



Programma van Eisen Openbare Riolering in De Uithof

Universiteit Utrecht
Directie Vastgoed & Campus,
Heidelberglaan 8, 3584 CS Utrecht
(Postbus 80125, 3508 TC Utrecht)

Datum	: 29 augustus 2018	
Opstellers	: Taakgroep advies	Roland Braak
	Relining Advies	Rudi Ceric
Gecontroleerd	: Campus	Ruut van Rossen
	beheer	Roland Braak
Status	: Definitief	
Versie	: 1.0	

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Wet- en regelgeving Riolering	4
2.1	Wettelijke eisen	4
2.2	Richtlijnen Nederlandse Norm	4
3	Functionele eisen Universiteit Utrecht	5
3.1	Algemeen	5
3.1.1	Soort stelsel	5
3.1.2	fundering	5
3.1.3	Overige algemene eisen	5
3.2	Duurzaamheidsaspecten:	6
3.2.1	Materiaal	6
3.2.2	Duurzaamheid bij rioolontwerp	6
3.2.3	Duurzaamheid bij de uitvoering	6
3.3	Eisen en randvoorwaarden op inrichtingselement/object niveau	7
3.3.1	Riolering	7
4	Revisie	13
5	Bijlagen	14

1 Inleiding

Dit programma van eisen (PvE) beschrijft de randvoorwaarden en eisen waaraan de openbare universitaire riolering in USP De Uithof moet voldoen op functioneel en technisch gebied. Bij het opstellen van dit PvE is een duurzame aanpak gebruikt om tot de functionele eisen te komen. Dit omdat de Universiteit Utrecht zichzelf ten doel heeft gesteld Utrecht Science Park De Uithof zichtbaar te ontwikkelen tot een duurzaam gebied.

Dit document is opgesteld om duidelijkheid te geven aan programmamanagers, projectmanagers (nieuwbouw en renovatie) en externe partijen over de gewenste kwaliteit van riolering, die Universiteit Utrecht nastreeft in USP De Uithof. Het document geeft duidelijke kaders waaraan zowel nieuw te bouwen als bestaande voorzieningen dienen te voldoen.

Dit Programma van Eisen beschrijft de voorwaarden tot niveau van inrichtingselement, met het doel om duurzame en uniforme rioolstelsels te realiseren.

2 Wet- en regelgeving Riolering

Er bestaan wettelijke eisen met betrekking tot openbare riolering. Daarnaast zijn er normen en richtlijnen van *Nederlandse Norm (NEN)*, *Nederlandse Praktijk Richtlijn (NPR)*, *Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR)* en beleidsregels/algemene regels met betrekking tot de inrichting van het watersysteem van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR). De wettelijke eisen en richtlijnen samen vormen de ingrediënten om een goed en doelmatig rioolsysteem te maken. In hoofdstuk 3 staan de functionele eisen van de Universiteit Utrecht welke van toepassing zijn op riolering in De Uithof. Alle afzonderlijke onderdelen in het rioolsysteem dienen voorzien te zijn van een KOMO/KIWA keurmerk.

Onderstaand worden enkele wettelijke eisen en richtlijnen m.b.t. riolering kort benoemd:

2.1 Wettelijke eisen

Wettelijke eisen aan riolering komen onder andere uit:

- Wet Milieubeheer (Wm)
- Waterwet (Wtw)
- Wet Bodembescherming (Wbb)
- Lozingsbesluiten
- Gemeentelijke verordening afvoer hemelwater en grondwater (Gemeentelijk rioleringsplan)
- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) t.b.v. omgevingsvergunning (o.a. bouwen en oprichten Wm-inrichting)

2.2 Richtlijnen Nederlandse Norm

Voor de richtlijnen met betrekking tot riolering worden vanuit NEN diverse publicaties gebruikt:

- Normen mbt rioolrenovatie
NEN-EN-ISO 11296-4
KOMO BRL 5218
- Algemene- en Beleidsregels Hoogheemraadschap HDSR
- Richtlijnen Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR)
CUR/PBV-aanbeveling 44. (Plan bodembeschermende voorzieningen)

3 Functionele eisen Universiteit Utrecht

3.1 Algemeen

3.1.1 Soort stelsel

Bij het ontwerp van het riool moet worden uitgegaan van een gescheiden stelsel waarbij het hemelwater (via hemelwater riool) op open water wordt geloosd. Al het verharde oppervlak dient te worden afgekoppeld. De wijze van afvoer van het hemelwater dient in overleg met zowel TB&A als het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden te worden bepaald. Voor goedkeuring van het ontwerp dient een schriftelijke verklaring van het Hoogheemraadschap te worden overlegd. Er moet rekening gehouden worden met het bestaande rioleringsstelsel, gemalen, capaciteiten, maatvoering, bestaande bebouwing en de Leidraad Riolerings (Rioned).

Afdeling Gebiedsontwikkeling van Vastgoed en Campus bepaalt of het ontwerp, de wijze van uitvoering en de materialen voldoen. De volgende (hoofd)eisen worden gesteld:

- bij nieuwbouw moet een (verbeterd) gescheiden rioleringsstelsel aangelegd worden;
- bij reconstructie van wegen en rioolvervanging moet het verhard oppervlak afgekoppeld worden;
- bij afkoppeling is het gewenst indien mogelijk ook de huisaansluitingen van bestaande gebouwen mee te nemen, in ieder geval tot de erfgrans;

3.1.2 fundering

Uit grondmechanisch onderzoek en funderingsadvies moet de lengte, diameter en materiaal van de eventueel toe te passen heipalen en/of overige constructieve elementen blijken. Als het stelsel niet onderheid wordt, dient de constructie zo te zijn dat er in rioolontwerp rekening wordt gehouden met de optredende zettingen.

