

Welke maatregelen zijn er binnen de gemeente Utrecht om woningen te beschermen tegen de gevolgen van een stijgende waterspiegel en in hoeverre zijn deze toekomstbestendig?

Onderzoeksopzet

Door: Floor Meijer

Studentnummer: 1852263

Datum: 06-06-2025

Cursus: Bouwen 3

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Link naar showcase	3
Inleiding.....	3
<i>Aanleiding</i>	3
<i>Probleemstelling</i>	3
<i>Doel</i>	4
<i>Hoofdvraag en deelvragen</i>	4
<i>Relevantie</i>	4
<i>Afbakening</i>	5
<i>Onderzoeksmethode</i>	5
<i>Theoretisch kader</i>	6
Huidige situatieanalyse.....	7
<i>Het huidige beleid en visie van de gemeente Utrecht</i>	7
<i>Fysieke maatregelen van de afgelopen vijf jaar in Utrecht</i>	8
Toekomstbestendigheid en flexibiliteit	9
<i>Is het huidige beleid voldoende toekomstbestendig?</i>	9
<i>Zijn de huidige fysieke maatregelen duurzaam, flexibel en effectief?</i>	9
Aanbevelingen.....	9
<i>Mogelijke beleidsaanpassingen en innovatieve maatregelen</i>	9
Conclusie	10
Bronnenlijst.....	11

Link naar showcase

<https://newlandh2o.com/research-updates/>

Inleiding

Aanleiding

Nederland is een waterland. De relatie met water heeft onze Nederlandse cultuur, geschiedenis en economie gevormd, het heeft ons groot gemaakt maar het kan ons ook wegvagen. Hoe we ons land kunnen blijven beschermen met oog op de toekomst wordt met de dag een belangrijker onderwerp.

De stijgende zeespiegel is een van de grootst ingrijpende gevolgen van de klimaatverandering voor Nederland (Milieu Centraal, N.A.). Dit komt omdat het een laaggelegen land is waarvan ongeveer een derde onder de zeespiegel ligt (Bschenkels, 2025).

Volgens het KNMI (Ministerie van Algemene Zaken, 2025) kan de zeespiegel in een ongunstig scenario zo'n 1,2 meter stijgen. Met deze kennis vormt het water een bedreiging voor ons land en ook voor ons als bewoners. Maar hoe is de stad waar ik in woon, Utrecht, hierop voorbereid?

Probleemstelling

Nederland staat wereldwijd bekend om zijn watermanagement maar hoe toekomstbestendig zijn onze systemen? Kunnen de huidige landelijke en gemeentelijke beleidsmaatregelen snel en goed genoeg anticiperen op de versnelling van de klimaatverandering?

De Regeringscommissaris voor het Deltaprogramma waarschuwt in september 2023 in zijn brief aan de minister van infrastructuur en waterstaat dat we ons moeten realiseren dat Nederland een groot mensgemaakt water- en bodemsysteem is. Er wordt in de brief nadruk gelegd op dat het probleem niet zo zeer bij de kust ligt maar juist achter de dijken. *'Met zeer veilige dijken, duinen en deltawerken, maar achter de dijken en in de hoger gelegen delen van ons land laten de gevolgen van weersextremen zich steeds nadrukkelijker voelen.'* (Nationaal Deltaprogramma 2024).

Als we inzoomen op de stad Utrecht, een centraal punt in Nederland, zien we grootschalige woningbouwplannen in gebieden als de Merwedekanaalzone (+1,9 NAP) en Leidsche Rijn (+1,3 NAP) (Groot Merwede en Rijnenburg, N.A.) (Viewer Actueel Hoogtebestand, N.A.). Deze gebiedsdelen liggen centraal in Nederland en zijn een zeer aantrekkelijke plek voor woningbouw. Omdat Utrecht boven NAP ligt en met de voorspelling van een stijging van 1,2 meter is de zeespiegel dus niet de grootste factor die komt kijken bij wateroverlast in deze regio. Factoren die een grotere rol spelen zijn hevige regenbuien, een overbelast rioolsysteem en overstromingen vanuit rivieren. Omdat de stijgende waterspiegel dus niet de enige factor is die komt kijken bij wateroverlast is het niet alleen belangrijk om de bestaande woningen te beschermen maar ook om hier in nieuwe woningbouwprojecten rekening mee te houden (Nationaal Deltaprogramma 2024). Welke maatregelen neemt de gemeente Utrecht momenteel al om de bestaande woningen te beschermen en zijn deze maatregelen toekomstbestendig?

Doel

Het doel van dit onderzoek is om een diepgaand en kritisch inzicht te krijgen in hoe we vandaag de dag omgaan met de toekomstige zorgen van wateroverlast en een aanbeveling te leveren over hoe we dit kunnen verbeteren.

Hoe?

- Onderzoeken wat het huidige gemeentelijk beleid is, en welke fysieke maatregelen er in de afgelopen vijf jaar zijn genomen binnen de gemeente Utrecht.
- Toetsen hoe toekomstbestendig en flexibel deze beleidsregelingen en maatregelen zijn.
- Vast stellen en analyseren van zwakke punten in huidige methoden.
- Aanbevelingen verbeteren van en mogelijke oplossingen voor zwakke punten in huidige methoden.

