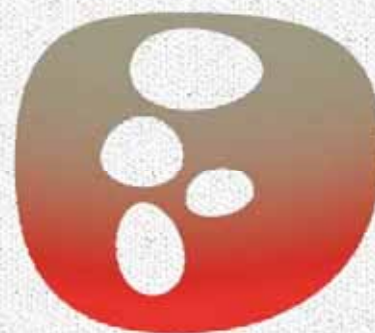


Tekening lezen en schetsen
ANTWOORDEN
Werkopdrachten VMBO infra
Pilotversie

XXXX
versie: febr '12



Fundeon

Ceintuurbaan 2
3847 LG Harderwijk

Postbus 440
3840 AK Harderwijk

Tel 0341-499499
Fax 0341-436999

E-mail: info@fundeon.nl

Homepage: www.fundeon.nl

Fundeon

scholings- en
loopbaanadviseurs
bouw & infra

Dit lesmateriaal is tot stand gekomen met medewerking van het bedrijfsleven. Bij de totstandkoming van het lesmateriaal is gebruik gemaakt van informatie die ons ter beschikking is gesteld of vrij beschikbaar is via het internet.

Voor een deel is gebruik gemaakt van teksten en illustraties waarvan het auteursrecht c.q. kopieerrecht reeds in bezit waren van Fundeon te Harderwijk.

Fundeon nodigt een ieder uit, die tekortkomingen of inhoudelijke fouten in dit lesmateriaal aantreft, om dit (bij voorkeur schriftelijk en voorzien van argumenten of alternatieven) kenbaar te maken aan de studiebegeleider of redactie van de afdeling Ontwikkeling. Bij een volgende cursus kan daar dan rekening mee worden gehouden.

Copyright © Fundeon

febr '12

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave, mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Fundeon, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld.

Vrijwaring

Hoewel dit document met grote zorgvuldigheid tot stand is gekomen zijn Fundeon en de samenstellers niet aansprakelijk voor mogelijke inhoudelijke fouten of tekortkomingen.



Inhoud

	pagina
Inleiding	1
 Bouwrijp maken	
01-01 Kader en hoofd van een tekening.....	3
01-02 Grond onderzoeken.....	7
01-03 Leidingen opsporen	11
01-04 Grond aanvullen en verdichten.....	15
01-05 Profielen en straatverbanden.	19
01-06	
01-07 Inspectieput opmetelen	23
01-08 Kantopsluitingen plaatsen.	27
01-09 Een speelplaats betegelen in blokverband.....	31
01-10 Schuine parkeerhaven aanleggen.....	35
01-11	
01-12 Een huisaansluiting maken.....	39
01-13 Een straatkolk stellen en aansluiten	43
01-14	
01-15 Drainage leggen en aansluiten	47
01-16 Een ANWB paddestoel plaatsen.....	51

Woonrijp maken

02-01	
02-02	Een terras bestraten.....	55
02-03	Een talud opmeten.....	59
02-04	
02-05	Verkeersomleiding aangeven	63
02-06	
02-07	Bomen planten en boomkransen aanbrengen.	67
02-08	Een weglichaam maken en profileren	71
02-09	
02-10	Een straat renoveren.....	75
02-11	Een uitrit maken.....	79
02-12	Mindervaliden inrit maken.....	83
02-13	Bocht in een trottoir bestraten.....	87
02-14	Verkeersborden plaatsen	91
02-15	Een haakse bocht in een trottoir bestraten.....	95
02-16	Een geveltuin maken	99
02-17	Riolering van een nieuwe woonwijk.....	103
02-18	Landbouwhekken plaatsen.....	107
02-19	Fundering van een nishut.....	111
02-20	Een brugoprit ontwerpen	115



Inleiding

Dit werkboek gaat over tekeningen in de grond-, weg en waterbouw. Dit werkopdrachtenboek kun je gebruiken naast de werkboeken *Bouwrijp maken* en *Woonrijp maken*, die voor VMBO infra zijn ontwikkeld. Je kunt dit werkboek ook zelfstandig gebruiken in de tekenlessen.