3.1.3 Overige algemene eisen

Overige algemene eisen t.b.v. rioleringsstelsel zijn als volgt:

- Riool $\leq$ 400 mm uitvoeren in kunststof (PVC/PE/PP)
- Riool $\geq$ 400 mm uitvoeren in beton.
- Bij riool uitgevoerd in beton dient een meterstuk toegepast te worden bij iedere aansluiting op putten c.q. iedere rioolstreng beginnen en eindigen met een meterstuk.
- Inlaten bij betonnen buizen door middel van ingestorte prefab mof van PVC;
- Inlaten altijd op "klokstand 12 uur";
- per standleiding maximaal 2 aansluitingen koppelen door middel van een zettings-T-stuk.
- PVC-materialen HWA uitvoeren in kleur grijs, RAL 7037;
- PVC-materialen DWA uitvoeren in kleur bruin, RAL 8023;
- PVC-materialen moeten voldoen aan stijfheidsklasse SN8;
- Inlaten bij PVC-buizen door middel van klikinlaten met zettingsconstructie, mof met rubbermanchet;
- Sleuven dienen aangevuld te worden met zand (*zand in aanvulling* conform de vigerende Standaard), in lagen van maximaal 20 cm te verdichten. Elke laag goed verdichten (proctor-dichtheid 95%). Van de 1^e laag direct boven de buis alleen de zijanten verdichten. De volgende lagen weer totale sleufbreedte;
- Voordat de sleuven worden gedicht moet het werk worden goedgekeurd door de afdeling Gebiedsontwikkeling van Vastgoed en Campus.
- De inspectieputten uitvoeren in hetzelfde materiaal als de leidingen;
- De inspectieputten ontwerpen met een stoomprofiel, maar HWA putten met zandvang;
- Na goedkeuring van het ontwerp moet een puttenstaat ter goedkeuring aangeboden worden;
- Te maken aansluitingen op putten maken door boren of zagen;
- Te maken aansluitingen op putten maken d.m.v. betonomstorting, metselen is niet toegestaan.
- Putranden met deksel t.b.v. inspectieputten, gietijzeren rand met betonvoet en bijbehorende deksel TBS type RB-3223-VR-Vepro, hoog 240 mm, deksel voor zwaar verkeer klasse 400 kN, voorzien opschrift VW (vuilwater) of RW (regenwater) in de rand dus niet in de deksel, mangat minimaal $\varnothing 520$ mm;

- Putrand op hoogte brengen met stellagen van steens metselwerk, soort, waalformaat, stellen in metselspecie, binnenzijde vertinnen, buitenzijde berapen.
- Ook het toepassen van prefab stelrand is toegestaan

3.2 Duurzaamheidsaspecten

3.2.1 Materiaal

Bij het toepassen van kunststofrioleringen dient rekening te worden gehouden met de ambitie van Universiteit Utrecht om Utrecht Science Park De Uithof tot een duurzaam gebied te maken. De milieubelasting van de toe te passen producten speelt hierbij een belangrijke rol. Onderstaande opsomming van kunststoffen geeft een van laag naar hoge milieubelasting weer.

Materiaalkeuze riolering (van lage tot hoge milieubelasting):

- PP (poly-propyleen);
- PE (poly-propyleen);
- PB (poly-buteen);
- Beton;
- PVC (recyclebaar*).

* Pas alleen PVC (poly-vinyl-chloride) toe waarvan de kringloop gesloten wordt:

PVC waarvoor een aantoonbaar functionerend retour- of recyclingsysteem bestaat; gerecycled PVC.

3.2.2 Duurzaamheid bij rioolontwerp

Naast materiaalkeuze zijn er bij rioolontwerp tal van keuzes te maken om een riolering in meer of mindere mate duurzaam te ontwerpen. Bij het rioolontwerp dient rekening te worden gehouden met de volgende duurzaamheidsambities:

Onderwerp	Hoe hiermee om te gaan
afkoppelen van riolering	vanzelfsprekend
bergen, infiltreren, afvoeren	hoge grondwaterstand, bergen/afvoeren
drainage afvoeren naar oppervlaktewater	vanzelfsprekend
toepassen van natuurvriendelijke oevers, waar mogelijk	waar mogelijk

Figuur 1.0, Ambitietabel duurzaam rioolontwerp

Overige aspecten bij duurzaam ontwerpen waar over nagedacht dient te worden zijn:

- Vegetatiedaken bij nieuwe of gerenoveerde panden;
- Waterhuishoudkundigplan opstellen bij nieuwbouw;
- Water als ruimtelijk element in het plan opnemen;
- Doorkoppelen van watersystemen in het plangebied.

3.2.3 Duurzaamheid bij de uitvoering

Onderstaande punten zijn algemene basis principes betreffende de uitvoering die bijdragen aan het verduurzamen van het afwateringssysteem. Met onderstaande principes dient rekening te worden gehouden bij het rioolontwerp en in de uitvoering:

- Geen overstort van huishoudelijk afvalwater op het oppervlaktewater, dus een gescheiden stelsel
- Foutaansluitingen van afvalwater op hemelwater voorkomen, kwaliteitsplan foutaansluitingen moet onderdeel uitmaken van het bestek
- Geen buis voor hemelwater waar het water over maaiveld kan lopen via goten over straat
- Deze goten in het midden van de straat leggen zodat het gehele profiel als berging kan werken
- Waar geen hemelwaterbuis in de weg ligt loopt ook het dakwater over straat
- Zo veel mogelijk het hemelwater via de berm in de watergangen laten lopen, vuildeeltjes blijven in de berm achter (bermpassage), parkeren en rijden door de berm voorkomen

- Zo veel mogelijk toepassen van natuurvriendelijke oevers t.b.v. de waterkwaliteit conform de algemene beleidsregels van het Hoogheemraadschap HDSR en Universiteit Utrecht
- Kolken toepassen met (vergrootte) zandvang
- Ontstoppingsstukken in zowel vuilwater- als hemelwater- huisaansluitingen uitvoeren als ontstoppingsput met straatpot of putrand t.b.v. controle en het verhelpen van verstoppingen

3.3 Eisen en randvoorwaarden op inrichtingselement/object niveau

In De Uithof is een gescheiden rioolstelsel aanwezig. Het vuilwater en hemelwater wordt apart ingezameld en afgevoerd. Het vuilwater in een vuilwaterafvoer (DWA, Al het water behalve hemelwater) en het hemelwater in een hemelwaterafvoer (HWA, Water afkomstig van neerslag).

