemd water binnengelaten. Wel wordt in de wijken rond het Bargerveen en ook in toekomstige bufferzones rond het Bargerveen, gebiedseigen water vastgehouden.

Droge natuur vormt zich op de hoger gelegen gebieden. Zo zijn diverse aangeplante bossen op heide- en stuifzand te vinden, zoals het Valtherbos, de Emmerdennen en het Noordbargerbos. Ook komt er droge heide voor, welke een open karakter heeft en leefgebied biedt voor insecten, reptielen en vogels. Daarnaast zijn er kleinere gebieden en landschapselementen die belangrijke natuurwaarden kennen, zoals het Oevermansbosje ten zuidoosten van Emmen.

Infrastructuur

Onder infrastructuur vallen het spoor en het wegennetwerk, energie-infrastructuur, waterwegen en waterwinning, waaronder drinkwater. Het watersysteem en de waterwegen zijn beschreven is paragraaf 2.3. Emmen wordt van oost naar west doorsneden door de A37. Daarnaast loopt er een provinciale weg van Holsloot, rondom Emmen richting Ter Apel (de N34 en N391) en een provinciale weg van Coevorden richting Duitse grens (Europaweg). Er loopt een spoorlijn vanuit Zwolle met stations in Nieuw Amsterdam, Emmen Zuid en Emmen. Er wordt in Emmen water gewonnen voor de landbouw, drinkwater en industrie (zoals GETEC). Met name in droge periodes worden grondwaterputten gebruikt om het land te beregenen, wanneer de waterbeschikbaarheid in de wortelzone laag is. WMD is de drinkwaterleverancier in Drenthe. Het Valterherbos en Noordbargeres zijn waterwingebieden. Het gebied ten noordwesten van de stad Emmen is aangewezen als grondwaterbeschermingsgebied.

5.5 Synthese water- en bodemsysteem in attentiekaart

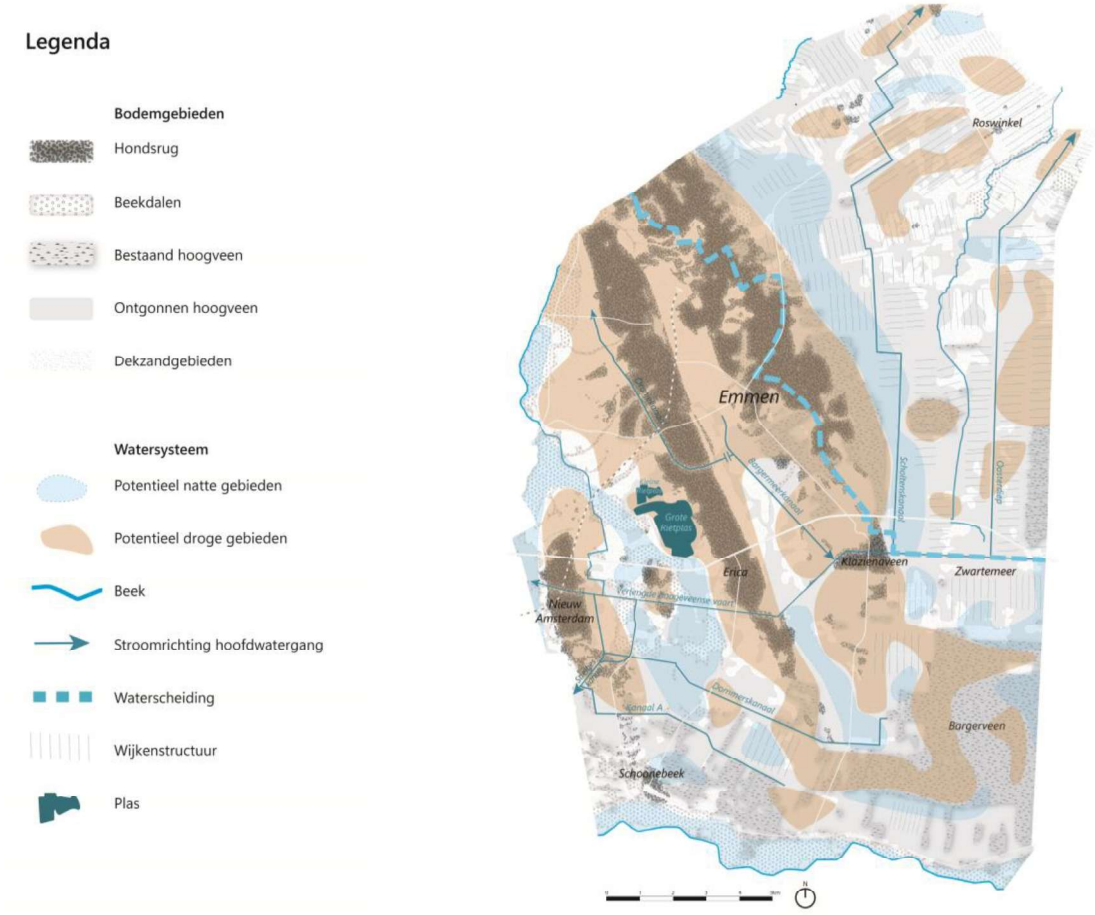
Het water- en bodemsysteem is op een **regionaal niveau** (het abstractieniveau van de Omgevingsvisie) in beeld gebracht met verschillende kaarten. Op basis van deze analyse kunnen we **vijf kenmerkende gebieden** onderscheiden op basis van **bodem**. Het **watersysteem** heeft **vier kenmerkende aspecten** die samenhangen of invloed hebben op dit bodemsysteem (tabel 5.1). Het water- en bodemsysteem komen samen in de attentiekaart, waar de bodemgebieden de basis vormen, en wateraspecten toegevoegd zijn om extra attentie te geven aan de dynamiek in het systeem (zie afbeelding 5.12).

Tabel 5.1 Kenmerkende bodemgebieden en wateraspecten in de gemeente Emmen

Bodem	Water
1. de Hondsrug	1. potentieel nat/droog
2. beekdalen	2. afwatering
3. bestaand hoogveen	3. inundatie
4. ontgonnen hoogveen	4. wateroverlast
5. dekzandgebieden	

In de attentiekaart zijn het risico op wateroverlast (overlast door hevige regen) of van inundatie (beken, wijken of kanalen treden buiten hun oevers) is gekoppeld aan bepaalde bodemgebieden, net als problemen als veenoxidatie die voorkomen in de gebieden waar veen(restanten) aanwezig is. Met deze attentiekaart komen de aandachtspunten vanuit het water en bodemsysteem naar voren, zoals verdroging van de Rietplas. De onderstaande attentiekaart is gemaakt om te gebruiken in de omgevingsvisie, en dus ook bedoeld voor dat specifieke **abstractieniveau**. Door voor een bepaalde locatie naar de bodemgebieden en de overliggende wateraspecten te kijken, wordt duidelijk welke kenmerken een bepaald gebied heeft. Hiermee kan een eerste inschatting gemaakt worden welke functies goed zouden passen. De kaart is een **versimpeling** van de werkelijkheid gebaseerd op bepaalde achtergronddata, de bodemgebieden uit de Basiskaart natuurlijk systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023). Om definitieve ruimtelijke keuzes te maken is deze kaart niet geschikt, daarvoor moet aanvullend onderzoek op een specifieke locatie plaatsvinden.

Afbeelding 5.12 Attentiekaart water en bodem Emmen, (voor groot formaat zie bijlage II)



6

GEBIEDSANALYSE

De gemeente Emmen is onderverdeelt in vijf kenmerkende gebieden op basis van de bodem: de **Hondsrug, beekdalen, bestaand en ontgonnen hoogveen en dekzandgebieden**. Daarboven liggen de aspecten van het watersysteem: **nat/droog, afwatering en inundatie & wateroverlast.**

In de gebiedsanalyse wordt gekeken welke gebiedskenmerken de vijf bodemgebieden van elkaar onderscheiden. Per gebied zijn de gebiedskenmerken beschreven (paragraaf 6.2), waarna wordt gekeken hoe de gebiedskenmerken bij de functies passen en welke gebieden het meest passend zijn voor een bepaalde functie (hoofdstuk 7).

6.1 Gebiedskenmerken

Elk bodemgebied heeft andere combinatie van gebiedskenmerken. Een gebiedskenmerk kan afhangen van de grondsoort, het watersysteem, de inrichting van het landschap of landgebruik, maar is meestal een combinatie van meerdere factoren. Het hangt van de invulling van de functie af of een gebiedskenmerk een kwaliteit of een knelpunt vormt. Een goed voorbeeld zijn ondiepe grondwaterstanden, die zowel een kwaliteit voor sommige natuurfuncties als een knelpunt voor woningbouw kunnen zijn. Tabel 6.1 geeft een overzicht van de gebiedskenmerken in de gemeente Emmen vanuit het water- en bodemsysteem.

Tabel 6.1 Overzicht gebiedskenmerken vanuit het water- en bodemsysteem

Gebiedskenmerken	Toelichting
diepte van het grondwater	de verticale afstand tussen het maaiveld en de grondwaterspiegel, die aangeeft hoe diep het grondwater zich bevindt
risico op inundaties	kans op overstroming van land vanuit watergangen, meestal door overbelasting van het watersysteem door langdurige regenval. Inundatie beperkt zich in deze context niet tot het intentioneel onder water zetten van land
risico op wateroverlast	kans op situatie waarin een overmatige hoeveelheid water, bijvoorbeeld door hevige regenval, niet snel genoeg kan worden afgevoerd, wat leidt tot tijdelijke waterophoping op het land of in stedelijke gebieden
water vasthouden	het vermogen van een gebied om water op te slaan en vast te houden, in plaats van het snel af te voeren, wat bijdraagt aan het verminderen van droogte en overstromingsrisico's
waterberging	mogelijkheid voor voorzieningen of locaties om tijdelijk water op te slaan om zo het watersysteem te ontlasten tijdens hevige regenval, met name geschikt in lager gelegen natte gebieden
draagkrachtige bodem	de sterkte van de bodem om belastingen te dragen zonder bodemdaling te veroorzaken
veenoxidatie	het proces waarbij veen in contact komt met zuurstof, waardoor het afbreekt, co2 vrijkomt, en de bodem daalt, wat kan leiden tot verzakkingen en verminderde bodemvruchtbaarheid

Gebiedskenmerken	Toelichting
organische stof gehalte	materiaal in de bodem dat afkomstig is van levende organismen, zoals plantenresten en micro-organismen, wat in gemeente Emmen bepalend is voor de bodemvruchtbaarheid, en daarnaast waterhoudende capaciteit verhoogt

Diepte van het grondwater

Een bepalende factor is de **diepte van het grondwater**. Deze bepaalt of er water beschikbaar is, en of de ontwatering van de bodem past bij een bepaalde functie. Vaak is een grondwaterstand binnen een bepaalde bandbreedte, afhankelijk van de functie, het gunstigst. De grondwaterstand is af te leiden vanuit het watersysteem: de kwel en wegzijging en de mate van ontwatering. Daarnaast houden klei en veenbodems ook langer water vast dan bijvoorbeeld zand.

Ondiep grondwater (een hoge grondwaterstand**)** is een kans voor plekken waar water nodig is. Het grondwater kan ook een beperking vormen. 'Te nat' kan voor bepaa**l**de functies een bedreiging zijn. Grondwateroverlast kan dan optreden. Het is een optie om kunstmatig de grondwaterstand te verlagen door intensieve ontwatering of ondergrondse drainage toe te passen, maar dit is niet in lijn met vanuit water en bodem sturend redeneren.

Diep grondwater (een lage grondwaterstand) is gunstig voor functies die een bepaalde ontwatering vereisen, maar ongunstig voor functies die water nodig hebben. Deze gebieden zijn gevoelig voor droogte. Een lage grondwaterstand kan voorkomen doordat water van nature (boven- of ondergronds) wegvloeit, doordat er intensieve ontwatering wordt toegepast of als er geen aanvoercapaciteit van het hoofd-watersysteem is. Om dit tegen te gaan moet meer water worden vastgehouden. Voor de lange termijn is afhankelijkheid van wateraanvoer mogelijk een probleem als de waterbeschikbaarheid afneemt.

Inundaties en wateroverlast

Inundaties komen voor bij langdurige neerslag, als het watersysteem overbelast raakt en buiten de oevers treedt. Het **risico op inundatie** in de gemeente Emmen is af te leiden uit afbeelding 5.9. Het komt vooral voor in de lager gelegen gebieden, bijvoorbeeld in beekdalen. Als een plek **veilig voor inundaties** is, biedt dit voor een aantal functies voordelen, met name de meer kapitaalintensieve functies. De hoger liggende gebieden hebben geen tot weinig kans op inundaties. **Wateroverlast in bebouwd gebied** wordt veroorzaakt door kortdurende extreme neerslag (uur tot dag), dat het gemeentelijk rioleringssysteem overbelast. Het **risico op wateroverlast** komt vooral voor in lokale laagtes en ook in gebieden met veel hoogteverschillen, bijvoorbeeld in beekdalen op de Hondsrug (i.e. droogdalen, zie afbeelding 5.10).

Water vasthouden en waterberging

De Structuurvisie Water (Gemeente Emmen, 2014) heeft als principe niet afwentelen, daarom wordt de voorkeursvolgorde vasthouden - bergen - afvoeren aangehouden. Momenteel is het systeem vooral ingericht op afvoeren, maar in de toekomst moet er meer naar vasthouden en bergen gekeken worden om niet af te wentelen. Een aantal van de karakteristieke gebieden biedt kansen voor **water vasthouden**, met name op plekken waar infiltratie mogelijk is (zandgronden), er ruimte is in de ondergrond of een bodem die veel water op kan nemen (veel organische stof, of op plekken die nat mogen zijn). Ook liggen er kansen voor **waterberging**, waar tijdens extreme neerslag het watersysteem ontlast kan worden, vaak (lokaal) laag gelegen plekken.