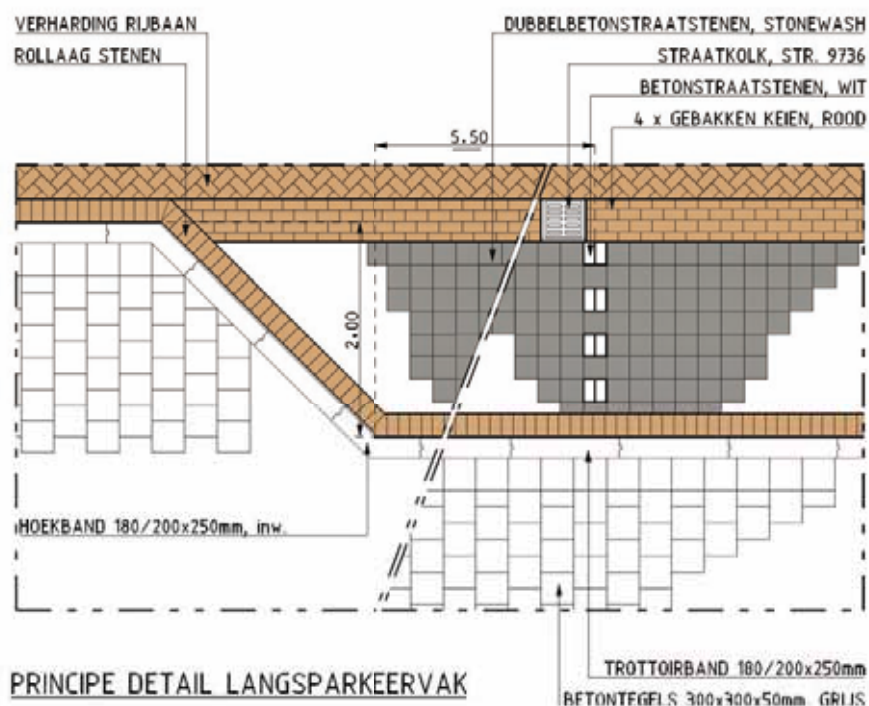
Het lezen van technische tekeningen is in de techniek erg belangrijk. Met technische tekeningen kunnen we met elkaar efficiënt communiceren. Op een tekening kun je precies aangeven hoe iets gebouwd moet worden of welke situatie je op een bouwlocatie zult aantreffen. Maar dan moet je wel begrijpen wat er op een tekening staat aangegeven.

Er bestaan verschillende soorten technische tekeningen. De aanduidingen die je kunt aantreffen hangen af van het werk dat je gaat doen en het doel van de tekening. De tekentaal kent vaste afspraken. Om te begrijpen wat er op een tekening staat moet je weten welke regels gelden.

Het lezen en begrijpen van een technische tekening vereist ook bepaalde vaardigheden. Om je in te beelden wat er op een tekening staat moet je over ruimtelijk inzicht beschikken. Niet iedereen beschikt daar van nature over. Ruimtelijk inzicht ontwikkel je door eenvoudige tekeningen te maken.

In dit werkboek besteden we aandacht aan verschillende soorten tekeningen en tekentechnieken.

Dit werkboek sluit aan op de werkboeken *Bouwrijp maken* en *Woonrijp maken* en hetgeen je in het VMBO vakboek infra over tekeninglezen is vermeld. NB: Niet aan alle werkopdrachten uit de werkboeken *Bouwrijp* en *Woonrijp maken* zijn tekenopdrachten gekoppeld!



Tekening van uit te voeren straatwerk.



01

Kader en hoofd van een tekening



Theorie

In deze opdracht moet je een tekening opzetten. Voor je een tekening maakt moet je het juiste tekenformaat kiezen en kaderlijnen tekenen.

Een tekening kun je op verschillende formaten maken. Het handigst is het als je het tekenvel dwars voor je legt.