Voor ieder element in bovengenoemde rioolstelsels zijn er door de Universiteit Utrecht specifieke eisen en randvoorwaarden opgesteld. Deze eisen en randvoorwaarden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

3.3.1 Riolering

Algemeen	• Universiteit Utrecht volgt bij het ontwerpen, realiseren en beheren van de riolering de Leidraad riolering. De Leidraad riolering is tot stand gekomen onder auspiciën van het ministerie van VROM, in samenwerking met het ministerie V&W, provincie (IPO), de Unie van waterschappen en de VNG. De Leidraad riolering is dan ook een consensus richtlijn. • De van belang geachte afwijkingen op dit PvE zullen worden aangegeven in een specifiek programma van eisen. • Het plan voor de riolering moet schriftelijke instemming hebben van het Hoogheemraadschap HDSR. • Het rioleringsplan moet passen binnen de omliggende rioleringsstructuur . • Het maximaal afkoppelen van regenwater moet als uitgangspunt worden gehanteerd. • Voor het ontwerpen van drukriolen worden aanvullende eisen gesteld door Universiteit Utrecht. Het ontwerpen van gemalen zal in overleg met Universiteit Utrecht worden bepaald. • Riolering die buiten gebruik wordt gesteld moet worden gereinigd, verwijderd en op milieuverantwoordelijke manier worden afgevoerd. Indien dit niet mogelijk is dient het riool te worden gereinigd en worden vol geschuimd. Dit alleen in overleg en na goedkeuring van Universiteit Utrecht, afdeling Gebiedsontwikkeling.
Ontwerp	• Uitgangspunt is een gescheiden stelsel met maximale afkoppeling van water afkomstig van de schone oppervlakten naar oppervlaktewater. • Het te ontwerpen stelsel dient een gescheiden stelsel te zijn, bestaand uit: vuilwaterriool (DWA) t.b.v. de droog weer afvoer van de gebouwen/bedrijven. regenwaterriool (HWA) t.b.v. de hemelwaterafvoer van de gebouwen/bedrijven en de afvoer van de straat- en trottoirkolken (tenzij anders aangegeven). drainage. • Dakafvoeren rechtstreeks (eventueel via verzamelriool) op open water afvoeren. Een voorwaarde voor directe afkoppeling is dat oppervlakten bestaan uit niet uitloogbare materialen.

Dimensionering	• Kolkafvoeren rechtstreeks (eventueel via verzamelriool) op open water afvoeren. Een voorwaarde voor directe afkoppeling is dat oppervlakten bestaan uit niet uitloogbare materialen en de verkeersintensiteit kleiner is dan 70.000 mvt/etmaal • Daar waar de huis- en/of kolkaansluitingen niet op een bestaand riool kunnen worden aangesloten, dienen verzamelriolen in de openbare grond aangelegd te worden. • Bij het ontwerp van een rioolstelsel uitgaan van recent verkregen hoogtes, en dus niet van hoogtes die in het rioolbeheersysteem zijn. • opgenomen of die van revisietekeningen afkomstig zijn. Indien de Universiteit Utrecht tekeningen aanlevert van de bestaande situatie, kunnen geen rechten worden ontleend aan de hoogtegegevens die op deze tekeningen vermeld zijn. • Situeer de riolering zo veel mogelijk in de as van de weg, houd rekening met de plaats van de inspectieputten bij bochtstralen. • Ontwerp het HWA-stelsel en het DWA-stelsel volgens een boomstructuur. • Verbindingen tussen stelsels zijn niet toegestaan, behoudens bij een VGS riool ter plaatse van het gemaal waar een verbinding de functie van nooduitlaat heeft. • Bodemverhang in DWA: 1:350 voor de eerste 200 m. 1:500 voor het verdere traject naar het gemaal / ontvangput. • Bodemverhang in HWA: 1:500 voor de eerste 200 m. 1:1000 voor het verdere traject naar het gemaal / ontvangput/lozingspunt. HWA stelsel mag ook vlak geprojecteerd en aangelegd worden. • Voorkom sprongen in de maatvoering van de binnen-onderkant-buis • (b.o.b.) van een stelsel. • De minimale afstand tussen twee kruisende leidingen is 0,20 m. • De minimale diameter voor een hoofdleiding is Ø 0,25 m. • Zinkerconstructies zijn niet toegestaan. • De gronddekking op een leiding bedraagt minimaal 1,20 m. • De minimale afstand tussen de stelsels is 1,00 m. • Houdt op een buis bij niet-fabrieksmatig aangebrachte inlaten een minimale onderlinge afstand van 1,00 m . • Neem voor de afstand tussen bomen en de hoofdriolering minimaal • ½ maal de kroondiameter bij in volgroeide toestand. • Pas bij bedrijfspercelen uitleggers > 200 mm toe op schoonwaterputten. • Plaats nooit een boom binnen een afstand die overeenkomt met een halve kruindiameter van de boom op 30 jarige leeftijd. • Overstorten zijn altijd gesitueerd aan goed doorspoelbaar oppervlakte water d.m.v. een betonnen taludbak. • Zorg ervoor dat bijzondere constructies goed bereikbaar zijn voor inspectie, bemeten en bemonsteren. • Een kruising van een riool met een sloot moet met een gronddekking van 1,00 m worden gemaakt. Bij een kleinere dekking moet een beschermings- constructie aangebracht worden. • Kruisingsputten worden niet toegepast • Maak een tekening waarop alleen riolering staat. • Maak een tekening waarop verhard oppervlak staat waarmee is gerekend. • Bereken overeenkomstig de Leidraad riolering module C2100.
----------------	--