Draagkracht bodem

Gebieden met een **draagkrachtige bodem** zijn beter geschikt voor functies waar zware belasting bij komt kijken (infrastructuur en bebouwing). Zandgronden hebben over het algemeen de beste draagkracht, maar de reële draagkracht hangt uiteindelijk af van de precieze bodemsamenstelling en de diepere ondergrond. Op plekken waar (mogelijk) veengrond boven de grondwaterspiegel aanwezig is, kan **veenoxidatie** en daardoor bodemdaling optreden. Hierdoor kunnen verzakkingen optreden en, doordat het maaiveld lager komt te liggen, en daardoor ook **ondiep grondwater** en **(grond)wateroverlast**. Daarnaast zorgt het afnemen van de organische stof dat de bodem minder geschikt is voor landbouw.

Organische stof

Als er veel voedingsstoffen in de grond zitten, vaak klei of organische stof, zijn dit vruchtbare gronden. Hier is minder bemesting nodig om functies als landbouw mogelijk te maken. In de gemeente Emmen is het **gehalte organische stof** de meest bepalende factor. De zandgronden, met name de dekzanden hebben van nature **een lager gehalte organische stof**. Op de Hondsrug heb je veel zandgronden, maar de esgronden bevatten een **hoog organische stof gehalte**. In andere gebieden, zoals het ontgonnen hoogveengebied staat de bodemvruchtbaarheid onder druk, omdat door veenoxidatie de humuslaag verdwijnt, en alleen het zand overblijft. De bestaande hoogveengebieden hebben veel organische stof, maar hier is het niet direct gerelateerd aan geschiktheid voor landbouw, omdat de voedingstoffen niet beschikbaar zijn, en het daardoor alsnog een voedselarm milieu is. Daarnaast zijn de hoogveenrestanten beschermd, maar in de analyse voor water en bodem zijn locaties van natuurgebieden niet meegenomen.

6.2 Synthese water- en bodemsysteem en gebiedskenmerken

De gebiedskenmerken vanuit het water- en bodemsysteem verschillen per gebied. In tabel 6.2 zijn de gebiedskenmerken ingedeeld. Daaronder wordt per gebied beschreven wat de gedachtegang is achter deze indeling en welke structurerende keuzes uit de kamerbrief water en bodem sturend van toepassing zijn. Waar nodig wordt er nuance die niet in de tabel naar voren komt aangebracht. Doordat bodemgebieden niet uniform zijn kunnen ogenschijnlijk tegenstrijdige gebiedskenmerken binnen één bodemgebied voorkomen, zoals zowel hoog als laag organische stof gehalte.

Tabel 6.2 Gebiedskenmerken per kenmerkend bodemgebied

Bodemgebied	Gebiedskenmerken
Hondsrug	- diep grondwater - veilig voor inundaties - risico op wateroverlast - water vasthouden - draagkrachtige bodem - hoog organische stof gehalte - laag organische stof gehalte
beekdalen	- ondiep grondwater - risico op inundaties - risico op wateroverlast - water vasthouden - waterberging - veenoxidatie - hoog organische stof gehalte
bestaand hoogveen	- ondiep grondwater - risico op inundatie - water vasthouden - veenoxidatie - hoog organische stof gehalte
ontgonnen hoogveen	- ondiep grondwater - diep grondwater - water vasthouden - waterberging - veenoxidatie - hoog organische stof gehalte
dekzandgebieden	- ondiep grondwater - diep grondwater - veilig voor inundaties - water vasthouden - draagkrachtige bodem - laag organische stof gehalte

6.2.1 Hondsrug

De Hondsrug is hoog en droog. De bodem bestaat uit zand met keileem. De stad Emmen ligt op de Hondsrug, er is hier veel bebouwing. Daarnaast worden de esgronden op de Hondsrug gebruikt voor akkerbouw.

Gebiedskenmerken

- de **grondwaterstand** is **diep**, door drainage van de lage randgebieden waardoor er veel wegzijging is en water van nature de rug afstroomt;
- de aanwezigheid van keileem en bijbehorende 'schijngrondwaterspiegels', zorgen lokaal voor **ondiepe grondwater**, waardoor in natte periodes grondwateroverlast kan ontstaan;
- dit zijn de hogere delen van de gemeente Emmen. Het is er **veilig voor inundaties**;
- door lokale hoogteverschillen is er een **risico op wateroverlast** bij hevige regen;
- de grondwaterstanden op de Hondsrug zijn ver onder maaiveld. Hierdoor kan het droog worden, zeker in de zomer. Dit kan worden tegengegaan door meer **water vast te houden.** Water dat infiltreert in de bodem kan in lagere gebieden omhoog komen als kwelwater;
- door het aanwezige zand is de bodem **draagkrachtig**, er kan goed op gebouwd worden;
- de aanwezige esgronden zijn vruchtbaar door de **hoog organische** bovenlaag, maar de overige zandgronden zijn met een **laag organische stof gehalte** relatief schraal.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) gelden hier de keuzes voor de 'hoge zandgronden'. Hier liggen mogelijkheden ten aanzien van het herstellen van de **sponswerking (SK 30)** door water langer vast te houden en minder snel af te voeren. Het is ook belangrijk om de esgronden, met het oog op cultuurlandschap en **behoud van waardevolle landbouwgrond (SK 18),** te beschermen**.** Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem, water en bebouwd gebied.

6.2.2 Beekdalen

De beekdalen zijn lager gelegen gebieden in het landschap en bestaan uit zand of leem afzettingen, maar vaak ook uit veen. De beekdalen worden voornamelijk voor landbouw gebruikt.

Gebiedskenmerken

- dit zijn de lagere delen in het landschap. Het is natter in de beekdalen, het **grondwater** is **ondiep** en er is sprake van kwel, dus er is water beschikbaar, maar er is hierdoor ook een risico van grondwateroverlast;
- dit zijn de laagste plekken in de omgeving. Beken kunnen buiten hun oevers treden (**inundatie**), waardoor een deel van het beekdal onder water komt te staan;
- door de lagere ligging zijn beekdalen bij hevige regen gevoelig voor **wateroverlast**. Daarnaast kan op lokaal lage plekken (met name in droogdalen) water zich verzamelen bij hevige neerslag;
- beekdalen zijn geschikt om **water vast te houden**, door te vernatten kan nog meer **water** worden **vastgehouden**;
- doordat beekdalen vaak de laagste plekken in het landschap zijn, zijn ze geschikt voor **waterberging**. Er kan ook extra **waterberging** worden gecreëerd door de beken te laten hermeanderen (beekdalherstel);
- de bodem is relatief vruchtbaar en met een hoog **organische stof gehalte** door het aanwezige leem en veen;
- bij droogte kan het aanwezige **veen oxideren** waardoor de bodem inklinkt.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) wordt ingezet op **herstel van beekdalen (SK 32)** op zandgronden voor het verbeteren van de waterkwaliteit en andere doelstellingen als natuur en waterberging. Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem, water.

6.2.3 Bestaand hoogveen

Op enkele plekken in de gemeente Emmen is er hoogveen. Deze gebieden zijn vaak natuurgebieden, zoals het Bargerveen. Het hoogveen bestaat uit een veenlaag van meer dan 120 cm. Op sommige plekken, zoals het zuidwestelijk deel van het Bargerveen, zit keileem onder de veenlaag.

Gebiedskenmerken
- in hoogveen is **ondiep grondwater**, wat ook nodig is om het hoogveen in stand te houden;
- de plassen in het Bargerveen hebben een hoge inundatiekans, waardoor er een **risico op inundatie** bestaat;
- het hoogveen **houdt water vast** door de sponswerking van het veen;
- tijdens droogte kan **veenoxidatie** optreden. Daarnaast zijn er hoogveenrestanten die intensief worden ontwaterd. Hierdoor verdwijnt het hoogveen en daalt de bodem.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) geldt het verhogen van het **grondwaterpeil (SK 25)** en het **duurzaam beheer, om oxidatie tegen te gaan (SK 27)**. Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem en water.

6.2.4 Ontgonnen hoogveen

De ontgonnen hoogveengebieden worden veelal gebruikt voor landbouw. De bodem van fijn, lemig zand is op veel plekken vermengd met het overgebleven veen. De gebieden worden intensief ontwaterd, de kanalen en wijkenstructuur kenmerken het gebied.

Gebiedskenmerken
- in bepaalde gebieden, met name langs de randen van de Hondsrug, komt kwel omhoog. Deze gebieden zijn van nature natter met **ondiep grondwater**. Om deze gebieden te gebruiken voor huidige functies als landbouw moet intensief worden ontwaterd. Door ontwatering is hier momenteel sprake van **diep grondwater**;
- sommige gebieden, verder van de Hondsrug, is het **grondwater** juist **diep**. Daarnaast zijn door de intensieve ontwatering deze gebieden gevoelig voor droogte. Door meer **water vast te houden** kan deze gevoeligheid worden verminderd. **Diep grondwater** biedt weer kansen voor bebouwing;
- in het ontgonnen hoogveengebied kan door de bodemopbouw **water** worden **vastgehouden.** Of dit wordt toegepast is een beleidskeuze;
- lage plekken in het landschap zijn geschikt voor **waterberging**;
- het landschap is niet uniform, op sommige plekken is nog restveen aanwezig. Hier kan bodemdaling door **veenoxidatie** optreden;
- doordat het fijne, lemige zand vermengd is met overgebleven veen, is er sprake van een bodem met **hoog organische stof gehalte**, die geschikt is voor akkerbouw. Dit staat wel onder druk door veenoxidatie.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) geldt het verhogen van het **grondwaterpeil (SK 25)**, het **duurzaam beheer, om oxidatie tegen te gaan (SK 27)** en het **behoud van waardevolle landbouwgrond (SK 18)**. Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem, water en bebouwd gebied.

6.2.5 Dekzandgebieden

In het noordoostelijk gedeelte van de gemeente Emmen zijn dekzandgebieden te vinden. Dekzand is afgezet door de wind en bestaat uit fijn zand, daarnaast zijn er smeltwaterafzettingen met een grovere structuur. Het is een vlak gebied met landbouw als het voornaamste landgebruik.

Gebiedskenmerken

- in sommige gebieden is sprake van wegzijging van water, waardoor het **grondwaterniveau diep** is. Het diepe grondwater bieden kansen voor bebouwing;
- er zijn ook gebieden waar water omhoog komt, met daardoor **ondiep grondwater**;
- de dekzandgebieden liggen relatief hoog, daardoor zijn ze **veilig voor inundaties**;
- het aanwezige zand zorgt voor een **draagkrachtige bodem**, er kan hier goed gebouwd worden;
- door de zandgrond zakt water snel weg en kan het gebied snel uitdrogen. Daarom is het belangrijk **water vast te houden**, bijvoorbeeld met infiltratie, let op: fijne zandgronden zijn hiervoor minder geschikt;
- het aanwezige zand heeft over het algemeen **een laag organische stof gehalte**, zonder het gebruik van meststoffen is landbouw lastig.

Ten aanzien van de structurerende keuzes (SK's, zie bijlage II) geldt het verhogen van het **grondwaterpeil (SK 31)** en de **sponswerking (SK 30)** om water langer vast te houden. Daarnaast gelden de algemene structurerende keuzes voor bodem, water en bebouwd gebied.

7

GESCHIKTHEIDSKAARTEN

In het kader van water en bodem sturend voor de omgevingsvisie is het relevant om te weten wat de meest passende locaties zijn voor een specifieke functie. Als je de keuze hebt, ontwikkel je bij voorkeur geen bebouwing in een gebied waar een risico is op inundatie, of akkerbouw in een gebied met een tekort aan water. Elke functie vraagt eigen gebiedskenmerken, en door te kijken naar de gebiedskenmerken kunnen functies worden gekoppeld aan passende bodemgebieden. De gebiedskenmerken zijn toegelicht in paragraaf 6.1, en vervolgens uitgelegd per bodemgebied in paragraaf 6.2. Voor alle gebruikte definities van gebiedskenmerken, kenmerkende bodemgebieden, etc. wordt verwezen naar de begrippenlijst (Hoofdstuk 10). In onderstaand hoofdstuk wordt de koppeling gemaakt tussen functies en de gebiedskenmerken, en daarna gevisualiseerd in geschiktheidskaarten.

Hierbij is per functie gekeken naar de gebiedskenmerken en bodemgebieden, deze worden ingedeeld in drie categorieën van geschiktheid: **meest passend - minder passend - minst passend**.
Het gaat hierbij om de volgende functies:

- Landbouw:
  - akkerbouw;
  - veeteelt;
- bebouwing (woningen en bedrijventerreinen);
- infrastructuur:
  - energie-infrastructuur;
  - wegen en spoor;
- natuur.

Eerst wordt uitgelegd wat de verschillende geschiktheidscategorieën betekenen, vervolgens geven we per functie een toelichting welke gebiedskenmerken en daarmee bodemgebieden in welke categorie vallen. Dit is weergegeven in tabellen en vervolgens gevisualiseerd in geschiktheidskaarten. Per functie is er een tabel en geschiktheidskaart waarmee gekeken kan worden welke gebieden meer of minder passend zijn voor een functie. De attentiekaart en bijbehorende analyses vormen de basis voor de geschiktheidskaarten. De geschiktheidskaarten geven geen inzicht in huidige functies of ruimtelijke keuzes, zoals de aanwezigheid van een natuurgebied.