Een technische tekening maak je nooit tot de rand van het papier. Dat levert problemen op bij kopiëren. Een kopieermachine kan de rand namelijk niet altijd weergeven. Om geen problemen te ondervinden hou je rondom de tekening een rand vrij. De rand van een tekening noem je het kader. De getekende lijn waarbinnen de tekening komt noem je een kaderlijn.

Bij een technische tekening laat je het kader niet onbenut. Je kunt er in aangeven hoe je de tekening moet vouwen. Soms kom je twee kaderranden tegen, waarin genummerde vakjes of RD-coördinaten staan. Daarmee kun je een plaats op de tekening aangeven.



situatietekening

tekeninghoofd

Rechts onderaan een tekening komt het tekeninghoofd. Daarin staat wie de tekening heeft gemaakt en wat het voorstelt. In het tekeninghoofd staat ook welke schaal de tekening heeft. Als er meerdere schalen op één tekening staan wordt dat per deelttekening vermeld.

legenda en Noordpijl

Boven het tekeninghoofd staan soms een legenda en een Noordpijl. Het Noordpijl geeft de richting van het Noorden op de tekening aan. In de legenda staat aangegeven wat de gebruikte aanduidingen (lijnen en arceringen) op de tekening betekenen.



Tekenopdrachten

opdracht-1

Pak een vel A3 tekenpapier.

Teken een kaderlijn op 1,50 cm van de rand van het papier.

Controleer met een liniaal of de tegenoverliggende zijden even lang zijn.

Controleer de haaksheid door de diagonalen op te meten. Als het goed is zijn de diagonalen precies even lang.

opdracht-2

Teken binnen de kaderlijn op precies 10 mm afstand een tweede kaderlijn.

De ruimte tussen de twee kaderlijnen verdeel je in stukken van precies 2 centimeter.

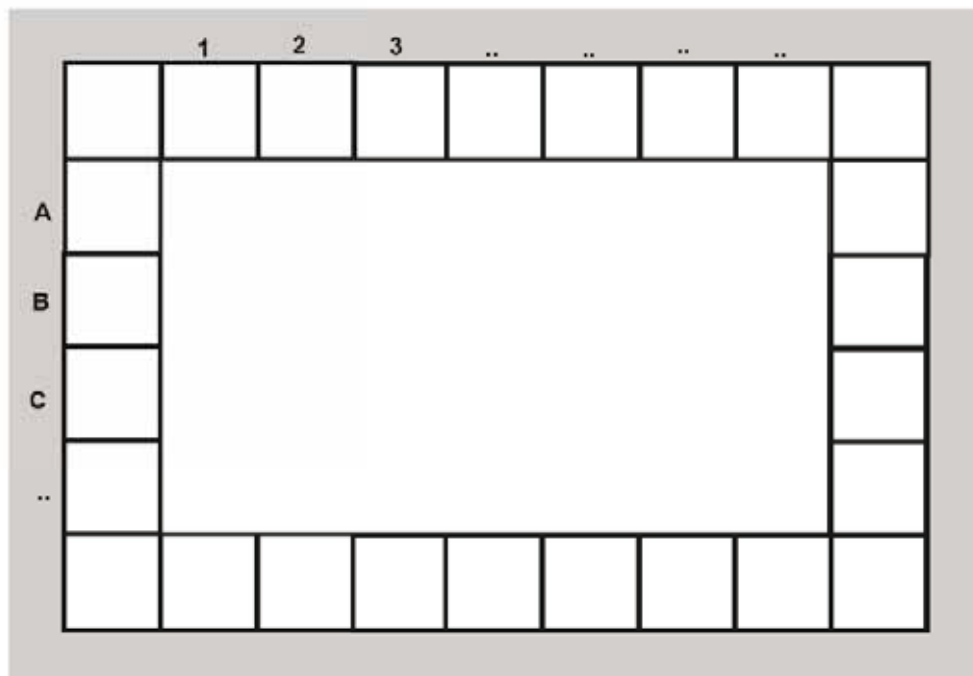
Zorg dat de vakjes aan weerszijden van het tekenpapier recht tegenover elkaar liggen.

opdracht-3

Schrijf in ieder horizontaal vakje een opvolgend cijfer te beginnen bij 1. Begin linksboven.