	• Reken het systeem door met minimaal regenbui 07 en regenbui 08 uit de reeks, ontwerpcriteria is geen water op straat bij deze neerslagbelastingen. Nieuwe stelsel dient met bui 09 doorgerekend te worden, waarbij geen water op straat mag optreden. • De dagelijkse afvalwaterproductie is 0,5m³/h/ha bruto vloeroppervlak of 6 l/h/fte. • De berging in een HWA- stelsel, als onderdeel van een VGS, is minimaal 4 mm gerelateerd aan het aan te sluiten verhard oppervlak • De onderdrempelberging bedraagt 4 mm. • De ledigingstijd van een HWA- stelsel is 10 tot 24 uur (van toepassing voor de bemalen stelsels). • Voor het al dan niet aansluiten van verhard oppervlak moet de Leidraad aan – en “afkoppelen verhard oppervlak” worden gevolgd. Deze “Beslisboom aan- en afkoppelen verhard oppervlak 2003” is een publicatie van de Werkgroep Riolering West-Nederland. • Minimaliseer het aantal overstorten. • De overstorddrempel moet minimaal 20 cm boven het vastgesteld slootpeil komen. • Injecties op bestaande stelsels kunnen zowel voor Universiteit Utrecht als voor de waterkwaliteitsbeheer de aanleiding geven tot het laten treffen van compenserende maatregelen. De kosten zowel van de fysieke maatregelen als het uitvoeren van de benodigde berekeningen komen ten laste van de aanleiding gevende ontwikkeling. • Diameters en de hoogteligging van buizen bepalen door middel van een hydraulische berekening die door/vanwege de initiatiefnemer wordt uitgevoerd. Uitgangspunt in deze berekening is een maatgevende neerslag volgens de leidraad Riolering (bui 07 en bui 08, beide zijn T=2 buien en bui 09 voor de nieuwe stelsels, dat is een T=5 bui), tenzij tijdens het overleg tussen ontwerper en rioolbeheerder een ander uitgangspunt wordt afgesproken.
Uitvoering	• Onder de riolering grondverbetering / zandbed van 10 cm zand aanbrengen. • Het riool en de putten aanbrengen op een droge ondergrond. • Tijdens de bouwrijfphase de mangaten in de putten tijdelijk afdekken met een staalplaat, voorzien van opgelaste strippen om verschuiven tegen te gaan. • De bovenkant van de put (betonplaat of kegelstuk) 0,35 m beneden (toekomstig) maaiveld of de bovenkant van de (toekomstige) verharding aanbrengen. • Op hoogte stellen putranden d.m.v. betonringen te verlijmen met • Poltec-700 of met een product met gelijke specificaties/resultaten. • De leg- en plaatsingsvoorschriften van de fabrikant / leverancier van buizen en putten moeten tijdens de uitvoering gevolgd worden. • Bramen van gezaagde kunststof buizen (hoofdriool, huis-, kolkaansluitingen) verwijderen voordat de verbinding tussen buizen tot stand wordt gebracht.
Standleiding en uitlegger	• Standleidingen langer dan 1,00 m uitvoeren met een zettingmof. • Uitleggers t.b.v. kolk- en huisaansluitingen 0,70 m onder de kruin van de weg aanleggen. • Uitleggers t.b.v. drainage kruipruimte 1,15 m onder de kruin van de weg aanleggen. • Gekoppelde aansluitingen op een standpijp uitvoeren met een stroom T-stuk. • De aansluitingen van een PVC-standpijp 125 of 160 mm op een

Afkoppelen	betonriool gebeurt door middel van een ingestorte PVC-inlaat of knevelinlaat. • Bij eivormige profielen dienen voor de aansluiting betonnen zadelstukken te worden toegepast en in de krimparme mortel gesteld. • De standpijp dient ten minste tot 0,20 m boven de hoogst bekende grondwaterstand te worden gebracht of minimaal 1,00 m onder het straatniveau. • Boren in het beton dient te geschieden met diamantboor. • Grotere aansluitdiameters dan 200 mm behoren door middel van inspectieputten op het riool te worden aangesloten. • Hemelwater afkomstig van het schone verharde oppervlak mag niet geloosd worden op een stelsel dat afvoert naar een zuiveringsinstallatie. • Behaal minimaal de ambities zoals aangegeven in de 4e Nota Water t.w. 60% afkoppelen op nieuwbouwlocaties en in bestaande bebouwing 20%. In het HWA-stelsel moeten t.b.v. het afkoppelen van autoluwe gedeelten afsluiters in de putten worden geplaatst. • De opdrachtgever neemt geen brandstofafscinders en soortgelijke filters in beheer. • Hanteer bij berminfiltratie de eisen die worden gehanteerd door het • Hoogheemraadschap HDSR • Hanteer bij het ontwerp van een Wadi de publicatie van de stichting • Rioned "Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer" ISBN 90 73645 220

3.3.2 Buizen

Algemeen	• Verbinding onderlinge putonderdelen d.m.v. een rubberring.
Maatvoering	• Buizen voor regenwaterriool: Minimale diameter: Ø250 mm Ø < 400 mm: kunststof sterkteklasse SN8 Ø > 400 mm: beton. • Buizen voor vuilwaterriool en gemengd stelsel: Minimale diameter: Ø 250 mm Ø < 400 mm: kunststof sterkteklasse SN8 Ø > 400 mm: beton
Materiaal	• Materiaal van buis en put dienen gelijk te zijn. • Materiaal voor de leidingen is diameter afhankelijk: tot en met 400 mm uitvoeren in KOMO gecertificeerd kunststof klasse SN 8. Grotere diameters in KOMO gecertificeerd beton.