Hoofdvraag en deelvragen

Hoofdvraag:

Welke maatregelen zijn er binnen de gemeente Utrecht om woningen te beschermen tegen de gevolgen van een stijgende waterspiegel en in hoeverre zijn deze toekomstbestendig?

Deelvragen:

1. Wat zijn de gevaren voor de gemeente Utrecht met betrekking tot wateroverlast rond 2050?
2. Welke fysieke maatregelen zijn in de afgelopen vijf jaar genomen, door de gemeente Utrecht om de gemeente en haar infrastructuur te beschermen tegen wateroverlast?
3. Welke richtlijnen staan er in het gemeentelijk beleid met betrekking tot wateroverlast en hoe verhoudt dit zich tot de landelijke richtlijnen?
4. Hoe effectief, toekomstbestendig en flexibel zijn de huidige toegepaste maatregelen in Utrecht met uitzicht op 2050 en 2100?
5. Zijn er toekomstplannen om verbeterde maatregelen tegen wateroverlast toe te passen in Utrecht?
6. Kunnen we de zwakke punten in het beleid en systeem op realistische, duurzame en betaalbare manieren toekomstbestendig maken en speelt demontabelbaarheid hierbij een rol?

Relevantie

De urgentie is duidelijk, als we niks doen zal Utrecht in 2050 te maken krijgen met extreme regenbuien wat leidt tot overbelasting van riolering, straten en kelders die onderlopen, waterschade aan wegen, woningen, winkels, het openbaarvervoer en stroomvoorzieningen. In 2100 zullen fundamentele problemen optreden, rivieren als Lek en Kromme Rijn zullen onder druk staan en bepaalde wijken onleefbaar. *‘Het klimaat verandert sneller dan we dachten, waardoor er steeds minder tijd is om een leefbare en duurzame toekomst voor iedereen veilig te stellen. Dat maakt klimaatverandering dé uitdaging van deze en de komende generaties. De periode sinds 2019 waarin ik heb mogen dienen als deltacommissaris, heeft laten zien dat géén actie géén optie is.’* (Nationaal Deltaprogramma 2024). Daarbij is Utrecht ook een voorbeeldstad voor andere steden.

Afbakening

Het onderzoek richt zich alleen op de gemeente Utrecht en focust voornamelijk op de woningen in het binnenstedelijk gebied en nieuwe woningbouwprojecten. Het doel om bestaande en nieuwe woningen te beschermen tegen water wordt onderzocht door de huidige maatregelen te onderzoeken, zwakke punten te analyseren en oplossingen te bedenken aan de hand van aanbevelingen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een literatuurstudie en geen interviews of enquêtes. Maatregelen tegen andere klimaatveranderingen als droogte, hitte, migratie of biodiversiteit worden niet onderzocht.

Onderzoeksmethode

Het onderzoek bestaat uit een literatuurstudie uit actuele artikels en studies vanuit betrouwbare bronnen. Beleidsdocumenten van de gemeente Utrecht, Rijkswaterstaat en het Deltaprogramma worden geanalyseerd en bestudeerd. Conclusies worden getrokken uit artikels en studies over bestaande fysieke maatregelen en beleidsrapporten.

Stap 1	Het probleem en de urgentie van wateroverlast vaststellen.
Stap 2	Het doel van de hoofdvraag vaststellen.
Stap 3	De Hoofdvraag afbakenen en deelvragen stellen binnen het onderzoeksgebied.
Stap 4	Theorie verzamelen over de hoofdvraag om een theoretische basis te leggen voor het beantwoorden van de deelvragen.
Stap 5	Met betrouwbare bronnen onderzoeken wat het huidige gemeentelijk beleid van de gemeente Utrecht is met betrekking tot wateroverlast.
Stap 6	Met betrouwbare bronnen onderzoeken welke fysieke maatregelen er in de afgelopen vijf jaar zijn genomen tegen wateroverlast.
Stap 7	De verkregen informatie uit stap 5 en 6 toetsen op de toekomstbestendigheid aan de hand van toekomstige voorspellingen van het klimaat uit betrouwbare bronnen
Stap 8	Vaststellen hoe flexibel en aanpasbaar de uit stap 5 en 6 verkregen informatie is aan de hand van stap 7.
Stap 9	Analyseren wat de zwakke punten zijn uit het beleid en de maatregelen die in de afgelopen vijf jaar zijn genomen met behulp van conclusies uit stap 7 en 8.
Stap 10	Aanbeveling schrijven over mogelijke verbeterpunten van de zwakke punten die naar voren zijn gekomen in stap 9.
Stap 11	De conclusie schrijven aan de hand van stap 9 en stap 10, deze samenvatten en vooraan in het onderzoek plaatsen boven de inleiding. De volledige conclusie en aanbeveling aan het eind van het onderzoek uitschrijven.
Stap 12	Het document opmaken doormiddel van een structuur, paginanummers, inhoudsopgave, naam en voorblad. Lettertype en afbeeldingnummer controleren en afsluiten met APA7-bronvermelding.