7.1 Geschiktheidscategorieën

Wat betekent ‘meest passend’?

De categorie ‘meest passend’ betekent dat er weinig belemmeringen vanuit het water- en bodemsysteem zijn voor een specifieke functie. Gebieden in deze categorie zijn groen op de geschiktheidskaart. Dit zijn de meest geschikte gebieden voor een functie.

Wat betekent ‘minder passend’?

De categorie ‘minder passend’ geeft aan dat een gebied enkele belemmeringen kent vanuit het water- en bodemsysteem voor een specifieke functie. Gebieden in deze categorie zijn geel op de geschiktheidskaart.

Wat betekent 'minst passend'?

De categorie 'minst passend' geeft aan dat een gebied relatief veel belemmeringen kent vanuit het water- en bodemsysteem voor een specifieke functie. 'Minst passend' betekent niet dat een functie op deze locatie onmogelijk is, maar brengt meer maatschappelijke en fysieke kosten met zich mee. Daarnaast kan dit een grotere milieu impact hebben doordat er meer maatregelen nodig zijn, en zou vanuit water en bodem sturend het best vermeden kunnen worden. Gebieden in deze categorie zijn oranje op de geschiktheidskaart.

Toelichting toewijzing categorie

Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie categorieën van geschiktheid: **meest passend - minder passend - minst passend**. Hierin zijn per functie de bodemgebieden op basis van gebiedskenmerken in onderverdeeld. Eén bodemgebied heeft meerdere gebiedskenmerken, die voor een functie in een verschillende geschiktheidscategorieën kunnen vallen. Hierbij wordt de voor de indeling uitgegaan van de gemiddelde categorie, waarbij de laagste categorie doorslag geeft. Als voorbeeld: bodemgebied beekdalen heeft als gebiedskenmerken onder andere ondiep grondwater en risico op inundaties, voor de functie akkerbouw is de aanwezigheid van ondiep grondwater ingedeeld als categorie 'minst passend', en risico op inundaties als 'minder passend'. Bodemgebied Beekdalen is als geheel ingedeeld in de categorie 'minst passend' voor akkerbouw.

7.2 Landbouw

Landbouw kan bestaan in de vorm van akkerbouw, veeteelt of tuinbouw, iedere vorm van landbouw heeft andere eisen. In dit onderdeel wordt alleen gekeken naar akkerbouw en veeteelt, daarmee wordt tuinbouw buiten beschouwing gelaten. De reden hiervoor is dat tuinbouw in omvang een relatief kleine functie betreft binnen het grondgebied van de gemeente Emmen en er op dit moment geen significante uitbreiding van deze functie wordt verwacht.

7.2.1 Akkerbouw

Akkerbouw is de teelt van plantaardige gewassen in de open grond. De geschiktheid van grond voor akkerbouw wordt bepaald door een combinatie van kenmerken van het water- en bodemsysteem. Zo moet er voldoende water beschikbaar zijn en moet de bodem voldoende vruchtbaar zijn. Er zijn natuurlijk maatregelen te nemen om de waterbeschikbaarheid of bodemvruchtbaarheid te bevorderen, echter met de gedachte van water- en bodem sturend is het uitgangspunt dat de gebieden die 'meest passend' zijn vanuit bodemgesteldheid weinig belemmeringen kennen. In de gebieden die 'minder passend' of 'minst passend' zijn is akkerbouw vaak wel mogelijk, maar zijn meer maatregelen nodig. In tabel 7.1 staan de gebiedskenmerken die weergeven hoe passend een bodemgebied is om akkerbouw te bedrijven. Hieronder zijn deze per categorie toegelicht.

Meest passend

De gebieden die voor akkerbouw 'meest passend' zijn hebben als gebiedskenmerken dat ze een **hoog organische stof gehalte** hebben en **veilig zijn voor inundatie**. Organische stof in de bodem verbetert de structuur, verhoogt de waterhoudende capaciteit en bevordert de biodiversiteit van bodemorganismen, wat bijdraagt aan een hogere bodemvruchtbaarheid en een betere plantengroei. Een **hoog organische stof gehalte** maakt dat er minder gebruik hoeft te worden gemaakt van kunstmest, waardoor een goede opbrengst behaald kan worden met beperkte negatieve milieueffecten. Dat een gebied daarnaast **veilig is voor inundaties** beperkt de kans op een mislukte oogst als gevolg van inundaties, die gewassen kunnen vernietigen en de bodemstructuur kunnen schaden.

Daarnaast zijn er enkele gebiedskenmerken die geen of een minimale beperking kunnen vormen voor akkerbouw, maar niet bepalend zijn voor de indeling. Dit zijn risico op wateroverlast, water vasthouden, en draagkrachtige bodem. Voor wateroverlast bij hevige regenval, waarbij plassen vormen op landbouwgrond, is de lokale inrichting bepalend of schade ontstaat, niet het kenmerkende bodemgebied. Een draagkrachtige bodem doelt niet op de begaanbaarheid voor landbouwmachines, maar op dat er weinig kans op

bodemdaling is. De begaanbaarheid voor landbouwmachines wordt voornamelijk bepaald door de diepte van het grondwater. Op basis van de gewenste gebiedskenmerken voor akkerbouw, komen de bodemgebieden **ontgonnen hoogveengebieden** en de **esgronden op de Hondsrug** met een hoog organische stof gehalte naar voren als het 'meest passend'.

Minder passend

Daarnaast bestaan er een aantal gebiedskenmerken die een bodemgebied 'minder passend' maken, maar waarbij akkerbouw nog wel mogelijk is wanneer maatregelen worden genomen. Deze zijn gecategoriseerd onder 'minder passend'. Zo kunnen **inundaties** leiden tot schade aan de gewassen.
Daarnaast zijn er enkele gebiedskenmerken die geen of minimale beperking vormen voor akkerbouw, maar niet bepalend zijn voor de indeling. Dit zijn diep grondwater en waterberging. Er zijn ondanks het gebiedskenmerk **risico op inundaties** geen bodemgebieden ingedeeld in deze categorie. Dat is omdat alle bodemgebieden met een risico op inundaties, zoals beekdalen, ook gebiedskenmerken hebben die onder 'minst passend' vallen en daarom daar zijn ingedeeld.

Minst passend

De gebieden die voor akkerbouw 'minst passend' zijn hebben als gebiedskenmerken **ondiep grondwater** en/of **laag organische stof gehalte. Ondiep grondwater,** waarbij grondwater in de wortelzone kan staan, is een bedreiging voor akkerbouw aangezien een overmaat aan water voor veel gewassen schadelijk kan zijn. Te veel water kan leiden tot wortelrot, een vermindering van zuurstof in de bodem en de uitspoeling van voedingsstoffen, wat de groei en gezondheid van gewassen belemmert. Natte gronden zijn kouder in het voorjaar en hebben een kortere groeiperiode en zijn niet of minder toegankelijk voor (zware) landbouwmachines. Hierdoor is de opbrengst van percelen lager. Om deze reden is dit gebiedskenmerk ingedeeld in 'minst passend'. Organisch stof gehalte is in de gemeente Emmen bepalend voor de vruchtbaarheid van de bodem. De zandige gronden met een **laag organisch stof gehalte** hebben daarom de meeste beperkingen voor de akkerbouw. Bodemgebieden die een **ondiepe grondwaterstand**, en/of een **laag organische stof gehalte** hebben zijn 'minst passend' voor akkerbouw. Dit zijn de gebieden: **nat ontgonnen hoogveen**, delen van de **Hondsrug** met een **laag organische stof gehalte**, **dekzandgebieden**, **beekdalen** en **bestaand hoogveen**.

In Tabel 7.1 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.1) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding. Er zijn voor akkerbouw dus geen bodemgebieden die vallen in de categorie 'minder passend', hierdoor zijn er geen gele gebieden op de geschiktheidskaart.

Tabel 7.1 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de functie akkerbouw

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	**veilig voor inundatie**	ontgonnen hoogveen
	hoog organische stof gehalte	de Hondsrug (hoog organische stof gehalte)
minder passend	**risico op inundaties**	
minst passend	**ondiep grondwater**	ontgonnen hoogveen (nat)
	laag organische stof gehalte	de Hondsrug (laag organische stof gehalte)
		dekzandgebieden
		beekdalen
		bestaand hoogveen

Afbeelding 7.1 Geschiktheidskaart akkerbouw (voor groot formaat zie bijlage II)



7.2.2 Veeteelt

Voor veeteelt kijken we bij de gebiedskenmerken naar de geschiktheid om gras te verbouwen en beweiding door vee. Veeteelt verschilt van akkerbouw met name door de ontwateringseisen, hoe diep de grondwaterstand mag zijn.

Meest passend

De onderscheidende gebiedskenmerken voor veeteelt voor 'meest passend' zijn **ondiep grondwater**, **risico op inundaties** en **water vasthouden**. Veeteelt is mogelijk met **ondiepe grondwaterstanden**, hierdoor is veeteelt mogelijk op nattere plekken zoals beekdalen. Locaties met ondiep grondwater zijn geschikt om gras te verbouwen. Hier zit echter wel een limiet op. Als de **grondwaterstanden** te **ondiep** zijn, is ook veeteelt niet meer mogelijk. Bij extreem ondiepe grondwaterstanden kan het grasland permanent onder water komen te staan, wat leidt tot verlies van vegetatie. Vergeleken met akkerbouw, is veeteelt mogelijk in nattere gebieden. Vernatting van bepaalde gebieden kan dus betekenen dat de vorm van landbouw ook moet veranderen. Veeteelt is mogelijk op plekken met een **risico op inundatie**. Grasland kan tijdelijk onder water staan en het vee kan verplaatst worden. De meeste gebiedskenmerken gaan goed samen met veeteelt, maar zijn niet onderscheidend voor de indeling, hieronder vallen veilig voor inundaties, risico op wateroverlast, waterberging, draagkrachtige bodem, veenoxidatie en hoog organische stof gehalte. Deze gebiedskenmerken vallen onder 'meest passend'. Op basis van deze gebiedskenmerken, zijn de bodemgebieden **beekdalen**, **bestaand hoogveen** en **ontgonnen hoogveen (nat)** 'meest passend' voor veeteelt.

Minder passend

Drogere gebieden, gebieden met **diep grondwater**, zijn 'minder passend' voor veeteelt. Hier is minder water beschikbaar voor het verbouwen van gras en de watervoorziening van vee. Op basis van dit gebiedskenmerk zijn de bodemgebieden **ontgonnen hoogveen (droog)** en de **Hondsrug (met hoog organische stof gehalte)** 'minder passend' voor veeteelt.

Minst passend

Alleen gronden met een **laag organische stof gehalte** vallen onder de categorie 'minst passend'. Gronden met een laag organische stof gehalte bieden minder voedingsstoffen en hebben een lagere waterretentiecapaciteit, wat leidt tot hogere kosten voor bemesting en irrigatie. Dit zijn de bodemgebieden dekzandgebieden en de Hondsrug (met laag organische stof gehalte).

In Tabel 7.2 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.2) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding.

Tabel 7.2 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de veeteelt

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	ondiep grondwater	beekdalen
	risico op inundaties	bestaand hoogveen
	water vasthouden	ontgonnen hoogveen (nat)
minder passend	diep grondwater	ontgonnen hoogveen (droog)
		de Hondsrug (hoog organische stof gehalte)
minst passend	laag organische stof gehalte	dekzandgebieden
		de Hondsrug (laag organische stof gehalte)

Afbeelding 7.2 Geschiktheidskaart veeteelt (voor groot formaat zie bijlage II)



7.3 Bebouwing

De opgave voor bebouwing splitst zich in twee functies; woningen & bedrijventerreinen en recreatiewoningen. In dit onderdeel wordt alleen gekeken naar woningen & bedrijventerreinen. Het aantal recreatiewoningen is kleiner en de opgave is minder groot. De gebiedskenmerken waar deze functie past zijn vergelijkbaar met woningen & bedrijventerreinen, maar een aantal bedreigingen (bijv. grondwater) wegen minder zwaar.

7.3.1 Woningen en bedrijventerreinen

Bij woningen en bedrijventerreinen kijken we bij de gebiedskenmerken naar de geschiktheid om gebouwen te plaatsen, zoals een draagkrachtige bodem. Maar ook de diepte van de grondwaterstand en het risico op waterschade, bijvoorbeeld door wateroverlast spelen hierbij een rol.

Meest passend

Er zijn drie onderscheidende gebiedskenmerken voor woningen en bedrijventerreinen voor 'meest passend', dit zijn **diep grondwater, draagkracht van de bodem** en **veilig voor inundaties**. Ten eerste zijn de ontwateringseisen voor bebouwing in gebieden met **diep grondwater** makkelijker te halen. Diep grondwater zorgt ervoor dat de fundering en kelderconstructies van gebouwen minder risico lopen op grondwateroverlast en zettingsschade, wat de bouwkosten en onderhoudskosten aanzienlijk kan verlagen. Hierdoor zijn gebieden met diep grondwater aantrekkelijker voor bebouwing.

Ten tweede is de **draagkracht van de bodem** erg belangrijk voor bebouwing. Gebieden met een hoge draagkracht kunnen zware constructies beter ondersteunen, wat essentieel is voor zowel woningen als bedrijventerreinen. Een sterke bodem vermindert de noodzaak voor dure (paal)funderingen, wat in de gemeente Emmen niet realistisch is door de hoge kosten. Ten derde is **veiligheid voor inundaties** belangrijk omdat bebouwing kapitaalintensief is, waardoor de potentiële schade tijdens een inundatie groot is. Gebouwen vertegenwoordigen aanzienlijke investeringen. Daarom past bebouwing beter op plekken die veilig zijn voor inundaties, om de risico's op schade en economische verliezen te minimaliseren.