3.3.3 Putten

Algemeen	• Inspectieputten in het vuilwaterriool moeten zijn voorzien van een stroomprofiel om vuilafzetting te voorkomen. • Inspectieputten in het regenwaterriool moeten zijn voorzien van een zandvang met minimale diepte van 20 cm. • De putnummers worden door de Universiteit Utrecht verstrekt (gebaseerd op eigen Kikker bestand van Universiteit Utrecht). • Inspectieputten worden aangebracht op alle kruisingen, knikken en bijzondere voorzieningen in het rioolstelsel. Tevens bij wijzigingen in het verhang en van diameter. • De inspectieputten moeten altijd toegankelijk zijn en worden geplaatst buiten de tracés voor kabels en leidingen
Materiaal	• Inspectieputten mogen worden uitgevoerd in prefab-beton of in kunststof.

	• Materiaal van put en buizen dienen gelijk te zijn. • Gebruik voor een betonnen put geprefabriceerde elementen; • uitvoerig in overeenstemming met NEN 7126, NEN 7035 en voorzien van KOMO-keur. • Gebruik een pompput met betonnen geprefabriceerde elementen; uitvoering in overeenstemming met NEN 7126, NEN 7035 en voorzien van KOMO-keur . • Putranden dienen geschikt te zijn voor zwaar verkeer fabrikaat TBS, type RB-3223-VR VEPRO, hoogte 0,24 m. • De gietijzeren rand van de inspectieput moet voorzien zijn van een opschrift dat overeenkomt met het stelsel. Voor DWA "VW" (vuilwater) en voor HWA "RW" (regenwater) • Putdeksels van gietijzer, haalkom voorzien van ontluichtingsgat
Maatvoering	• De minimale binnenwerkse maat van een betonput is 0,80x0,80 m. • De minimale diameter van een kunststof put is Ø800 mm • Bij puthoogte groter dan 2,50m is de minimale binnenwerkse maat van een betonput 1,00x1,00 m. • Op put een betonnen afdekplaat plaatsen afm. 90x90 cm, dik 12 cm. • Tussen de betonnen afdekplaat en de putrand een stel mogelijkheid van 0,20 m toepassen. • De afstand tussen de putten in het stelsel bedraagt bij: • Buisdiameter < 500 mm: maximaal 50 m • Buisdiameter > 500 mm: maximaal 80 m
Taludbak	• De uitstroomvoorziening moet gemaakt worden van een betonnen prefab taludbak, afschuining conform bestaand talud en voorzien van een gegalaniseerd krooshek. • Taludbak stellen op 4 houten palen welke onderling d.m.v. kessen zijn gekoppeld. • De uitstroombuis moet 0,20 m lucht hebben. • Bij ecologische oevers moet naar een alternatief worden gezocht.

3.3.4 Rioolrenovatie/ rioolreparatie

Algemeen	• Op basis van videoinspectie (conform de vigerende Standaard) worden de gegevens beoordeeld (SUF bestanden en videobestanden) • Er wordt een filter opgesteld (gebaseerd op tabel A.1 van NEN 3399), in dit filter worden de grenswaardes ingesteld om gewenste objectkwaliteit vast te stellen. • Door filter toe te passen wordt een matrix opgesteld met waarschuwingsmaatstaven, beoordeling en ingrijpmaatstaven, zodat er maatregelenplan opgesteld kan worden. • Op locaties waar de strengen vervangen dienen te worden wordt een aanvullende toetsing gedaan om alternatieven in kaart te brengen (verschillende renovatiemethodes), rekening houdend met fysieke haalbaarheid, kosten, hydraulische gevolgen en omgeving factoren zoals bovengrondse infra. • Op locaties waar reparatiewerkzaamheden voldoende zijn, worden verschillende reparatiemethodes uitgewerkt, rekening houdend met fysieke haalbaarheid, kosten en overige wensen van rioolbeheerder. • Dit maatregelplan met renovatie – en reparatiewerkzaamheden wordt daarna aanbesteed (als RAW bestek, Programma van Eisen – PvE of andere contractvorm) conform het aanbestedingsbeleid van
----------	---

de Universiteit.

Materiaal

- Relining kan gedaan worden met twee basis kous soorten: naaldvilt drager en GVK als drager. Beide soorten liners kunnen met verschillende soorten harsen uitgevoerd worden (meestal polyester - UP, vinylester - VE en epoxy hars)
- Opdrachtgever maakt geen keuze/voorkeur voor het materiaal van de liners/kousen, zolang de kousen aan de gestelde eisen voldoen zullen alle materialen toegestaan worden.
- Voor de deel liners (ook bekend als korte kousen/partliners/short liners)
- geeft opdrachtgever de voorkeur aan GVK deelliners. Naaldvilt deelliners zijn niet toegestaan.

Kwaliteit

- De nodige mechanische eigenschappen en stabiliteit van de kousen worden vooraf als prestatie eisen in de bestekken/PvE vastgesteld. Optimale waarden zijn uitgewerkt als wandstijfheid en momentcapaciteit, zie bijlage II voor de toelichting (apart
- Na de uitvoering worden de proefstukken uit de liners (in principe 1 proefstuk per kous, bij meer kousen kan men steekproefsgewijs te werk gaan) in een onafhankelijk en geaccrediteerd laboratorium, ter keuze van de Universiteit Utrecht, beproefd conform vigerende normen en volgens de spelregels in de contractstukken. Beproeverschema en de juiste procedures zijn weergegeven in de twee beslisbomen, zie bijlagen 1 en 2:
- 1e testronde wordt betaald door de opdrachtgever
- 2e testronde wordt betaald door de opdrachtnemer
- Na de uitvoering worden de proefstukken uit de deelliners (in principe steekproefsgewijs) in een onafhankelijk en geaccrediteerd laboratorium, ter keuze van de Universiteit Utrecht, beproefd conform vigerende normen.