Theoretisch kader

Klimaatverandering: Feiten en voorspellingen

Hoewel Utrecht boven zeeniveau ligt, gemiddeld 1,3m NAP ([Viewer Actueel Hoogtebestand, N.A.](#)) is ook dit stedelijk gebied kwetsbaar voor wateroverlast. Dit komt omdat het zeeniveau niet de enige factor is die wateroverlast veroorzaakt. Hevige neerslag, bodemdaling en overbelasting van het rioolsysteem zijn enkele andere voorbeelden ([Gemeente Utrecht, N.A.](#))

Volgens het KNMI zorgt de klimaatverandering niet alleen voor de stijging van de zeespiegel maar ook neemt de kans op extreme neerslag toe ([KNMI - Extreme Neerslag, N.A.](#)). Dit komt omdat door de opwarming van de aarde de lucht meer waterdam zal bevatten. Door deze extreme neerslag ontstaat er in Utrecht, en in de rest van Nederland, een verhoogd risico op wateroverlast, overstromingen en waterschade.

Gevolgen van stijgende waterspiegel voor stedelijke gebieden

De provincie Utrecht houdt zich bezig met het belang van klimaatadaptatie omdat dit zowel sociaal als economisch en zelfs demografisch grote gevolgen kan hebben. Voorbeelden van wateroverlast waar stedelijke gebieden mee te maken krijgen zijn aparte riolen voor regenwater, bodemadaptatie en openbaar groen ([Gemeente Utrecht, N.A.](#))

Utrecht heeft verschillende maatregelen en eisen gesteld om wateroverlast te voorkomen waar later in dit onderzoek verder op in wordt gegaan.

Karakteristieken van de woningbouw in Utrecht

Het stedelijk gebied Utrecht heeft veel verschillende soorten woningen zoals werfkelders, 19^e-eeuwse arbeiderswoningen, naoorlogse rijtjeshuizen en duurzame hoogbouw. Deze verschillende soorten woningen hebben ook verschillende maten van kwetsbaarheid op het gebied van wateroverlast.

De vooroorlogse 19^e-eeuwse wijken zoals Lombok en de Zeeheldenbuurt kennen voornamelijk vele souterrainwoningen ([Tielemans, Matthijs, 2016](#)). Dit zijn woningen die zich lager dan het straatniveau bevinden ([Strietman, 2023](#)). Een stijgende zeewaterspiegel en risico op wateroverlast is voor dit soort woningen een grote dreiging.

In Utrecht zijn de meeste huizen op staal gefundeerd ([DBNL, 1989](#)) en door de toenemende wateroverlast neemt ook de kans op scheurvorming toe wat een gevaar vormt voor de stabiliteit van de woningen. Andere woningen op bijvoorbeeld palenfunderingen lopen het risico op paalrot ([Aantasting Houten Palen door Schimmels en Bacteriën, N.A.](#)) wat ook weer kan leiden tot verzakkingen. Naast de fundamentele instabiliteit die ontstaat bij wateroverlast wordt ook het risico op het overstromen van kelders vergroot.

Bodemdaling

In Nederland is bodemdaling een dreigend probleem in combinatie met de stijgende zeespiegel. Het probleem wordt veroorzaakt door onder andere veenoxidatie en grondwateronttrekking. Nederland bestaat namelijk voor een groot deel uit veenbodem en door de schommelende grondwaterstand kan veen droog komen te liggen en oxideren [PM Chan \(2022\)](#) wat dus inhoudt dat we op een verdwijnende grond bouwen als de grondwaterspiegel te ver daalt. Ook kan door watertekort ervoor zorgen dat klei- en veenlagen inklinken wat ook zorgt voor verdere verzakking. Dit laat zien dat periodes van droogte ook een vorm van wateroverlast met zich mee kunnen brengen.

Regenval, rivieren en stijgende zeespiegel

Hoewel Utrecht boven NAP ligt zorgt klimaatverandering voor extreme neerslag. Omdat Utrecht tussen de rivieren de Lek en de Vecht ligt maakt dit het stedelijk gebied alsnog kwetsbaar voor overstromingen als het oppervlaktewater nergens heen kan in extreme regenbuien. Door de stijgende zeespiegel wordt water het binnenland ingeduwd en kunnen deze rivieren het overtollig water niet meer in de zee bergen.

Huidige situatieanalyse

Het huidige beleid en visie van de gemeente Utrecht

Beleid voor klimaatverandering

De omgevingsvisie Utrecht streeft naar een stad die bestand is tegen de gevolgen van klimaatverandering en besteedt ook specifiek aandacht aan waterbeheer. Een van de uitgangspunten is dat de bodem en de stad minstens 90% van het regenwater moet kunnen vasthouden en schade moet voorkomen bij buiten tot 80mm per uur ([Gemeente Utrecht, N.A.](#)).

Waterbeleid

Het openbare water in Utrecht is belangrijk in de stad, neem bijvoorbeeld varen en watersporten in de gracht. Belangrijke beleidspunten hierbij zijn de oevers aantrekkelijker en toegankelijker maken met planten, meer bewegen en ontspanning langs het water, meer veiligheid en minder overlast, schoner varen op het water en het behoud en verbeteren van watersportplaatsen ([Gemeente Utrecht, N.A.](#)). Ook water en riolering zijn van belang in de aanpak van watermanagement in de stad. Beleidsdoelen die de gemeente Utrecht heeft zijn onder andere dat het water- en rioleringssysteem werkt en niet kwetsbaar, gezond, klimaatbestendig en circulair is. Zo moet regenwater zoveel mogelijk worden vastgehouden op de plek waar het valt en worden afvalwater en regenwater zoveel mogelijk gescheiden ([Gemeente Utrecht, N.A.](#)).