In de verticale vakjes schrijf je onder elkaar de opeenvolgende letters van het alfabet.

Teken rond het kader gelijke vakjes en geef die een nummer of letter





Schetsopdrachten

opdracht-1

In de linkeronderhoek van de tekening komt het tekeninghoofd en de legenda te staan. Bovenin het tekeninghoofd komt vaak een logo van het bedrijf dat de tekening heeft gemaakt of het project.

Ontwerp binnen onderstaand kader een nieuw logo voor VMBO-infra.

In het logo moeten de letters VMBO-infra en een grafische voorstelling voorkomen die iets te maken heeft met infra-beroeven (zoals een straathamer, wiellader, hijskraan of wals).

Hieronder zie je een voorbeeld:



opdracht-2

Vul je naam in het tekeninghoofd in.

Vul de datum in het tekeninghoofd in, in de voorgeschreven notering

Schrijf goed leesbaar en probeer dezelfde letterhoogte aan te houden

naam tekenaar:

datum (<dd-md-jr>):





Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over het tekeninghoofd en de legenda.

vraag 1 Hoe controleer je of kaderlijnen haaks zijn?

.....

antwoord: diagonalen meten.

vraag 2 Wat geeft de Noordpijl op een situatietekening aan?

.....

antwoord: de oriëntatie van het Noorden op de tekening..

vraag 3 In de legenda van een topografische kaart staat de betekenis van ALLE toegepaste symbolen, lijntypen en arceringen.

A Omdat de aanduidingen niet genormaliseerd zijn.

B Omdat een topografische kaart voor iedereen te lezen moet zijn.

C Omdat een legenda volledig moet zijn.

vraag 4 In de legenda van een technische tekening, zoals een situatietekening, staan NIET ALLE toegepaste symbolen, lijntypen en arceringen aangegeven. Waarom ontbreekt de legenda op een technische tekening soms?

A Genormaliseerde tekens zijn vaak niet in een legenda toegelicht. Een technische tekening hoeft ook niet voor iedereen te begrijpen te zijn.

B De legenda ontbreekt soms omdat de tekenaar dat vergeten is.

C Door het ontbreken van een legenda voorkomt de tekenaar dat onbevoegden de tekening kunnen lezen.

vraag 5 Door gebruik te maken van de cijfers en letters in de marge van de tekening kun je iedere plaats op de tekening aanduiden. Wat duiden de coördinaten 1A aan?

A rechts onder op de tekening.

B rechts boven op de tekening.

C links boven op de tekening.