4 Revisie

Vooraf heeft de opdrachtgever de ondergronden geleverd op digitaal formaat van Autocad (DWG). Het toepassen van standaard uitwisselingformaat (DXF) behoort ook tot de mogelijkheden, in overleg met de opdrachtgever.

De revisiegegevens maken onderdeel uit van de oplevering.

De tekeningen worden in tweevoud twee weken voor de eind oplevering ter controle overhandigd. Hierbij wordt tevens een digitale versie in het formaat naar keuze van de directie (Autocad, DWG) geleverd op een datadrager naar keuze.

Na controle levert de aannemer binnen één week een gecorrigeerde revisie op de wijze als boven omschreven.

Oplevering geschiedt na het ontvangen van de correcte revisie gegevens.

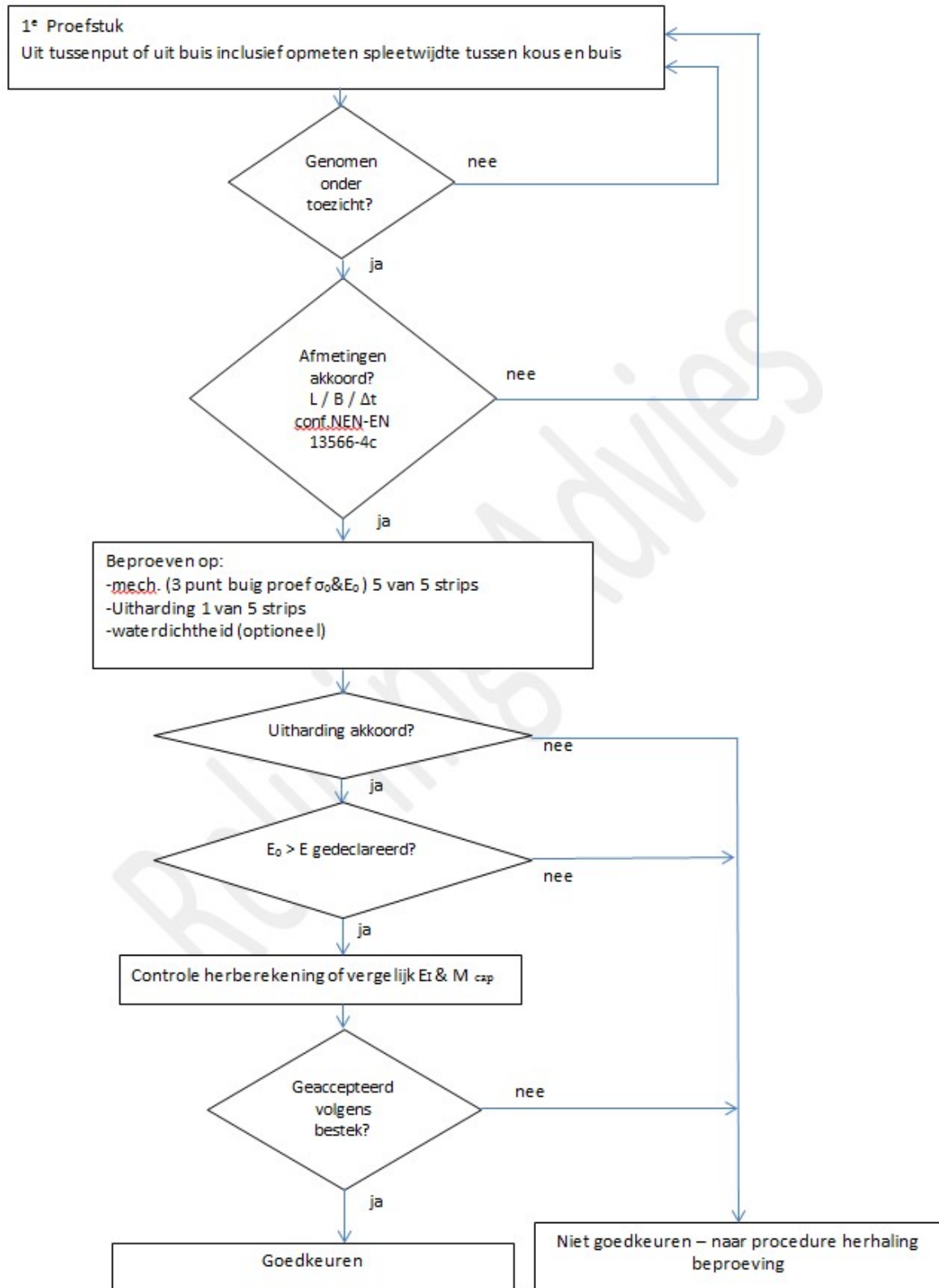
Alle informatie wordt ingetekend en aangeleverd in lagen volgens het NLCS systeem.