Grondwaterbeleid

De gemeente wil de kwaliteit van grondwater verbeteren daar waar dat nodig is, bijvoorbeeld voor de bescherming van drinkwaterwinning. Ook moet het grondwater onder de stad gebruikt kunnen worden voor bijvoorbeeld duurzame bodemenergie om gebouwen te verwarmen en verkoelen. Een belangrijk aandachtspunt is dat sommige delen van het grondwater vervuild zijn en niet mogen wegstromen naar gebieden met schoner water. Er wordt beleid gemaakt voor tot welke diepte geboord mag worden. ([Gemeente Utrecht, N.A.](#)).

Grondwater onttrekken

Het is verplicht om te melden dat je grondwater onttrekt en je moet uitzoeken of het grondwater vervuild is. Zo kun je bodeminformatie aanvragen via bodemrapporten of data uit het meetnet opvragen. Met een saneringsplan of melding grondwaterbeheer maak je melding

([Gemeente Utrecht, N.A.](#)).

Utrecht Waterproof

Het project “Utrecht Waterproof” brengt de problematiek van wijken als Lombok in kaart door onderzoek te doen, bewoners te informeren, bewoners te adviseren en om samen met de bewoners tot een oplossing te komen. ([Tielemans, Matthijs, 2016](#)).

Fysieke maatregelen van de afgelopen vijf jaar in Utrecht

Wat doet de gemeente?

Via de riolering afvalwater verzamelen en naar de rioolwaterzuivering afvoeren. Het controleren, onderhouden, herstellen en vervangen van de riolen en gemalen. Door tijdelijk regenwater op te slaan en zorgen dat regenwater zo veel mogelijk de bodem in kan stromen probeert Utrecht het wateroverlast en droogte te beperken. Het beheren en onderhouden van 250 kilometer aan sloten, vijvers en andere wateren en verbeteren van de waterkwaliteit en het oppervlaktewater. ([Gemeente Utrecht, N.A.](#)). Aparte riolen worden aangelegd voor regenwater. Er wordt openbaar groen aangelegd om regenwater de bodem in te laten stromen met behulp van waterdoorlatende bestrating en groene greppels. Water en sloten worden schoon gemaakt door te baggeren ([Gemeente Utrecht, N.A.](#)). De gemeente probeert ook regenwater zo nuttig mogelijk te gebruiken en wil dat het water wordt vastgehouden in de bodem, regentonnen en op groene daken.

Wateroverlastmaatregelen voor Woningen

De versterking en vernieuwing van het rioolstelsel ([Gemeente Utrecht, N.A.](#)). De gemeente stimuleert bewoners om regenpijpen af te koppelen van het rioolstelsel, zodat regenwater direct de bodem kan infiltreren door middel van subsidies die door de gemeente worden aangeboden ([gemeente Utrecht, 2025](#)). Er worden groene daken en geveltuinen aangelegd om de wateropvangcapaciteit in de stad te vergroten. Deze groenvoorzieningen dragen bij aan de tijdelijke opslag van regenwater en verminderen de druk op het riool. Ook hiervoor worden subsidies aangeboden ([Natuur en Milieufederatie Utrecht, 2024](#)).

Waterproof 030

De overheid initieert en ondersteunt projecten van inwoners, gemeente, projectontwikkelaars en woningbouwverenigingen die de stad vergroenen. De overheid wil zo de sponswerking van de stad verbeteren zodat de bodem, water beter kan opnemen en vasthouden ([Waterproof 030, N.A.](#)).

Klimaat adaptief bouwen

Bij nieuwe woningbouwprojecten en renovaties van oude woningen wordt rekening gehouden met klimaatverandering. Er wordt beleid gemaakt over klimaat adaptief zoals voor nieuwbouw en bestaande bouw om schade door extreem weer te voorkomen als een van de prestatie-eisen ([provincie Utrecht, N.A.](#)).

Toekomstbestendigheid en flexibiliteit

Is het huidige beleid voldoende toekomstbestendig?

Het huidige beleid van de gemeente Utrecht toont aan dat er wel degelijk goed wordt nagedacht over de omgevingsvisie van Utrecht en er wordt nagedacht over hoe het waterbeheer kan worden aangepakt. Doelen als 90% van het regenwater opvangen en het voorkomen van schade bij extreme neerslag tot 80mm per uur, de focus op het scheiden van regen- en afvalwater, het stimuleren van groene daken en klimaat adaptief bouwen geven aan dat er wordt nagedacht over de toekomst, maar is dit genoeg? En hoe flexibel is het beleid?

De voorspelling van het KNMI gebruikt vier klimaatscenario's voor Nederland waarbij de meest extreme variant een bui van 60mm per uur voorspelt die gemiddeld eens in de 20 jaar voorkomt in 2050. In 2100 zouden buien van 60-80mm per uur jaarlijks of om de paar jaar voor kunnen komen in bepaalde gebieden. De klimaatdoelen van 80mm per uur voldoen dus in principe aan deze eisen.