Naast deze drie onderscheidende gebiedskenmerken zijn er andere gebiedskenmerken die minder kritiek zijn voor locatiekeuze of als kans meegenomen kunnen worden voor woningen en bedrijventerreinen, dit zijn de gebiedskenmerken water vasthouden en laag organische stof gehalte. Meer water vasthouden is een van de doelen in de wateropgave van de gemeente. Door een gebied te transformeren naar bebouwd gebied, wordt het watersysteem aangepast, en kan meteen geïnvesteerd worden in bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen. Een laag organische stof gehalte sluit een aantal functies uit, maar vormt geen beperking voor bebouwing. Het is daarom ook een kans om juist in deze gebieden de bebouwingsopgave in te vullen. Op basis van bovengenoemde gebiedskenmerken komen de hoger gelegen gebieden op de **Hondsrug** en de **droge dekzandgebieden** naar voren als de 'meest passende' locaties voor bebouwing.

Minder passend

Bodemgebieden **ontgonnen hoogveen** en **dekzandgebieden (nat)** zijn 'minder passende' locaties voor woningen en bedrijventerreinen. De gebiedskenmerken in deze categorie zijn **risico op wateroverlast** en **veenoxidatie**. **Risico op wateroverlast** heeft een negatief effect op de leefbaarheid, maar vergeleken met inundatie is de schade kleiner en makkelijker te voorkomen door afwatering te verbeteren of extra berging te creëren.

Zettingen door **veenoxidatie** kunnen erg schadelijk zijn voor bebouwing, maar het is erg afhankelijk van de lokale situatie of zetting van de bodem ook echt gaat optreden. Onderzoeken of er in de bodem nog veenrestanten aanwezig zijn kan de kans op schade verkleinen. Gebieden met een kans op veenoxidatie, zoals **ontgonnen hoogveen**, zijn daarom ingedeeld als 'minder passend'. Een risico wat niet in de kaarten naar voren komt is de zetting door krimp en zwelgedrag van klei en leemlagen op de Hondsrug. In principe heeft de Hondsrug een goede draagkracht, maar deze lagen kunnen problemen veroorzaken en vereisen dus onderzoek en aandacht. **Natte dekzandgebieden** hebben een **draagkrachtige bodem** in de categorie

'meest passend', maar ook **ondiep grondwater** in de categorie 'minst passend'. Dit kenmerkende bodemgebied valt daarom ook onder 'minder passend'.

Minst passend

De gebieden die voor woningen en bedrijventerreinen 'minst passend' zijn, hebben als gebiedskenmerken **risico op inundatie** en **ondiep grondwater.** Hiervoor kan de redenatie worden gevolgd die staat aangegeven bij 'meest passend' voor diep grondwater en veilig voor inundaties, namelijk de schade die inundaties kunnen veroorzaken en de kans op grondwateroverlast. Op basis van deze gebiedskenmerken zijn de bodemgebieden **beekdalen**, **bestaand hoogveen** en **ontgonnen hoogveen (nat)** de 'minst passende' locaties voor woningen en bebouwing.

In Tabel 7.3 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.3, voor groot formaat zie bijlage II) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding.

Tabel 7.3 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de woningen en bedrijventerreinen

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	diep grondwater	de Hondsrug
	veilig voor inundatie	dekzandgebieden (droog)
	draagkrachtige bodem	
minder passend	risico wateroverlast	ontgonnen hoogveen
	veenoxidatie	dekzandgebieden (nat)
minst passend	risico op inundatie	beekdalen
	ondiep grondwater	bestaand hoogveen
		ontgonnen hoogveen (nat)

Afbeelding 7.3 Geschiktheidskaart woningen en bedrijventerreinen (voor groot formaat zie bijlage II)



7.4 Infrastructuur

Bij infrastructuur onderscheiden we diverse subfuncties:
- wegen en spoor;
- energie-infrastructuur;
- waterwegen;
- (drink)waterwinning.

Deze subfuncties kunnen in meer of mindere mate gekoppeld worden aan gebiedskenmerken. Voor waterwegen in de gemeente Emmen liggen geen plannen om nieuwe waterwegen te realiseren of waterwegen te dempen. Het watersysteem en de afwatering is voor waterwegen wel erg belangrijk, omdat het bepaalde gebiedskenmerken, zoals diep of ondiep grondwater kan beïnvloeden. (Drink)waterwinning is meer gerelateerd aan waterbeschikbaarheid en de laagopbouw in de diepe ondergrond, en daarom niet goed te relateren aan bepaalde bodemgebieden. Voor de subfuncties waterwegen en (drink)waterwinning is geen geschiktheidskaart uitgewerkt.

Energie-infrastructuur en wegen en spoor zijn beter te koppelen aan bepaalde gebiedskenmerken en relevant in de Omgevingsvisie. Deze zijn hieronder verder uitgewerkt.

7.4.1 Energie-infrastructuur

Energie-infrastructuur bestaat onder meer uit alle faciliteiten die benodigd zijn om energie op te wekken of te transporten, zoals zonnepanelen, windmolens, energiecentrales, elektriciteitskabels, gasleidingen, transformatorstations, transformatorhuisjes en opslagfaciliteiten van energie. Omdat de vormen van energie-infrastructuur heel erg uiteenlopen, en daarmee de gebiedskenmerken die maken of een gebied meer of minder passend is, beperken we de geschiktheidskaart tot de gebouwen die nodig zijn in de energievoorziening, dus energiecentrales, transformatorstations en -huisjes. Deze gebouwen hebben

dezelfde geschiktheid voor gebiedskenmerken als woningen en bedrijventerreinen, omdat het om kapitaalintensieve en soms ook kritieke infrastructuur gaat.

Voor andere energie-infrastructuur zoals windmolens, zonnepanelen of lijninfrastructuur als kabels en (gas)leidingen gelden andere eisen aan de gebiedskenmerken, deze zijn in onderstaande geschiktheidskaart niet meegenomen.

Meest passend

Er zijn drie onderscheidende gebiedskenmerken voor energie-infrastructuur voor 'meest passend', dit zijn **diep grondwater, draagkracht van de bodem** en **veilig voor inundaties**. **Diep grondwater** is met name van belang voor de transformatorstations en opslagfaciliteiten voor energie. Diep grondwater zorgt ervoor dat de fundering van deze gebouwen minder risico lopen op grondwateroverlast, wat de bouwkosten en onderhoudskosten aanzienlijk kan verlagen. Hierdoor zijn gebieden met diep grondwater aantrekkelijker voor bebouwing.

Ten tweede is de **draagkracht van de bodem** erg belangrijk voor energie-infrastructuur. Gebieden met een hoge draagkracht kunnen de constructies beter ondersteunen. Een hoge draagkracht vermindert de noodzaak voor uitgebreide funderingen en zorgt voor een stabiele basis voor zware installaties zoals transformatorstations, waardoor onderhoudskosten en risico's op verzakkingen worden verminderd.

Ten derde is **veiligheid voor inundaties** belangrijk omdat energie-infrastructuur kapitaalintensief is, waardoor de potentiële schade tijdens een inundatie groot is. Daarnaast is inundatie van bijvoorbeeld transformatorstations niet gewenst. Inundaties kunnen leiden tot ernstige storingen en schade aan kritieke infrastructuur zoals transformatorstations en onderstations, wat langdurige stroomuitval en hoge herstelkosten tot gevolg kan hebben.

Naast deze drie onderscheidende gebiedskenmerken zijn er andere gebiedskenmerken die minder kritiek zijn voor locatiekeuze of die als kans meegenomen kunnen worden voor energie-infrastructuur. Dit zijn de gebiedskenmerken water vasthouden en laag organische stof gehalte. Op basis van bovengenoemde gebiedskenmerken komen de hoger gelegen gebieden op de **Hondsrug** en de **(droge) dekzandgebieden** naar voren als de 'meest passende' locaties voor energie-infrastructuur.

Minder passend

Bodemgebieden **ontgonnen hoogveen (droog)** en **natte dekzandgebieden (nat)** zijn 'minder passende' locaties voor energie-infrastructuur. De gebiedskenmerken in deze categorie zijn **risico op wateroverlast** en **veenoxidatie**. **Risico op wateroverlast** kan leiden tot schade, maar vergeleken met inundatie is de schade kleiner en makkelijker te voorkomen door afwatering te verbeteren of extra berging te creëren.

Zettingen door **veenoxidatie** kunnen erg schadelijk zijn voor energie-infrastructuur, maar het is erg afhankelijk van de lokale situatie of zetting van de bodem ook echt gaat optreden. Goed bodemonderzoek kan de kans op schade verkleinen. Gebieden met een kans op veenoxidatie, zoals **ontgonnen hoogveen**, zijn daarom ingedeeld als 'minder passend'. **Natte dekzandgebieden** hebben een **draagkrachtige bodem** in de categorie 'meest passend', maar ook **ondiep grondwater** in de categorie 'minst passend'. Dit kenmerkende bodemgebied valt daarom ook onder 'minder passend'.

Minst passend

De gebieden die voor energie-infrastructuur 'minst passend' zijn, hebben als gebiedskenmerken **risico op inundatie** en **ondiep grondwater.** Hiervoor kan de redenatie worden gevolgd die staat aangegeven bij 'meest passend' voor diep grondwater en veilig voor inundaties. Op basis van deze gebiedskenmerken zijn de bodemgebieden **beekdalen**, **bestaand hoogveen** en **ontgonnen hoogveen (nat)** de 'minst passende' locaties voor energie-infrastructuur. In Tabel 7.4 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.4) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding.

Tabel 7.4 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de energie-infrastructuur

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	diep grondwater	de Hondsrug
	veilig voor inundatie	dekzandgebieden (droog)
	draagkrachtige bodem	
minder passend	risico wateroverlast	ontgonnen hoogveen (droog)
	veenoxidatie	dekzandgebieden (nat)
minst passend	risico op inundatie	beekdalen
	ondiep grondwater	bestaand hoogveen
		ontgonnen hoogveen (nat)

Afbeelding 7.4 Geschiktheidskaart energie-infrastructuur (voor groot formaat zie bijlage II)



7.4.2 Wegen en spoor

Meest passend

Voor wegen en spoor is het gebiedskenmerk een **draagkrachtige bodem** het meest onderscheidend voor de categorie 'meest passend'. De kosten voor het aanleggen en onderhouden van een (spoor)weg, zijn lager als de bodem draagkrachtig is. Een draagkrachtige bodem vermindert de noodzaak voor dure funderingsmaatregelen en de kans op verzakkingen en onderhoudskosten op de lange termijn**.** De gebiedskenmerken diep grondwater, veilig voor inundatie en een laag organische stof gehalte zijn geschikt voor wegen en spoor, maar minder bepalend. Op basis van deze gebiedskenmerken zijn de zandgebieden op de **Hondsrug** en de **(droge) dekzandgebieden** het 'meest passend' voor wegen en spoor.

Minder passend

Bij de categorie 'minder passend' zijn de gebiedskenmerken **ondiep grondwater** en **veenoxidatie** bepalend. **Ondiep grondwater** kan leiden tot problemen zoals overlast en verzwakking van de wegfundering. Met name ook trillingen door zwaar wegverkeer, kunnen op veengrond schade of verzakkingen veroorzaken. **Ondiep grondwater** is niet gunstig, maar ook niet beperkend voor de locatiekeuze van wegen; een tracé zal niet verlegd worden door **ondiep grondwater**, maar de aanleg brengt wel extra kosten met zich mee. Met ophogen of drainage kunnen wegen worden aangelegd zonder last te hebben van grondwateroverlast. Zettingen door **veenoxidatie** kunnen erg schadelijk zijn voor wegen en spoor, maar het is erg afhankelijk van de lokale situatie of zetting van de bodem ook echt gaat optreden. Goed bodemonderzoek kan de kans op schade verkleinen.

De gebiedskenmerken risico op wateroverlast, water vasthouden en hoog organische stof gehalte zijn ook minder passend voor wegen en spoor maar niet doorslaggevend. Op basis van de gebiedskenmerken zijn **ontgonnen hoogveen** en **natte dekzandgebieden** 'minder passend' voor wegen en spoor.

Minst passend

Bij de categorie 'minst passend' is het gebiedskenmerk **risico op inundatie** bepalend bij het bepalen van een locatie voor het aanleggen van wegen of spoor aan te leggen. Inundatie kan leiden tot ernstige schade aan infrastructuur en langdurige onbruikbaarheid, wat aanzienlijke economische en veiligheidsproblemen kan veroorzaken. Zeker met kritieke infrastructuur moet de weg begaanbaar blijven bij inundaties. Op basis van de gebiedskenmerken zijn de bodemgebied **beekdalen** en **bestaand hoogveen** 'minst passend' voor wegen en spoor.

In Tabel 7.5 staat per categorie welke gebiedskenmerken van toepassing zijn en welke bodemgebieden aan deze gebiedskenmerken voldoen. Op basis hiervan is de geschiktheidskaart (Afbeelding 7.5, voor groot formaat zie bijlage II) gemaakt. De kleuren uit de tabel komen overeen met de kleuren in de afbeelding.