Op de revisie tekening worden minimaal de onderstaande zaken vermeld:

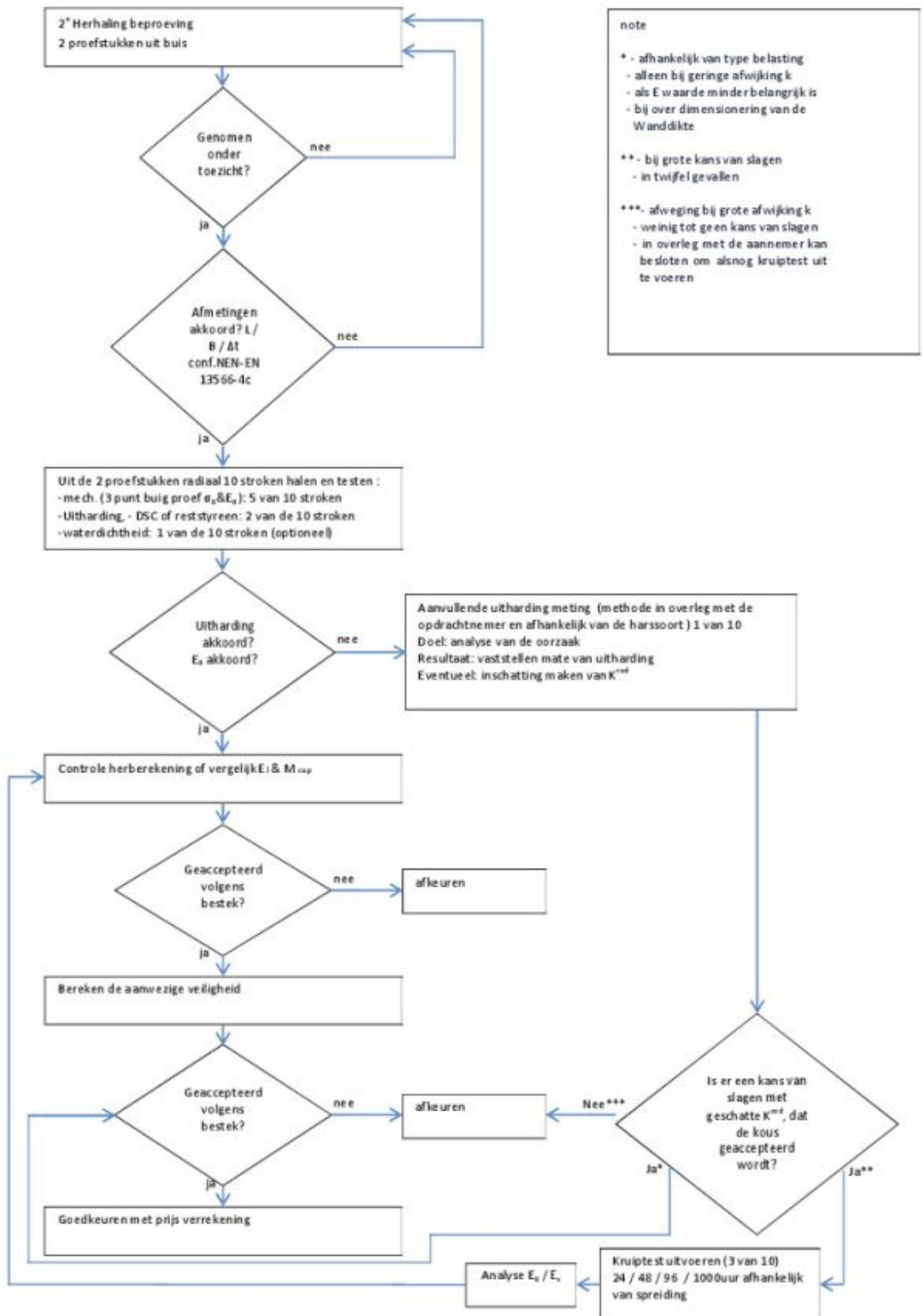
- Leiding:
 - Materiaal (beton, PVC, HDPE etc)
 - Fabriek
 - Afmetingen (diameters inwendig en uitwendig, wanddikte etc)
 - Vorm
 - Type (DWA, HWA, huisaansluiting etc)
 - Hoogteligging (BOB begin en eind) t.o.v. NAP
 - Mutatiedatum

5 Bijlagen

Bijlage 1 : Beslisboom 1^e ronde



Bijlage 2 : Beslisboom 2^e ronde



Bijlage 3: Toelichting berekening wanddikte en toetsing gerealiseerde liners

Toelichting berekening wanddikte

Besteksgegevens:

In de bijlagen van contractstuk (excel tabel) zijn de minimaal vereist wandstijfheid (EI_{∞} vereist) en de minimale vereiste momentcapaciteit ($M_{cap \infty}$ vereist) opgenomen. Op basis van deze beide waarden kan de minimaal vereiste wanddikte op basis van de door de aannemer toe te passen materiaaleigenschappen worden berekend.

Berekening van de benodigde wanddikte van de lining c.q. deelrenovatie:

Door de aannemer gekozen materiaaleigenschappen:

E modulus lange duur = E_{∞} N/mm²

Buigtreksterkte lange duur = $\sigma_{bt\infty}$ N/mm²

De wanddikte lining volgt uit de eis ten aanzien van de minimale wandstijfheid en momentcapaciteit.

De wandstijfheid:

$$EI_{\infty} = E_{\infty} * \frac{1}{12} * 1 * t^3 \geq EI_{\text{vereist}}$$

De wanddikte op basis van de Emodulus:

$$t_E \geq \sqrt[3]{\frac{12 * EI_{\text{vereist}}}{E_{ld}}}$$

De momentcapaciteit:

$$M_{cap \infty} = \sigma_{bt\infty} * \frac{1}{6} * 1 * t^2 \geq M_{cap \text{ vereist}}$$

De wanddikte op basis van de buigtrekspanning:

$$t_{\sigma} \geq \sqrt{\frac{6 * M_{cap \text{ vereist}}}{\sigma_{\text{buigtrek ld}}}}$$

De wanddikte t is de grootste waarde van t_E en t_{σ} .

Opmerkingen:

Er wordt vanuit gegaan dat de aannemer controleert of de dikte van de door hem berekende lining, op basis van de door hem gekozen materiaaleigenschappen, toepasbaar / uitvoerbaar is voor de betreffende diameter en locatie. Dit geldt ook ten aanzien van de eisen m.b.t. plooivorming.