De bodem kan echter maar een maximale hoeveelheid water opnemen, een deel van het water kan dus niet door de bodem worden opgevangen en hoe meer regen er valt hoe meer water er dus overblijft. Dit is een gegeven uit de natuur dat niet kan worden aangepast en dus moeten er andere oplossingen worden bedacht.

Zijn de huidige fysieke maatregelen duurzaam, flexibel en effectief?

Het bouwen van groene daken kan niet eindeloos want er zijn maar zoveel groene daken en ook kunnen we niet hele tuinen vol zetten met regentonnen. Dit zijn dus slechts kortetermijnoplossingen. Ook kunnen we veel waterdoorlatende bestrating en openbaar groen plaatsen maar ook hier zit een maximale ruimtecapaciteit aan en de bodem kan ook maar tot een bepaald niveau water opnemen. Het verbeteren van het riool en ontwateringssysteem is de meest toekomstbestendige maatregel die wordt getroffen. De maatregelen zijn duurzaam in intentie en flexibel op microniveau maar zijn niet voldoende toekomstbestendig op zichzelf omdat er een maximale capaciteit aan zit.

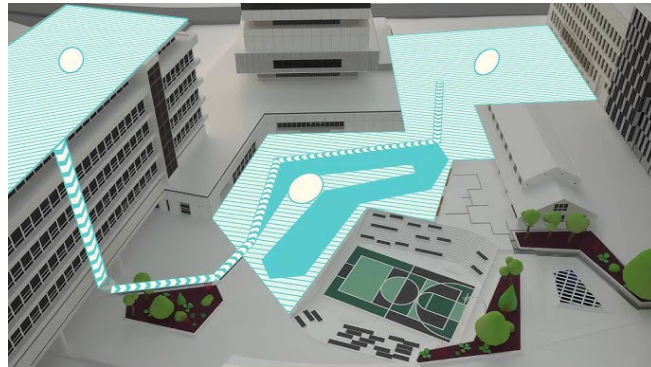
Aanbevelingen

Mogelijke beleidsaanpassingen en innovatieve maatregelen

Met de kennis dat er steeds meer water zal vallen moet er dus niet alleen worden opgevangen maar er moet ook worden gekeken naar hoe we water kunnen hergebruiken. Er moet nog meer worden gekeken naar hoe we steden niet alleen kunnen beschermen van het water zoals met de Meerndijk maar ook hoe we met het water kunnen leven en het nog meer de stad in kunnen laten komen zoals bij de grachten. Denk hiervoor bijvoorbeeld aan een nieuwe grachtengordel net zoals in Amsterdam of een waterplein (afbeelding 1) zoals op verschillende plekken in Rotterdam (afbeelding 2). Steden als Giethoorn en Venetië gebruiken boten ook als vervoersmiddel en niet alleen voor recreatie, Utrecht zou dit ook kunnen overnemen.



Afbeelding 1



Afbeelding 2

Conclusie

Welke maatregelen zijn er binnen de gemeente Utrecht om woningen te beschermen tegen de gevolgen van een stijgende waterspiegel en in hoeverre zijn deze toekomstbestendig?

Kortom, er worden maatregelen genomen zoals vergroening en modernisering van riolering maar dit zijn slechts tijdelijke oplossingen en niet voldoende flexibel en toekomstbestendig omdat de oplossingen limieten kent.

Reflectie

Tijdens dit onderzoek ben ik erachter gekomen dat ik me graag nog meer had willen focussen op de bouwkant en de bouwmethode en nu te veel ben ingegaan op een mogelijk stad onderwerp, iets wat ik wel heel interessant vind. Ik heb veel onderzoek gedaan en heb mijn interesse erg uitgebreid.

Beperkingen

Omdat de voorspellingen voor de klimaatverandering nog erg abstract zijn en er niet volledig op getallen te bouwen is, is het lastig om in te schatten in hoeverre de huidige beleidsregelingen en fysieke maatregelen toekomstbestendig zijn dit is namelijk discutabel aan de hand van welk scenario je als uitgangspunt gebruikt.

Suggesties voor vervolgonderzoek

Het zou leuk zijn om dieper in te gaan op vergelijkingen met andere steden zoals Amsterdam, Rotterdam en Giethoorn en ook voorbeelden uit steden in andere landen mee te nemen zoals Copenhagen of Venetië om zo nog beter te kunnen onderbouwen wat fundamentele oplossingen zijn.