Tabel 7.5 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden op geschiktheid voor de wegen en spoor

Categorie geschiktheid	Gebiedskenmerken	Bodemgebieden
meest passend	**draagkrachtige bodem**	de Hondsrug dekzandgebieden (droog)
minder passend	**ondiep grondwater** **veenoxidatie**	ontgonnen hoogveen dekzandgebieden (nat)
minst passend	**risico op inundatie**	beekdalen bestaand hoogveen

Afbeelding 7.5 Geschiktheidskaart wegen en spoor (voor groot formaat zie bijlage II)



7.5 Natuur

Natuur bestaat in vele vormen en is in principe overal mogelijk. Om deze reden is er niet zo zeer een geschiktheidskaart voor natuur gemaakt, maar een geschiktheidskaart voor verschillende typen natuur (zie Afbeelding 7.6). Hierbij is een indeling gemaakt op basis landschapstypen erkent door het OBN kennisnetwerk (Ontwikkeling+Beheer Natuurkwaliteit, 2025). Er worden drie landschapstypen erkent binnen de gemeente Emmen, waarbij elk type gerelateerd is aan gebiedskenmerken, kenmerkende bodemgebieden en bij de landschapstypen passende natuurbeheertypen. Deze drie landschapstypen zijn beekdallandschap, nat zandlandschap en droog zandlandschap. Hieronder zijn de landschapstypen toegelicht.

Beekdallandschap

Het beekdallandschap in Nederland wordt gevormd door relatief laaggelegen gebieden aan weerszijden van beken, en de omringende hogere zandgronden. Er is hier een risico op inundatie, wat essentieel kan zijn voor bepaalde natuurtypen zoals vochtige hooilanden. Beekdalen zijn bij uitstek gradiëntrijke landschappen, met veel variatie, en daarmee waardevol voor de natuur. Het omliggende landschap, het reliëf en de voeding door het grondwater bepalen het karakter van het beekdal. Factoren als kwel (lokaal of regionaal), kweldruk, inundatie en stagnatie van water spelen daarbij een belangrijke rol (gebiedskenmerk ondiep grondwater). De gebiedskenmerken water vasthouden en waterberging zijn ook passend voor beekdalen. Natuurbeheertypen die goed passen in beekdalen zijn: beek en bron, nat schraalland, vochtig hooiland en rivier- en beekbegeleidende bossen.

Nat zandlandschap

Natte zandlandschappen komen voor op relatief lage, vochtige tot zeer natte plekken die in en langs de randen van droge zandlandschappen liggen. Deze natte plekken in drogere omgeving kunnen op twee manieren tot stand komen:

- plaatsen waar grondwater naartoe stroomt, dit grondwater bereikt het maaiveld of de wortelzone van de vegetatie (**ondiep grondwater**);

- plaatsen waar regenwater en lokaal grondwater blijft staan (stagneert) boven op een waterkerende laag in de ondiepe ondergrond. In dat geval spreken we over een schijngrondwaterspiegel.

Bodemgebieden die hierbij passen zijn natte ontgonnen hoogveengebieden, natte dekzandgebieden en hoogveengebieden. Enkele delen van de Hondsrug kunnen ook beschouwd worden als een nat zandlandschap door de schijngrondwaterstanden die er voorkomen. Schijngrondwaterstanden zijn niet zichtbaar op de geschiktheidskaart, het is echter mogelijk dat op delen van de Hondsrug passend zijn voor nat zandlandschap.

Een nat zandlandschap is uitermate geschikt voor natuurontwikkeling om water vast te houden. Natuurbeheertypen die vaak voorkomen in het nat zandlandschap zijn hoogveen, vochtige heide, zuur ven of hoogveenven, zwakgebufferde vennen en hoogveenbossen.

Droog zandlandschap

Het droog zandlandschap is van nature voedselarm, houdt weinig vocht vast en is gevoelig voor verzuring. In deze zure, arme en droge condities bestaat de vegetatie nog voor een klein deel uit het oorspronkelijke, van nature afwisselende mozaïek van eiken- en beukenbossen, stuifzanden, heischrale graslanden en droge heide. In grote delen heeft dit mozaïek plaatsgemaakt voor aangeplante naald- en loofbossen en intensieve landbouwgebieden (voedselrijk).

Het landschapstype droog zandlandschap omvat de hoger gelegen delen van de zandgronden van Emmen. Het **diepe grondwater** zorgt ervoor dat deze gebieden droog blijven, wat het gebied geschikt maakt voor natuurtypen die geen natte omstandigheden verdragen. De bodemgebieden ontgonnen hoogveengebieden en dekzandgebieden zijn geschikt voor dit landschapstype. De Hondsrug is op de kaart aangegeven als een droog zandlandschap, maar met de schijngrondwaterspiegels kunnen hier ook natuurbeheertypen die bij een nat zandlandschap horen (zuur ven of zwakgebufferd ven) voorkomen, daarom zijn deze natuurtypen ook genoemd in tabel 7.6. De natuurtypen die vaak voorkomen in deze droge, voedselarme omstandigheden zijn droge heide, dennen-, eiken- en beukenbossen en zandverstuivingen.

In tabel 7.6 wordt een overzicht gegeven van de indeling van gebiedskenmerken en bodemgebieden per landschapstype, met de meest passende natuurbeheertypen. Op basis hiervan kan de geschiktheid van verschillende gebieden voor diverse natuurtypen worden beoordeeld.

Tabel 7.6 Indeling gebiedskenmerken en bodemgebieden in categorieën voor natuur, met passende natuurbeheertypen aangegeven

Landschapstypen (OBN)	Gebiedskenmerken	Passende natuurbeheertypen	Bodemgebieden
Beekdallandschap	ondiep grondwater	beek en bron	beekdalen
	risico op inundaties	nat schraalland	
	water vasthouden	vochtig Hooiland	
	waterberging	rivier en beekbegeleidende bossen	
Nat zandlandschap	ondiep grondwater	hoogveen	ontgonnen hoogveen (nat)
	water vasthouden	vochtige Heide	dekzandgebieden (nat)
		zuur ven of hoogveenven	hoogveen
		zwakgebufferd ven	(Hondsrug)
		hoogveenbos	
Droog zandlandschap	diep grondwater	dennen, eiken en beukenbos	ontgonnen hoogveen
		droge heide	dekzandgebieden
		zandverstuiving	Hondsrug

Landschapstypen (OBN)	Gebiedskenmerken	Passende natuurbeheertypen	Bodemgebieden
		(zuur ven) (zwakgebufferd ven)	

Afbeelding 7.6 Geschiktheidskaart natuur (voor groot formaat zie bijlage II)



8

AANBEVELINGEN VANUIT ANALYSE VOOR OMGEVINGSVISIE

De analyse in dit rapport geeft invulling in water en bodem sturend als onderlegger voor de Omgevingsvisie voor Emmen. Het rapport geeft inzicht in het water- en bodemsysteem van de gemeente Emmen en trends die invloed hebben op dit systeem. Met de bijgevoegde attentiekaart is dit systeem gevisualiseerd. Daarnaast zijn op basis van de gebiedskenmerken geschiktheidskaarten ontwikkeld. Deze kaarten kunnen als onderlegger voor de Omgevingsvisie worden gebruikt. Daarnaast zijn hieronder nog een aantal aanbevelingen die voortkomen uit de analyse en de werksessies, om mee te nemen in de Omgevingsvisie.

Nuancering van producten:

- de attentiekaart en geschiktheidskaarten zijn een **versimpeling** van de werkelijkheid gemaakt voor het abstractieniveau van de Omgevingsvisie, en gebaseerd op bepaalde achtergronddata, de bodemgebieden op de Basiskaart natuurlijk systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023). Voor definitieve ruimtelijke keuzes moet aanvullend onderzoek uitgevoerd worden. Het rapport geeft nuance die niet terugkomt in de kaarten;
- 'minst passend' betekent niet dat een functie op deze locatie onmogelijk is, maar brengt vooral meer **maatschappelijke** en **fysieke kosten** met zich mee;
- dit is de blik vanuit water en bodem, daarmee is dit slechts een **deel van de afweging**. Beleidskeuzes zijn hierin niet meegenomen. Voor een integrale afweging moeten de andere belangen ook meegenomen worden;
- indeling vanuit de bodemgebieden op de Basiskaart natuurlijk systeem (WUR/Geoinspiratie, 2023). Externe ruimtelijke keuzes zoals aangewezen natuurgebieden komen niet terug in de kaarten.

Aanbevelingen voor ruimtelijke keuzes in Omgevingsvisie:

- functies die veel water nodig hebben zijn niet passend op de Hondsrug, omdat in droge tijden moeilijk aan de waterbehoefte te voldoen, zie de problematiek bij de Rietplas. Daarnaast past het realiseren van waterberging niet op de hooggelegen Hondsrug. Deze functies passen beter in potentieel natte of lager gelegen gebieden;
- de uitbreidingsruimte van de industrie en bedrijvigheid rond het Bargermeerkanaal heeft op sommige plekken beperkingen. Hier is het met name een slimme verdeling van functies en goed onderzoek van de hydrologie en bodem belangrijk;
- beekdalen (en droogdalen) komen uit de analyse als de minst passende plek voor functies als bebouwing, akkerbouw en wegen of spoorwegen. Reserveer deze plekken voor veeteelt of natuur, en in het geval dat er toch voor een minder passende functie gekozen wordt, onderzoek de risico's uitvoerig;
- een ruimtelijke versnippering van functies zoals terugkomt in bepaalde scenario's van de Omgevingsvisie betekent ook dat er functies komen op locaties waar deze minder goed passen. Daardoor zijn er hogere kosten, en zal meer overlast geaccepteerd moeten worden, vergeleken met het geval dat de functies in meer passende gebieden worden gerealiseerd;
- de potentieel natte ontgonnen hoogveengebieden zullen met zetting door veenoxidatie en nattere periodes in de toekomst steeds meer beperkingen met zich mee brengen voor akkerbouw, overweeg op problematische locaties een transitie van akkerbouw naar veeteelt;
- infrastructuur zal altijd minder passende gebieden moeten doorkruizen. Zorg dat een hoge dichtheid aan infrastructuur geconcentreerd wordt op de meest passende locaties.

9

REFERENTIES

Adviesburo voor landschapsinrichting. (2012). *Werkwijze ruimtelijke analyse en gebiedsvisie Stedelijke Wateropgave Emmen.* Gemeente Emmen.

Adviesburo voor landschapsinrichting. (2012). *Werkwijze ruimtelijke analyse en gebiedsvisie Stedelijke Wateropgave Emmen.*

AHN. (2024). *AHN webservices*. Opgehaald van PDOK: https://www.pdok.nl/ogc-webservices/-/article/actueel-hoogtebestand-nederland-ahn

CAS. (2016). *Kwel en infiltratie*. Opgehaald van Klimaateffectatlas: https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/

Delvigne, J. (1990). Grondwatersystemen in Noord-Nederland. *Grondboor en Hamer*, 94-99.

Gemeente Emmen. (2014). *Structuurvisie Emmen Water.*

Gemeente Emmen. (2024). *Wateroverlast langdurige neerslag 90 mm bui*. Opgehaald van Laatunietverassen.nl: https://avecodebondt.geoapps.nl/laatunietverrassen/laatunietverrassen#5641f35d-2cd9-4f08-bf08-6bcae41c7656

Hondsrug UNESCO Geopark. (2024). *Ontstaan van de Hondsrug*. Opgehaald van dehondsrug.nl: https://www.dehondsrug.nl/de-hondsrug-unesco-global-geopark/het-ontstaan-van-de-hondsrug/

KNMI. (2023). *KNMI'23 klimaatscenario's gebruikersrapport.*

Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland. (2023). *Basiskaart LGN2023*. Opgehaald van lgn.nl: https://lgn.nl/basiskaart

Ontwikkeling+Beheer Natuurkwaliteit. (2025). *Landschappen*. Opgehaald van natuurkennis.nl: https://www.natuurkennis.nl/landschappen/

provincie Drenthe. (2022). *diepte van keileem*. Opgehaald van kaartportaal provincie drenthe: https://kaartportaal.drenthe.nl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=df1650fbe86d4b038d69a1af02a98207

provincie Drenthe. (2022). *veendikte*. Opgehaald van kaartportaal provincie Drenthe: https://kaartportaal.drenthe.nl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=df1650fbe86d4b038d69a1af02a98207

RTV Drenthe. (2024). *Straat als badkuip: inwoners Emmerhout zuchten onder periodieke wateroverlast.* Opgehaald van rtvdrenthe.nl: https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/16765718/straat-als-badkuip-inwoners-emmerhout-zuchten-onder-periodieke-wateroverlast

Waterschap Hunze en Aa's. (sd). *Open data*. Opgehaald van hunzeenaas.nl: https://opendata.hunzeenaas.nl/opendataportaal/srv/dut/catalog.search#/home

Waterschap Vechtstromen. (sd). *Legger*. Opgehaald van https://vechtstromen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4e12f4b0cb544e9db01343a890e6e54f

Waterschap Vechtstromen. (sd). *Normering regionale wateroverlast*. Opgehaald van vechtstromen.maps.arcgis.com: https://vechtstromen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=f76bfdfaa61549ffa96731a0a59a2901

WUR/Geoinspiratie. (2023). *Basiskaart natuurlijk systeem*. Opgehaald van Klimaateffectatlas: https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/basiskaart-natuurlijk-systeem-nederland