De aannemer is verplicht om materiaaleigenschappen in de tabellen te vermelden en deze waarden te onderbouwen met de nodige documenten (BRL en/of DIBT Zulassung, 10.000 uur test, testcertificaten m.b.t. gedeclareerde waarden etc).

Toelichting toetsing gerealiseerde liners

In het bestek zijn de minimaal vereiste wandstijfheid $EI_{\text{lange duur}}$ en de minimaal vereiste momentcapaciteit van de wand $M_{\text{cap lange duur}}$ als resultaatverplichting opgenomen.

In het bestek is aangegeven dat bij de analyse van de beproevingsresultaten proefstukken de representatieve waarde van de $EI_{\text{lange duur}}$ en $M_{\text{cap lange duur}}$ minimaal EI_{eis} en $M_{\text{cap eis}}$ moeten bedragen. Dus geldt $EI_{\text{Id rep}} \geq EI_{\text{eis}}$ en $M_{\text{cap Id rep}} \geq M_{\text{cap eis}}$

De als resultaatverplichting opgenomen EI_{eis} en $M_{\text{cap eis}}$ zijn berekend op basis van de representatieve belastingen. Ook bij de bepaling van grondparameters wordt gewerkt met de representatieve parameters.

Bij de analyse van de beproevingsresultaten van een gerealiseerde lining wordt als volgt te werk gegaan.

Vijf repen worden beproefd door middel van de driepuntbuigproef volgens DIN EN ISO 178

Stap 1 Controle op de validiteit van de kruipfactor

Als de E_0 gem gerealiseerd $\geq * E_0$ gedeclareerd dan wordt de uitharding van de liner als voldoende beschouwd.

Wordt niet aan deze eis voldaan dan moet nagegaan worden of voor de uitgevoerde lining de kruipfactor k , zoals die is afgeleid uit de bij de lining behorende 10 000 beproeving, valide is.

De uitharding wordt gecontroleerd aan de hand van de DSC-TM analyse of middels een rest-styreenmeting van de buitenste 4 mm van de wanddikte van de liner.

Bij de rest-styreenmeting wordt de uitharding als voldoende beschouwd als het percentage rest-styreen $\leq 2\%$.

Als de lining voldoende is uitgehard dan is voor de uitgevoerde lining de kruipfactor k , zoals die is afgeleid uit de bij de lining behorende 10 000 beproeving, valide.

Als blijkt dat de uitharding onvoldoende is, dan wordt een kruptest uitgevoerd op de resterende drie repen.

Als uit de beproeving van het proefstuk blijkt dat het proefstuk in- of externe scheurvorming vertoont of als blijkt dat het proefstuk inhomogeen (bijvoorbeeld als in het laboratorium geconstateerd wordt dat het proefstuk 'trokken' is), dan wordt ongeacht het resultaat van het onderzoek naar de uitharding een kruptest uitgevoerd op de resterende drie repen.

Zie ook deel 3 van het bestek.

De kruptest wordt uitgevoerd voor een periode van 96 uur. Daarbij wordt de kruipneiging na respectievelijk 24, 48 en 96 uur bepaald.

Als criterium geldt:

$k_{24 \text{ test}} / k_{24 \text{ tt}} \leq 110 \%$

$k_{48 \text{ test}} / k_{48 \text{ tt}} \leq 110 \%$

$k_{96 \text{ test}} / k_{96 \text{ tt}} \leq 110 \%$

De verhouding van kruipneiging mag niet toenemen, dus

$k_{48 \text{ test}} / k_{48 \text{ tt}} \leq k_{24 \text{ test}} / k_{24 \text{ tt}}$ en $k_{96 \text{ test}} / k_{96 \text{ tt}} \leq k_{48 \text{ test}} / k_{48 \text{ tt}}$

Waarbij voor k_{xx} geldt: de kruipneiging na xx uur volgend uit de bij de lining behorende 10 000 beproeving.

Als aan deze criteria wordt voldaan dan is voor de uitgevoerde lining de kruipfactor k , zoals die is afgeleid uit de bij de lining behorende 10 000 beproeving, valide.

Wordt aan deze criteria niet voldaan dan moet de kruptest doorgezet worden tot minimaal 1 000 uur en wordt de kruipfactor door extrapolatie bepaald.

Stap 2 Toetsing van de gerealiseerde wandstijfheid en momentcapaciteit. Voor elk van de vijf van de met de driepuntbuigproef belaste repen de EI_{lange} duur en M_{cap} langeduur berekend, daarbij rekening houdend met in stap 1 bepaalde c.q. valide bepaalde kruipfactor k . Dit levert totaal vijf waarden van EI_{wand} I_d en M_{cap} I_d op. Van deze waarden wordt de gemiddelde waarde berekend en meegenomen in de evaluatie.

$$EI_{ldrep} = EI_{gem} \times k_E$$

$$M_{capldrep} = M_{capgem} \times k_\sigma$$

Waarbij:

$$k_E = \text{de uit de 10 000 uren proef volgende verhouding } \frac{E_{50 \text{ jaar}}}{E_0}$$

$$k_\sigma = \text{de door de fabrikant opgegeven verhouding } \sigma_{50 \text{ jaar}} / \sigma_0$$

Met voor Naaldvilt liners is kruipfactor uitgewerkt in 10.000 uur test, deze dient vooraf bekend en onderbouwd te zijn, gebruikelijke waarde is $0,45 \pm 10\%$ (per kous/systeem anders).

Voor GVK liners wordt k_σ bepaald door de begrensing van de rek.

$$\text{Daarbij geldt } \epsilon_{\max} = 0.1902 / \sqrt{E_0}, \sigma_{\text{buigtrek } Id} = \epsilon_{\max} * EI_d = \epsilon_{\max} * E_0 * k_E \text{ en dus}$$

$$k_\sigma = \sigma_{\text{buigtrek } Id} / \sigma_{\text{buigtrek } 0}$$