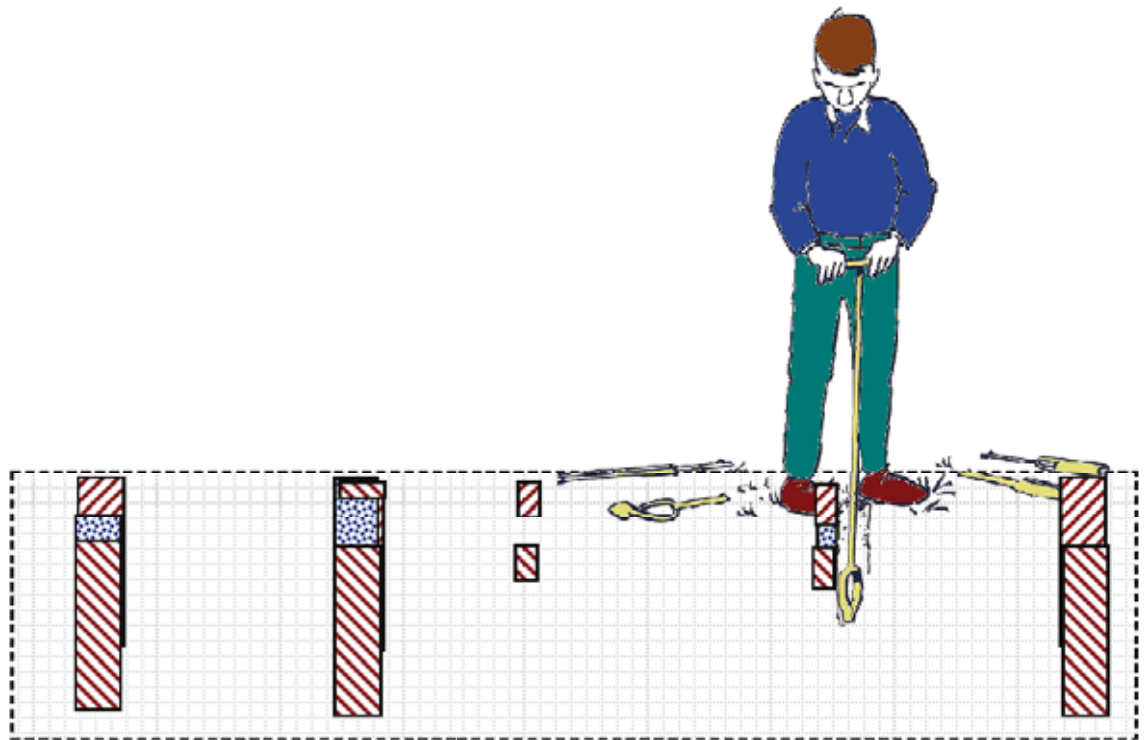
02

Grond onderzoeken

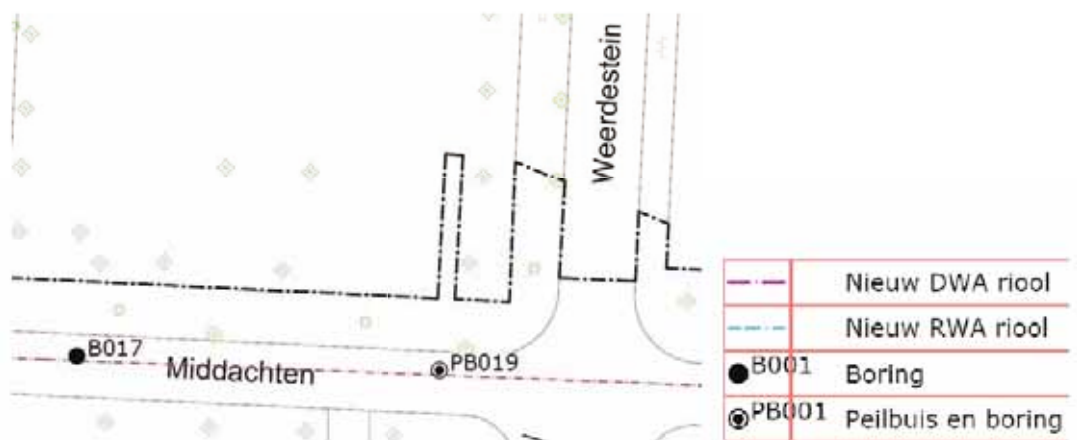


Theorie

Voordat we ergens kunnen bouwen of grond mogen afgraven wordt eerst vastgesteld waaruit de ondergrond bestaat. Deze tekenopdrachten gaan over profielen en situatietekeningen en het toepassen van arceringen om grondsoorten aan te geven.



De locaties waar de ondergrond is onderzocht staan aangegeven op een situatietekening. Aan de hand van de gegevens van de verschillende boringen kunnen we vaststellen hoe de ondergrond er ongeveer uitziet en op welke diepten de bodemlagen liggen.