10

BEGRIPPENLIJST

Tabel 10.1 Begrippenlijst

Begrip	Definitie
attentiekaart	kaart waar bodemgebieden en wateraspecten op lokale schaal zijn samengevoegd om een overzicht van het water- en bodemsysteem weer te geven
beekdal	een kenmerkend bodemgebied, (lokaal) de laagste plekken in het landschap, en daardoor overstromingsgevoelig en natter dan de omgeving, veenvorming kan hier optreden
bodemgebieden	specifieke zones binnen de gemeente Emmen die worden gekarakteriseerd door hun bodemtype, geomorfologie en gerelateerde eigenschappen. Deze categorieën zijn gebaseerd op de Basiskaart Natuurlijk Systeem
dekzandgebied	een kenmerkend bodemgebied gevormd ten tijde van de laatste ijstijd onder invloed van wind en smeltwater. Zandafzettingen variërend van grof tot fijn
diepte van het grondwater	de verticale afstand tussen het maaiveld en de grondwaterspiegel, die aangeeft hoe diep het grondwater zich bevindt, vergelijkbare betekenis als de grondwaterstand
draagkracht bodem	de sterkte van de bodem om belastingen te dragen zonder bodemdaling te veroorzaken
droogdal	een dal dat normaal gesproken droog staat en alleen bij extreme regenval water afvoert, wordt geschaard onder bodemgebied beekdalen
gebiedskenmerken	specifieke eigenschappen van een gebied, zoals bodemtype, waterhuishouding en reliëf die van invloed zijn op het gebruik en de geschiktheid voor verschillende functies
geschiktheidscategorieën	indeling die aangeeft hoe geschikt een gebied is voor een bepaalde functie, gebaseerd op de aanwezigheid van specifieke gebiedskenmerken
geschiktheidskaarten	kaarten voor specifieke functies die laten zien welke bodemgebieden het meest geschikt zijn op basis van gebiedskenmerken
grondwaterstand	de hoogte van het grondwater ten opzichte van het maaiveld, vergelijkbare betekenis als diepte van het grondwater
hoogveen	een kenmerkend bodemgebied waar nog een laag oorspronkelijk hoogveen over is, een type veen dat gevormd is gevoed door regenval (niet door grondwater). Veen wordt gekenmerkt door een dikke laag organisch materiaal
Hondsrug	een kenmerkend bodemgebied gekarakteriseerd op basis van locatie (de Hondsrug) en de keileemondergrond. De bodem bestaat uit zand, maar is op veel plekken (relatief) slecht doorlatend door het dieper liggende keileem, waardoor schijngrondwaterspiegels kunnen voorkomen
inundatie	overstroming van land vanuit watergangen, meestal door overbelasting van het watersysteem door langdurige regenval. Inundatie beperkt zich in deze context niet tot het intentioneel onder water zetten van land
kwel	water dat uit de grond omhoog komt, vaak door grondwaterdruk uit hoger gelegen gebieden
ontgonnen hoogveen	een kenmerkend bodemgebied waar de oorspronkelijke veenlaag is verdwenen door ontginning. De onderliggende bodem van fijn lemig zand is hierbij vermengd met het overgebleven veen

Begrip	Definitie
organische stof	materiaal in de bodem dat afkomstig is van levende organismen, zoals plantenresten en micro-organismen, wat in gemeente Emmen bepalend is voor de bodemvruchtbaarheid, en daarnaast waterhoudende capaciteit verhoogt
veenoxidatie	het proces waarbij veen in contact komt met zuurstof, waardoor het afbreekt, co2 vrijkomt, en de bodem daalt, wat kan leiden tot verzakkingen en verminderde bodemvruchtbaarheid
waterberging	mogelijkheid voor voorzieningen of locaties om tijdelijk water op te slaan om zo het watersysteem te ontlasten tijdens hevige regenval, met name geschikt in lager gelegen natte gebieden
water vasthouden	het vermogen van een gebied om water op te slaan en vast te houden, in plaats van het snel af te voeren, wat bijdraagt aan het verminderen van droogte en overstromingsrisico's
wateroverlast	situatie waarin een overmatige hoeveelheid water, bijvoorbeeld door hevige regenval, niet snel genoeg kan worden afgevoerd, wat leidt tot tijdelijke waterophoping op het land of in stedelijke gebieden
wegzijging	het proces waarbij water in de bodem wegzakt en het dieper grondwater aanvult. Dit grondwater kan op andere plekken weer omhoog komen als kwel

Bijlage(n)

BIJLAGE: STRUCTURERENDE KEUZES

Bron: Kamerbrief water en bodem sturend d.d. 25 november 2022

ALGEMENE PRINCIPES MET BETREKKING TOT WATER

Voldoende water

1 *Hoofdwatersysteem is weerbaar tegen droogte* - Op basis van het huidige klimaatscenario, hanteren we voor het hoofdwatersysteem de ambitie om weerbaar te zijn tegen een droogte, die bij een scenario van grote klimaatverandering en sterke groei van economie en bevolking gemiddeld eens in de twintig jaar voorkomt.
2 *Robuust grondwatersysteem, beperken nadelige effecten* onttrekkingen - De omvang van alle grondwateronttrekkingen wordt in beeld gebracht. Hiermee werken we toe naar een robuust grondwatersysteem en beperken we de nadelige effecten van grondwateronttrekking om ook in de toekomst zoveel mogelijk functies te faciliteren. We werken dit gezamenlijk met alle betrokkenen uit in het kader van NPLG.
3 *Voldoende drinkwaterbronnen van voldoende kwaliteit* - We werken toe naar nieuwe en diverse drinkwaterbronnen. Hiermee zorgen we voor voldoende drinkwaterbronnen van voldoende kwaliteit. Provincies en drinkwaterbedrijven schalen daarbij op via regionale systemen naar een verbonden landelijk drinkwaternet.
4 *Reductie drinkwatervraag* - We werken toe naar een drinkwatergebruik per hoofd van de bevolking van 100 liter in 2035 (thans 125 liter) en beperken laagwaardig gebruik van drinkwater. Grootverbruikers vragen we het drinkwatergebruik ook met 20 % te reduceren. Zo beperken we het effect van toename van de watervraag in relatie tot de schaarsere beschikbaarheid van water.

Schoon en gezond water

5 *Betere waterkwaliteit* - We voeren maatregelen uit van de Kaderrichtlijn Water (KRW) Stroomgebiedbeheerplannen 2022-20278, het 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn 2022-2026 met bijbehorend addendum, de derogatiebeschikking, de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) en uitvoeringsprogramma's zoals voor reducties van medicijnresten en andere chemische stoffen. Provincies geven in samenwerking met waterschappen en andere gebiedspartners bij het maken van hun gebiedsprogramma's aan welke maatregelen waar nodig zijn om de doelen vanuit de KRW, de Nitraatrichtlijn, de Richtlijn duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de Vogel- en Habitatrichtlijnen te halen.
6 *Minder koelwaterlozingen* - We begrenzen de koelwaterlozingen op de grote rivieren. Daarmee blijft de temperatuur van het rivierwater op een acceptabel niveau.

Ruimte voor water

7 *Ruimte voor het vasthouden, bergen en afvoeren van water* - We creëren ruimte voor het vasthouden, bergen en afvoeren van water in onze ruimtelijke inrichting, landgebruik en landbeheer. Hiermee vergroten we de veerkracht van zowel het hoofdwatersysteem als regionale watersystemen. Dit wordt vanaf heden door het Rijk, de waterschappen, provincies en gemeenten uitgewerkt en in de gebiedsprogramma's opgenomen.
8 *Peilfluctuaties* - We houden rekening met grotere peilfluctuaties en de optie van peilaanpassingen van het IJsselmeer en het Markermeer. Hiermee borgen we de zoetwatervoorziening vanuit het IJsselmeer en Markermeer in de toekomst. Het betreft de optie om de huidige zoetwaterbuffer van 20 cm naar 50 cm

te vergroten, door het zomerpeil verder te laten uitzakken en eventueel hoger op te zetten bij verwachte langdurige droogte. Daarnaast willen we de waterafvoer naar de Waddenzee vanuit het IJsselmeer veilig stellen, ook als de zeespiegel stijgt. Dit betreft de optie om het winterpeil met 30 cm te laten meestijgen.

9 *Geen nieuwe landaanwinning* - We staan geen nieuwe landaanwinning (eilanden) toe in het IJsselmeergebied, behalve voor overstroombare natuur en om te voldoen aan de Natura 2000-doelen en KRW. Partijen houden hier vanaf heden rekening mee en het Barro of de BKL onder de Omgevingswet11 wordt hierop in 2026 aangescherpt. Bestaande vergevorderde afspraken over uitbreidingsprojecten worden gerespecteerd. De voorwaarden voor buitendijks bouwen op het bestaande land worden aangescherpt.

10 *Geen bebouwing uiterwaarden* - We staan in de uiterwaarden (die vallen onder de Beleidslijn grote rivieren) geen nieuwe bebouwing meer toe. Daarmee maken we onze rivieren klimaatrobuuster en voorkomen we toenemende schade. Partijen houden hier vanaf heden rekening mee. Er wordt onderzocht hoe de Beleidslijn grote rivieren (Bgr) wordt aangescherpt. Dit is niet van toepassing op ontwikkellocaties, waar met het Rijk reeds bestuurlijke (beleids)afspraken over zijn gemaakt.

11 *Ruimtereserveringen dijk en kustversterking* - We actualiseren de huidige reserveringszones rond primaire waterkeringen (dijken en kust). Daarmee reserveren we ruimte voor toekomstige dijk- en kustversterkingen, en maken ze zo blijvend mogelijk. Ruimtelijke plannen en instrumenten van de gemeenten en provincies worden hierop aangepast. Dit pakken we in 2023 samen met de waterschappen, provincies en gemeentes op.

12 *Biodiversiteit op dijken en achteroevers* - We verzoeken provincies, waterschappen en gemeenten zowel op dijken de biodiversiteit te bevorderen, als binnendijks naar ruimte te zoeken voor natuurlijke achteroevers (PAGW en NPLG). Hiermee zorgen we voor robuuste watersystemen.

13 *Waterberging in diepe polders* - We reserveren de 5 % tot 10 % van diepe polders voor waterberging, bij voorkeur de diepste delen. We voorkomen hiermee wateroverlast als gevolg van aanhoudende regenval of piekbuien. Hier is geen nieuwe bebouwing toegestaan, tenzij het niet ten koste gaat van het waterbergend vermogen.

14 *Geen kustuitbreiding* - We staan kustuitbreiding vooralsnog niet toe. Hiermee voorkomen we onnodige druk op onze zandvoorraad, die cruciaal is om de kust orde te houden met het oog op zeespiegelstijging.

ALGEMENE PRINCIPES MET BETREKKING TOT BODEM

15 *Regie inrichting ondergrond* - We versterken de regie op de inrichting van de ondergrond. Daarmee bereiken we een efficiënte inrichting ervan, zodat ontwikkelingen als woningbouw en energietransitie mogelijk worden gemaakt zonder de bodem aan te tasten. Rijk en gemeenten ontwikkelen hiervoor een gezamenlijk instrument.

16 *Efficiënt ruimtegebruik, weinig afdekken, bodem herstellen* - We streven bij verstedelijking en infrastructuur naar zo efficiënt mogelijk gebruik van ruimte, dekken de bodem zo min mogelijk af en herstellen de bodem waar mogelijk. Zo behouden we waardevolle organisch rijke landbouw- en natuurbodems en blijft de sponswerking van de bodem behouden. Samen met gemeenten en provincies zetten we in op beperking van onnodig landgebruik.

17 *Verminderen bodemafdekking, inzet stedelijk groen* - We sturen ook in bestaand bebouwd gebied op vermindering van onnodige bodemafdekking. De verstedelijkte omgeving wordt beter leefbaar als er minder hitte-stress is of wateroverlast tijdens piekbuien. Dit bereiken we door de bodem te herstellen en in te zetten op stedelijk groen.

18 *Behoud waardevolle landbouwgrond* - We behouden ook voor de toekomst waardevolle landbouwgronden. Dit doen we door maatregelen uit te werken voor het beheer van landbouwgronden op het gebied van materieel, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen etc. Vanuit het Nationaal Programma Landbouwbodems trekken we samen met kennispartijen, de agrarische sector en de ketenpartijen op. Dit wordt in het Nationaal Strategisch Plan verankerd.

19 *Minder bodemverstoring, hoogwaardig hergebruik* - We gaan bodemverstoring door ontgraving tegen en hergebruiken grond hoogwaardig. Daarmee behouden we gezonde en vitale bodems. Samen met provincies en waterschappen start het Rijk hier als opdrachtgever zelf pilots voor.

20 *Aanpak diffuse bodemverontreiniging* - We herijken de aanpak van bestaande en diffuse bodemverontreiniging. Dit doen we om de risico's voor mens en milieu te beperken. Hiervoor is een gebiedsgerichte aanpak nodig, omdat geheel saneren praktisch vaak geen optie is.

ALGEMENE PRINCIPES BEBOUWD GEBIED

21 *Risico's sturend bij locatiekeuze* - We maken de risico's van overstromingen, wateroverlast, bodemdaling en drinkwaterbeschikbaarheid sturend bij de locatiekeuze en inrichting van woningbouw. Hiermee voorkomen we dat we nieuwbouw gaan realiseren op locaties waar we later spijt van gaan krijgen. Provincies nemen in hun ruimtelijke arrangementen het (concept) richtinggevend kader mee.
22 We benutten locaties waar in de toekomst ruimte nodig is voor *waterberging, rivierafvoer en toekomstige dijkversterkingen niet (meer) voor bebouwing*.
23 *Klimaatbestendige ontwikkeling* - We passen de maatlat voor een klimaatadaptieve en natuurinclusieve bebouwde omgeving toe. Daarmee ontwikkelen we gebieden klimaatbestendiger. Deze maatlat is voorzien in december 2022.
24 *Weinig afdekken bodem, minder netto landgebruik* - We sturen als overheden op zo min mogelijk afdekking van de bodem. Daarmee behouden we buiten het bebouwd gebied goede landbouwgrond, reduceren we hittestress en bevorderen we waterinfiltratie binnen het bebouwd gebied. We werken dit samen met provincies en gemeenten uit en zetten in de ladder duurzame verstedelijking in op minder netto landgebruik.