Bronnenlijst

Hoofdstuk	Bron	Citaat
Algemeen	Grit, R. & Julsing, M. (2021). <i>Zo doe je een onderzoek</i> (1e druk). NoordhoX Uitgevers https://hu.on.worldcat.org/oclc/1243560907	Het hele onderzoek wordt uitgevoerd aan de hand van de aangeleverde literatuur, het boek zo doe je een onderzoek. De literatuur helpt bij het leggen van een structurele basis voor het onderzoek en geeft het in hoofdlijnen vorm.
Aanleiding	Milieu Centraal (N.A.). <i>Klimaatverandering: wat zijn de gevolgen?</i> https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/klimaatverandering/wat-is-klimaatverandering/	‘Gevolgen in Nederland Ook in Nederland wordt het warmer. De belangrijkste gevolgen van de klimaatverandering voor Nederland: • De zeespiegel stijgt. • Het weer wordt extremer: meer zware buien, meer hittegolven. • Er is meer kans op overstromingen: de rivieren kunnen bij hevige regenval het water niet meer goed afvoeren. • Er is meer kans op wateroverlast: de riolering kan dan het vele water niet meer aan. • Het wordt natter: in het voorjaar, najaar en de winter valt er meer neerslag.’
	Bschenkels. (2024, 10 december). <i>Overstromingen in Nederland: wat doen we als de dijken bezwijken?</i> Rode Kruis Nederland. https://www.rodekruis.nl/nieuwsbericht/overstromingen-in-nederland-wat-doen-we-als-de-dijken-bezwijken/	‘wist je dat bijna een derde van het land onder zeeniveau ligt?’ ‘Als het waterpeil echt zo ver stijgt, verandert Nederland drastisch. Sommige experts denken zelfs dat het ‘Groene Hart’ zal veranderen in een ‘Blauw Hart’. Ze stellen zich voor dat de Randstad bestaat uit omdijkte historische steden, drijvende wijken en zelfs nieuwe Waddeneilanden voor de westkust. Dit klinkt misschien futuristisch, maar de kans is groot dat we zo’n toekomst gaan zien als we niet op tijd ingrijpen.’
	Ministerie van Algemene Zaken. (2025, 29 april). <i>Zeespiegelstijging door klimaatverandering</i> . Klimaatverandering Rijksoverheid.nl. https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/zeespiegelstijging#:~:text=Veel%20hangt%20af%20van%20de,2100%20zelfs%20%20meter%20stijgen.	‘Veel hangt af van de opwarming van de aarde. Volgens berekeningen van het KNMI kan de zeespiegelstijging in 2100 oplopen tot tussen de 30 centimeter en 1,2 meter.’
Probleemstelling	Nationaal Deltaprogramma (2024), <i>Nu voor later</i> . Rijksoverheid https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2023/09/19/deltaprogramma-2024/deltaprogramma-2024.pdf	Met zeer veilige dijken, duinen en deltawerken, maar achter de dijken en in de hoger gelegen delen van ons land laten de gevolgen van weersextremen zich steeds nadrukkelijker voelen.’ ‘Denk ook aan adviezen over woningbouw en de noodzaak om bij de bouw van de nieuwe woningen meer rekening te houden met de gevolgen van klimaatverandering.’

	Groot Merwede en Rijnenburg. (N.A.). <i>Al jaren hoogste woningbouwproductie van Nederland.</i> https://stateninformatie.provincie-utrecht.nl/Documenten/Propositie-Groot-Merwede-en-Rijnenburg.pdf	‘Met de verdere ontwikkeling van de grootschalige verstedelijkingslocaties Groot Merwede en Rijnenburg worden in totaal 67.500 tot 79.500 woningen’
	<i>Viewer Actueel hoogtebestand.</i> (N.A.). https://viewer.ahn.nl/AHN5/DTM/0/5.0381/52.09462/7?t=1&ol=false	Gemiddelde hoogtemetingen na selecteren van de gebieden Utrecht, Merwedekanaalzone, Leidsche Rijn.
Relevantie	Nationaal Deltaprogramma (2024), <i>Nu voor later.</i> Rijksoverheid https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2023/09/19/deltaprogramma-2024/deltaprogramma-2024.pdf	‘Het klimaat verandert sneller dan we dachten, waardoor er steeds minder tijd is om een leefbare en duurzame toekomst voor iedereen veilig te stellen. Dat maakt klimaatverandering dé uitdaging van deze en de komende generaties.1 De periode sinds 2019 waarin ik heb mogen dienen als deltacommissaris, heeft laten zien dat géén actie géén optie is.’
Theoretisch kader	<i>Gemeente Utrecht.</i> (N.A.). <i>Wateroverlast gemeente Utrecht.</i> https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/duurzame-stad/groen-en-water/wateroverlast	‘Riolering Bij zware regenbuien (meer dan 20 millimeter in één uur) kan de riolering dit niet allemaal verwerken. Water kan op straat of in de tuin blijven staan of zelfs in woningen en gebouwen lopen. Grondwater Het grondwater stijgt als het veel regent. Overstromingen In Utrecht kan een overstroming plaatsvinden als de Lekdijk doorbreekt.’ ‘We zorgen dat het riool op orde is om wateroverlast te voorkomen. Zo leggen we aparte riolen aan voor het regenwater. Daarnaast vangen we regenwater zoveel mogelijk op in de bodem, via het groen. Ook leggen we waterdoorlatende bestrating en groene greppels aan.’
	<i>KNMI - Extreme neerslag.</i> (N.A.). https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/extreme-neerslag#:~:text=Door%20de%20opwarming%20van%20de,dan%20die%20uit%20frontale%20zones.	‘Door de opwarming van de aarde stijgt ook de temperatuur in Nederland. Warmere lucht kan meer waterdamp bevatten’ ‘Meer vocht in de atmosfeer betekent in potentie sterkere neerslagextremen.’
	<i>Thielemans, M. (2016). Wateroverlast in Utrecht.</i> https://klimaatadaptatienederland.nl/public/pages/117153/wateroverlast_utrecht_1.pdf	‘De sterk verharde 19e eeuwse wijken Lombok en de Zeeheldenbuurt. Deze twee wijken zijn door hun specifieke kenmerken en door de aanwezigheid van vele souterrainwoningen extra kwetsbaar voor wateroverlast. Deze kwetsbaarheid werd de laatste jaren steeds duidelijker door de toename van het aantal buien met een hoge intensiteit. Hierdoor kreeg het onderzoeksgebied te kampen met drie vormen van wateroverlast: wateroverlast door instroom vanuit de riolering, wateroverlast door instroom vanaf de straat en grondwateroverlast.’
	<i>Strietman, B. (2023, 26 april). Wat een souterrain woning? HuisAssist.</i>	‘Een souterrain is een woningtypen dat zich onder lager dan straatniveau bevindt. Het woord “souterrain” is oorspronkelijk Frans en betekent