LAAGVEENGEBIEDEN

25 *Grondwater 20 - 40 cm -maaiveld* -We bewegen toe naar een grondwaterstand van 20 cm tot 40 cm onder maaiveld, afhankelijk van de bodemcompositie, omstandigheden van het watersysteem en de behoeften van het gebied. Hiermee wordt bereikt dat bodemdaling wordt geminimaliseerd en uitstoot broeikasgassen wordt gereduceerd. Dit wordt in NPLG gebiedsprocessen door alle betrokken partijen samen uitgewerkt.
26 *Minimaliseren gebiedsvreemd water* - We minimaliseren de aanvoer van gebiedsvreemd water. Daardoor houden we zoveel mogelijk zoetwater beschikbaar voor peilopzet en tegengaan van verzilting. De provincies en waterschappen maken in gebiedsprocessen ruimte voor het vasthouden en bergen van zoveel mogelijk gebiedseigen water. Met name in perioden van droogte zal externe aanvoer toch nodig blijven.
27 *Duurzaam beheer, voorkomen oxidatie* - We beheren onze landbouwgronden duurzaam. In aanvulling op structurerende keuze 18 voorkomen we hiermee onomkeerbare oxidatie van veen en behouden we ook voor de toekomst waardevolle landbouwgronden. We werken maatregelen voor beheer van landbouwgronden op het gebied van materieel, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen etc. uit. Het Rijk vraagt provincies stevig in te zetten op het behoud van grasland.

VERZILTENDE KUSTGEBIEDEN

28 *Op termijn verzilting* - Het Rijk en waterschappen zetten zich in voor aanvoer van zoetwater, maar kunnen geen nieuwe maatregelen garanderen om verziltende gebieden te voorzien van zoetwater van elders. Omdat de aanvoer van extra (schaars) zoetwater van buiten het gebied niet altijd en overal kan worden gegarandeerd, zal er op termijn vaker sprake zijn van tijdelijke en regionale verzilting.
29 *Zelfredzaamheid droogte en verzilting* - We vragen alle watergebruikers rekening te houden met en zelf maatregelen te nemen om beter bestand te zijn tegen periodes van extreme droogte, watertekorten en verzilting.

HOGE ZANDGRONDEN

30 *Sponswerking* - We houden water langer vast en voeren het minder snel af. We herstellen daarmee de sponswerking van de bodem en bereiken een robuust grondwatersysteem. Dit wordt in gebiedsprocessen geborgd.
31 *Hoger grondwaterpeil* - we verhogen de grondwaterpeilen met mogelijk 10 cm tot 50 cm. Daardoor wordt op de hoge zandgronden verdroging bestreden. Omdat het hier maatwerk betreft, wordt dit in gebiedsprocessen verder uitgewerkt.
32 *Herstel beekdalen, betere waterkwaliteit* - In de gebiedsprocessen zetten we in op grootschalig herstel van beekdalen op zandgronden voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Hiermee halen we niet alleen

de doelen voor de waterkwaliteit (vanuit de KRW en de Nitraatrichtlijn) maar kunnen we ook andere doelstellingen realiseren (zoals natuur, groenblauwe dooradering en waterberging).

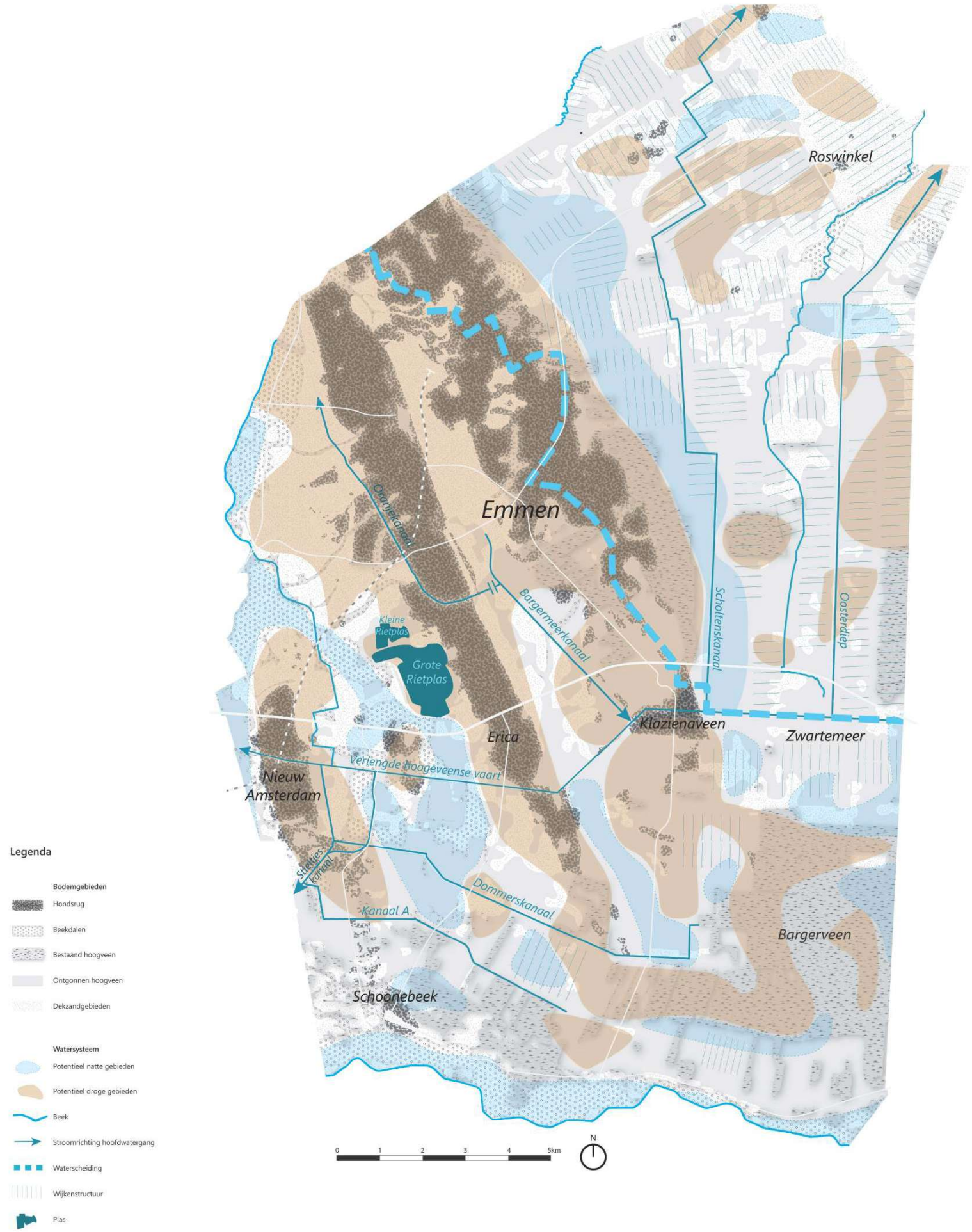
33 *Beperken grondwateronttrekking* - We beperken de grondwateronttrekkingen rond Natura 2000-gebieden. Daarmee voorkomen we verdroging deze gebieden. Dit wordt in de gebiedsprocessen uitgewerkt.

II

BIJLAGE: GESCHIKTHEIDSKAARTEN

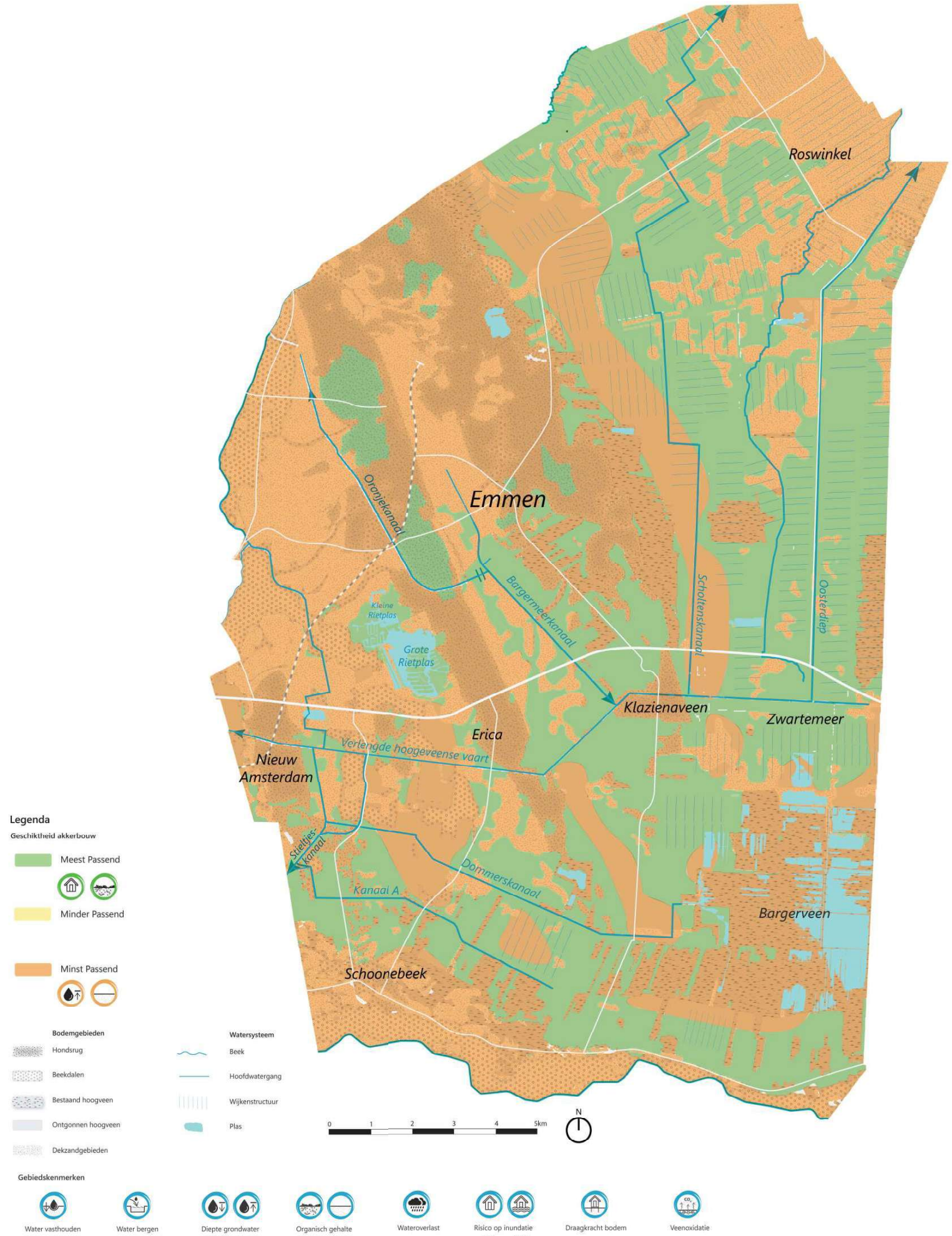
Analyse water en bodem sturend

Attentiekaart



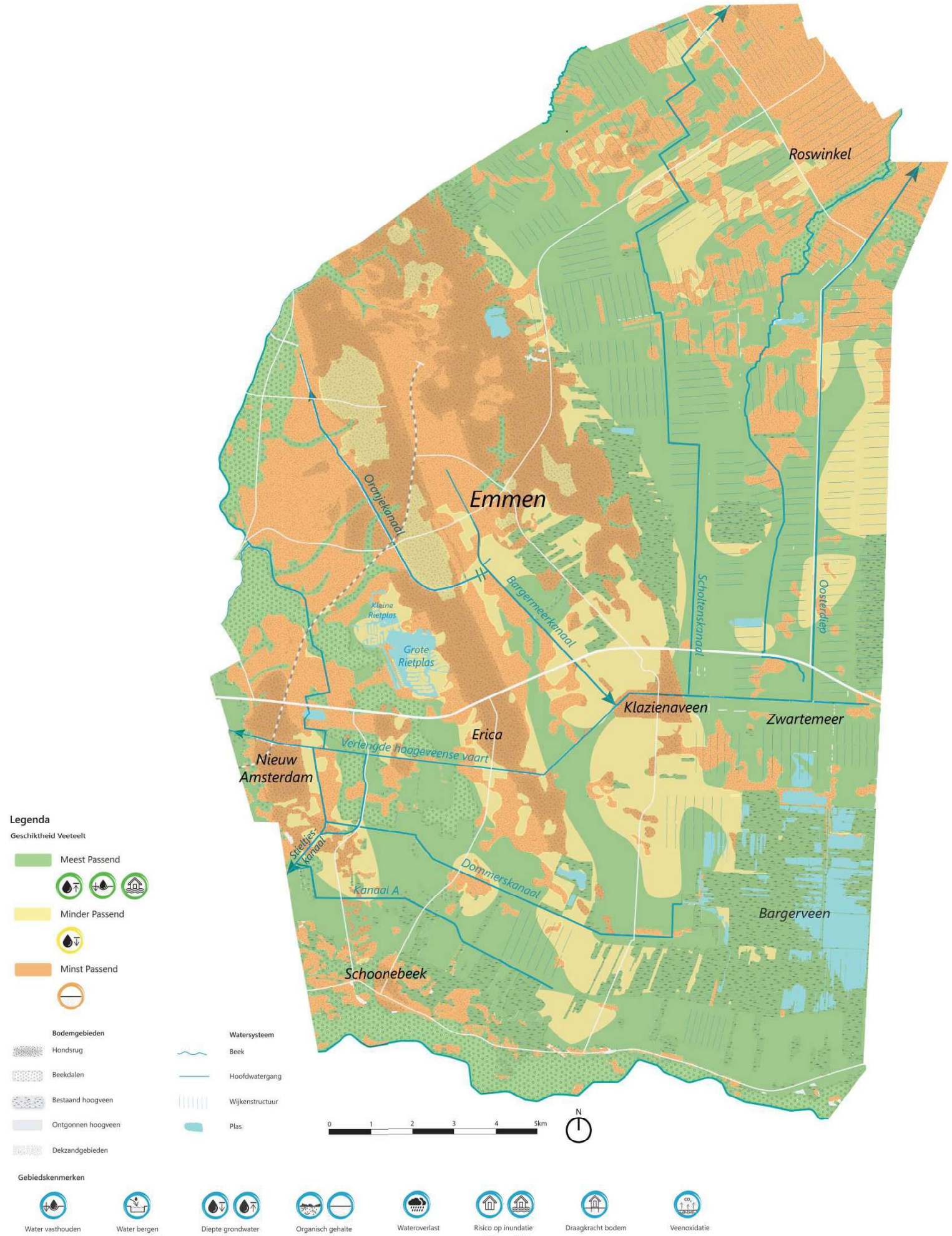
Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Akkerbouw