	https://huisassist.nl/woningtypen/soute-rain/	letterlijk “onder de grond”. Het niveau kan zich zowel boven als onder het maaiveld bevinden en wordt vaak gebruikt als extra woonruimte.’
	<i>Aantasting houten palen door schimmels en bacteriën. (2019, 2 april). RVO.nl.</i> https://www.rvo.nl/onderwerpen/funderingsproblematiek/wat-het/aantasting-houten-palen-schimmels-bacterien?	‘Wanneer het grondwaterniveau zakt (bedoeld of onbedoeld), kan er bij de bovenkant van de paal zuurstof komen en begint de paal weg te rotten. Dit wordt ook wel ‘paalrot’ of ‘palenpest’ genoemd.’
	<i>DBNL. (1989). Utrecht. De huizen binnen de singels. Beschrijving, Marceline Dolfin, E.M. Kylstra, Jean Penders - DBNL.</i> https://www.dbnl.org/tekst/dolf001utre01_01/dolf001utre01_01_0019.php	1a. <i>Het geheel houten huis</i> 1b. <i>Het vakwerkhuis</i> 3. <i>Het stenen huis met houtskelet</i> Het vakwerkhuis Het geheel stenen huis, <i>Funderingen</i>
	<i>PM Chan (2022). Bodemdaling door veenoxidatie. WUR eDepot.</i> https://edepot.wur.nl/651766	‘Veenoxidatie is een natuurlijk proces waarbij het organisch materiaal van het veen wordt afgebroken door micro-organismen. Het treedt met name op in bodemlagen waar zuurstof beschikbaar is, en kan dus in gang worden gezet, of worden versneld, als gevolg van ontwatering.’
	<i>Gemeente Utrecht. (N.A.). Beleid voor klimaatverandering gemeente Utrecht.</i> https://omgevingsvisie.utrecht.nl/thema-tisch-beleid/beleid-voor-klimaatverandering?	‘We willen regenwater opvangen en nuttig gebruiken. • Minstens 90% van het regenwater houden we zo lang mogelijk vast in de bodem en de stad. Zo hebben we ook genoeg water in droge tijden. Daarvoor moet de bodem werken als een spons. • Buiten tot 80 mm per uur brengen geen schade aan in panden en zorgen niet voor onbegaanbare wegen.’
	<i>Gemeente Utrecht. (N.A.). Waterbeleid gemeente Utrecht.</i> https://omgevingsvisie.utrecht.nl/thema-tisch-beleid/water	De belangrijkste doelen in de visie water en riolering zijn: • Het water- en rioleringssysteem werkt zoals bedoeld en is niet kwetsbaar. We richten de oevers en het water natuurvriendelijk in. We voorkomen dat dieren klem komen te zitten. En laten afvalwater zo min mogelijk in het water en de bodem komen. • Een gezond water- en rioleringssysteem voor mens, plant en dier. Met zo min mogelijk lozingen van afvalwater op het oppervlaktewater en in de bodem. • Het water- en rioleringssysteem is klimaatbestendig en circulair. ○ We houden regenwater zoveel mogelijk vast op de plek waar het valt. Dat voorkomt droogte en wateroverlast. ○ We houden afvalwater en regenwater zoveel mogelijk gescheiden.