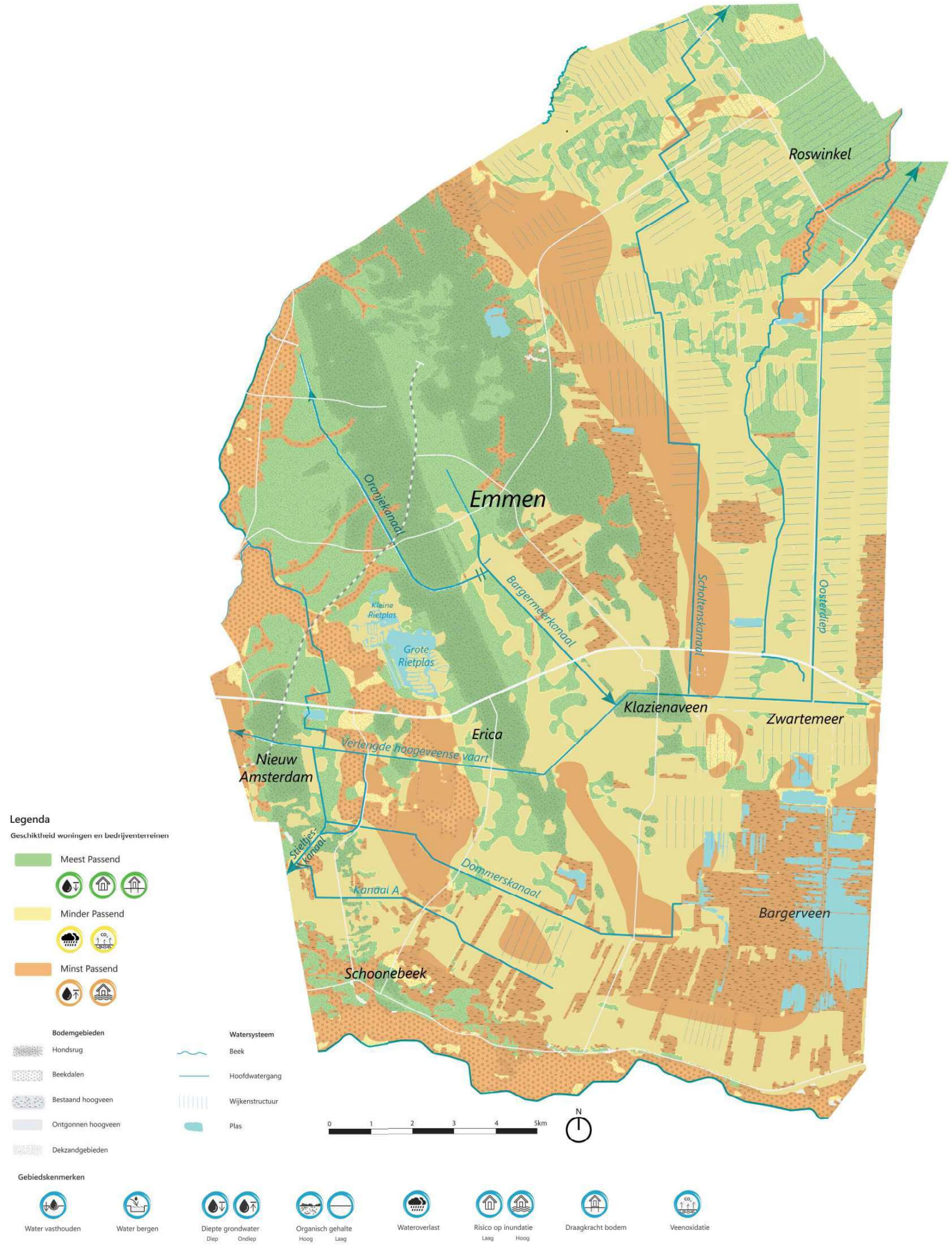
Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Veeteelt



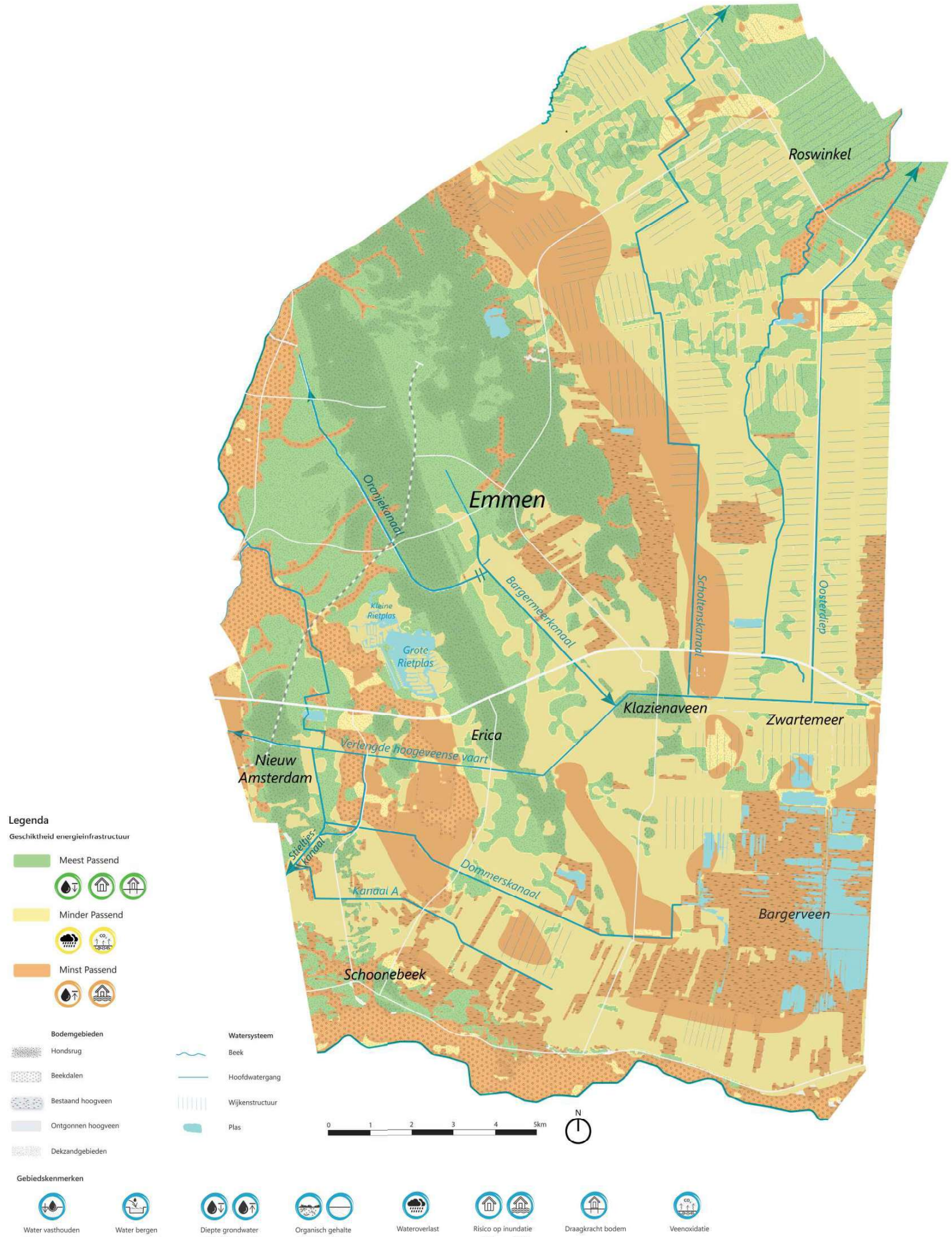
Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Woningen en Bedrijventerreinen



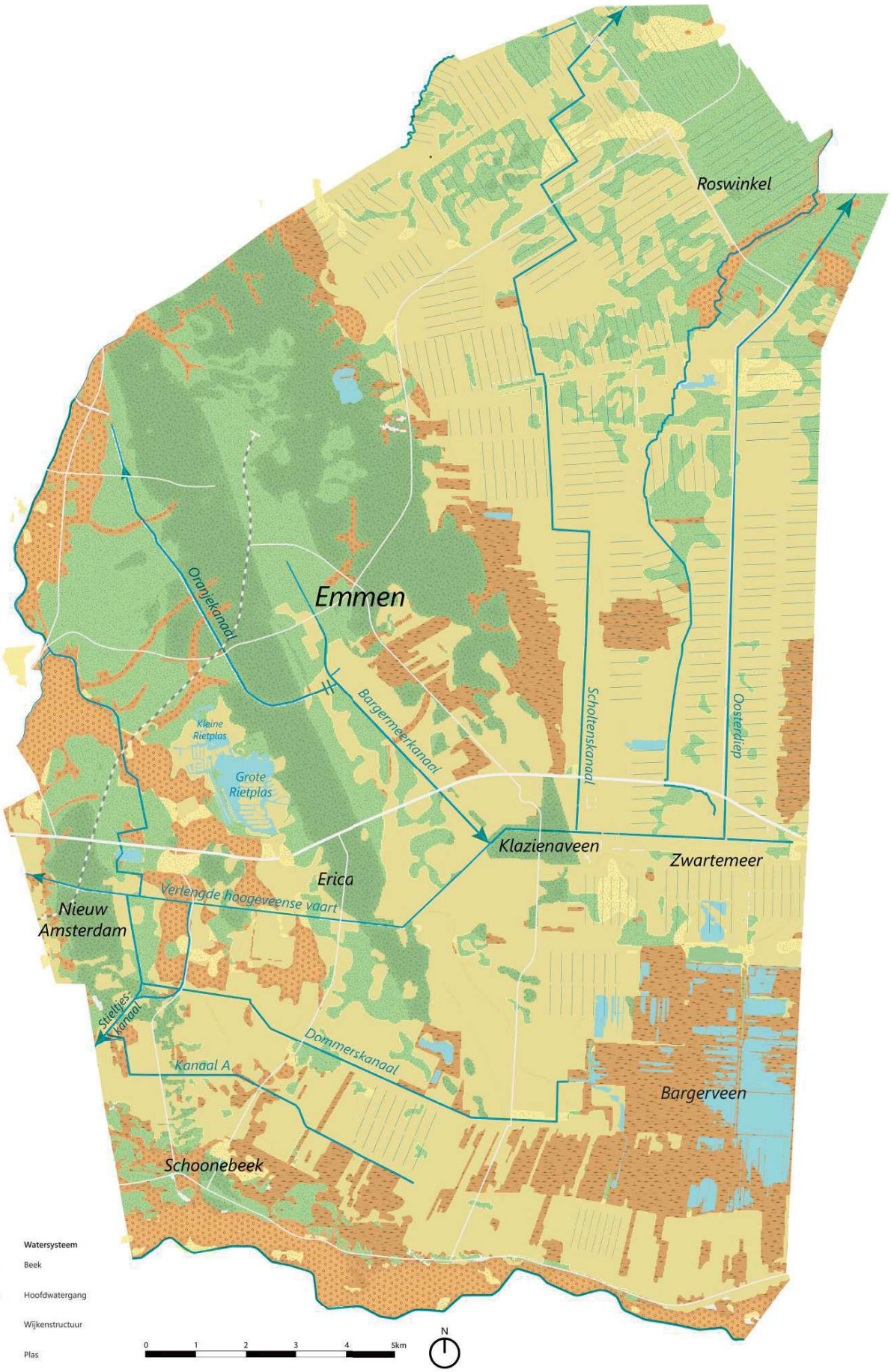
Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Energieinfrastructuur



Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Wegen en Spoor



Legenda

Geschiktheid wegen en spoor

- Meest Passend
- Minder Passend
- Minst Passend

Bodemgebieden

- Hondsrug
- Beekda..
- Bestaand hoogveen
- Ontgonnen hoogveen
- Dekzandgebieden

Watersysteem

- Beek
- Hoofdwatergang
- Wijkenstructuur
- Plas

Gebiedskenmerken

- Water vasthouden
- Water bergen
- Diepte grondwater (Diep / Ondiep)
- Organisch gehalte (Hoog / Laag)
- Wateroverlast
- Risico op inundatie (Laag / Hoog)
- Draagkracht bodem
- Veenoxidatie

Analyse water en bodem sturend

Geschiktheidskaart Natuur