		○ We gebruiken zo weinig mogelijk fossiele brandstoffen. ○ We zorgen we ervoor dat we grondstoffen kunnen terugwinnen en hergebruiken. De belangrijkste doelen in de beleidsnota stadswater zijn: • De oevers aantrekkelijker en toegankelijker maken met veel soorten planten. • Meer mensen kunnen bewegen en ontspannen langs het water, waarbij ze natuur en dieren zo min mogelijk verstoren. • Meer plekken waar mensen veilig kunnen zwemmen in en verblijven aan buitenwater. • Meer veiligheid en minder overlast op het water. • Eerlijke verdeling van de ruimte op het water. • Behoud van waterscouting, roei- en zeilsport in de stad en het Merwedekanaal. • Verbeteren van bestaande routes voor kano en SUP. • Schoner varen op het water, zonder uitstoot en gebruik van fossiele brandstoffen.
	Gemeente Utrecht. (N.A.). <i>Beleid voor bodem, grondwater en ondergrond</i> gemeente Utrecht. https://omgevingsvisie.utrecht.nl/thema-tisch-beleid/beleid-bodem-grondwater-en-ondergrond	De gemeente wil de kwaliteit van grondwater verbeteren daar waar dat nodig is, bijvoorbeeld voor de bescherming van de drinkwaterwinning. Tegelijk willen we dat het grondwater onder de stad gebruikt kan worden voor bijvoorbeeld duurzame bodemenergie om gebouwen mee te verwarmen en koelen. Dat is uitdagend. Een deel van het grondwater onder de stad is al heel lang vervuild en mag niet wegstromen naar gebieden met schoner water. Om de balans tussen bescherming en gebruik van het grondwater te bewaken, legden we een aantal voorwaarden en uitgangspunten vast in beleid. Bijvoorbeeld tot welke diepte geboord mag worden voor bodemenergie en wat we moeten doen om de grondwaterkwaliteit te beschermen
	Gemeente Utrecht. (N.A.). <i>Grondwater onttrekken</i> gemeente Utrecht. https://www.utrecht.nl/ondernemen/vergunningen-en-regels/informatie-voor-bouwprofessionals/bodem-en-bouwgrond/grondwater-onttrekken	Als u grondwater onttrekt, dan kunt u daarmee watervervuiling aantrekken of beïnvloeden. Dit zoekt u van tevoren uit. U mag vervuild grondwater niet verplaatsen. 1. U vraagt via bodeminformatie de beschikbare bodemrapporten op. 2. U kijkt in de gegevens van het grondwatermeetnet. Melden dat u grondwater onttrekt

	Thielemans, M. (2016). <i>Wateroverlast in Utrecht</i>. https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/117153/wateroverlast_ utrecht_1.pdf	Project Utrecht Waterproof Naar aanleiding van deze buien startte de gemeente Utrecht het project “Utrecht Waterproof” om de problematiek van beide wijken in kaart te brengen, onderzoek te doen, bewoners te informeren, bewoners te adviseren en om samen met de bewoners tot een oplossing te komen.
	Natuur en Milieufederatie Utrecht. (2024, 10 juni). <i>Subsidies voor duurzame daken - Natuur en Milieufederatie Utrecht</i>. https://www.nmu.nl/servicepunt-duurzame-daken/subsidies/#:~:text=In%20de%20gemeente%20Utrecht%20kunt,andere%20bewoners%20een%20aanvraag%20doen.	In de gemeente Utrecht kunt u subsidie aanvragen voor uw groene dak. Dit kan voor of na de aanleg van het groene dak. De hoogte van de subsidie is afhankelijk van het type dak. Per aanvraag is de maximale bijdrage € 20.000, -. Om in aanmerking te komen voor subsidie moet het groene dak minimaal 10 m2 zijn. Als uw dak kleiner is dan 10 m2 mag u samen met andere bewoners een aanvraag doen.
	Gemeente Utrecht. (N.A.). <i>Droogte gemeente Utrecht</i>. https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/duurzame-stad/groen-en-water/droogte?utm_source=chatgpt.com	‘Regenwater willen we zoveel mogelijk nuttig gebruiken. We willen regenwater vasthouden in regentonnen en op (groene) daken. Of op laten nemen in de bodem’
	Waterproof 030. (N.A.). www.buurtnatuur030.nl https://www.buurtnatuur030.nl/engine?service=recordmanager%3A9309%2F9385	Waterproof 030 initieert en ondersteunt projecten van inwoners, gemeente, projectontwikkelaars en woningbouwverenigingen die de stad vergroenen. We herstellen zo samen de sponswerking van de stad waardoor we beter bestand zijn tegen hevige neerslag en langere droge periodes.
	provincie Utrecht. (2022, 28 maart). <i>klimaat adaptief bouwen wordt het nieuwe normaal</i>. Provincie Utrecht. https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/energie-en-klimaat/klimaatadaptatie/klimaatadaptief-bouwen-wordt-het-nieuwe-normaal	Samen met veel andere partijen werkt de provincie aan een convenant Duurzaam Bouwen voor de nieuwbouw. Op het gebied van klimaatadaptatie is het afgelopen jaar al veel werk verzet en zijn met veel partijen afspraken rond klimaat adaptief Bouwen tot stand gekomen. Voor de nieuwbouw én de bestaande bouw staan daarin prestatie-eisen om schade door extreem weer te voorkomen De afspraken wat betreft de nieuwbouw worden opgenomen in het convenant Duurzaam Bouwen.

Hogeschooltaal

12-05-2025 15:05

4F

Eindtoets jaar 2

80%4F

Totaalscore



81%



Werkwoordspelling

90%

Spelling algemeen

85%

Zinsstructuur

75%

Algemeen taalgebruik

90%

Doelniveau ⓘ

4F

Totaal beantwoorde vragen

930

Goede antwoorden in deze
sessie

0/0

Spelling van werkwoorden

- ✓ Hier leer je foutloos alle werkwoorden en werkwoordsvormen schrijven. We besteden extra aandacht aan de spelling van persoonsvormen, het voltooid deelwoord en Engelse leenwerkwoorden.



100% afgerond



Verbeteren