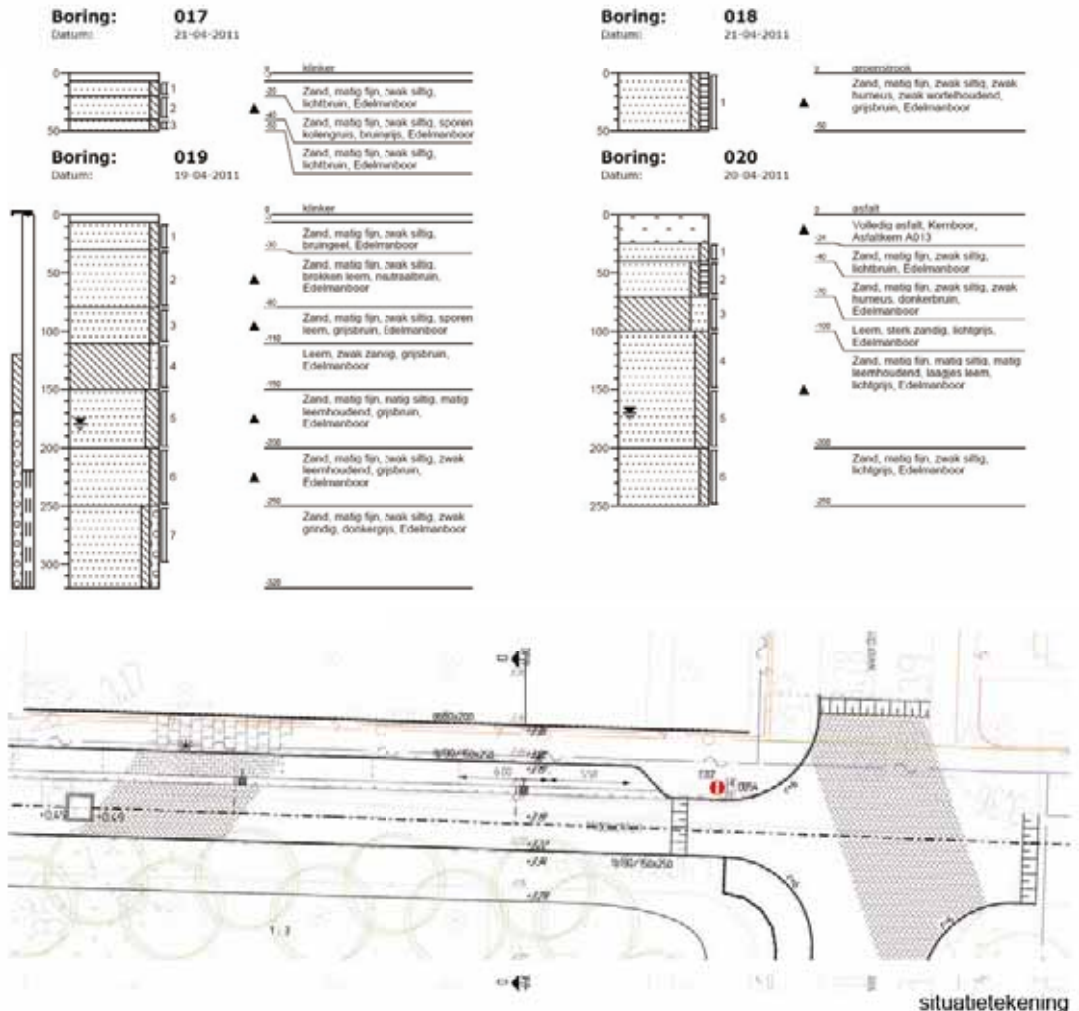




Tekenopdrachten

opdracht

Hieronder zie je enkele boorstaten van het grondonderzoek dat tevoren is uitgevoerd itgevoerd ten behoeve van de aanleg van een riolering. In de boorstaten zie je welke grondsoorten zijn aangetroffen.



De bodemonsters zijn uit de ondergrond bestaat werken we in de infra met profielen. We kennen lengteprofielen en dwarsprofielen. De plaats van profielen is aangegeven op een situatietekening of topografische kaart. Lengteprofielen volgen in de regel de as van een werk. Dwarsprofielen staan haaks op het lengteprofiel

Op een profiel is iedere grondsoort aangegeven met een ander soort arcering. Stippeltjes duiden vaak op zand.

Maak op A4 papier een lengteprofiel op schaal waarop je de vermoedelijke hoogteligging van de grondsoorten aangeeft. Geef op het dwarsprofiel de boorposities aan.

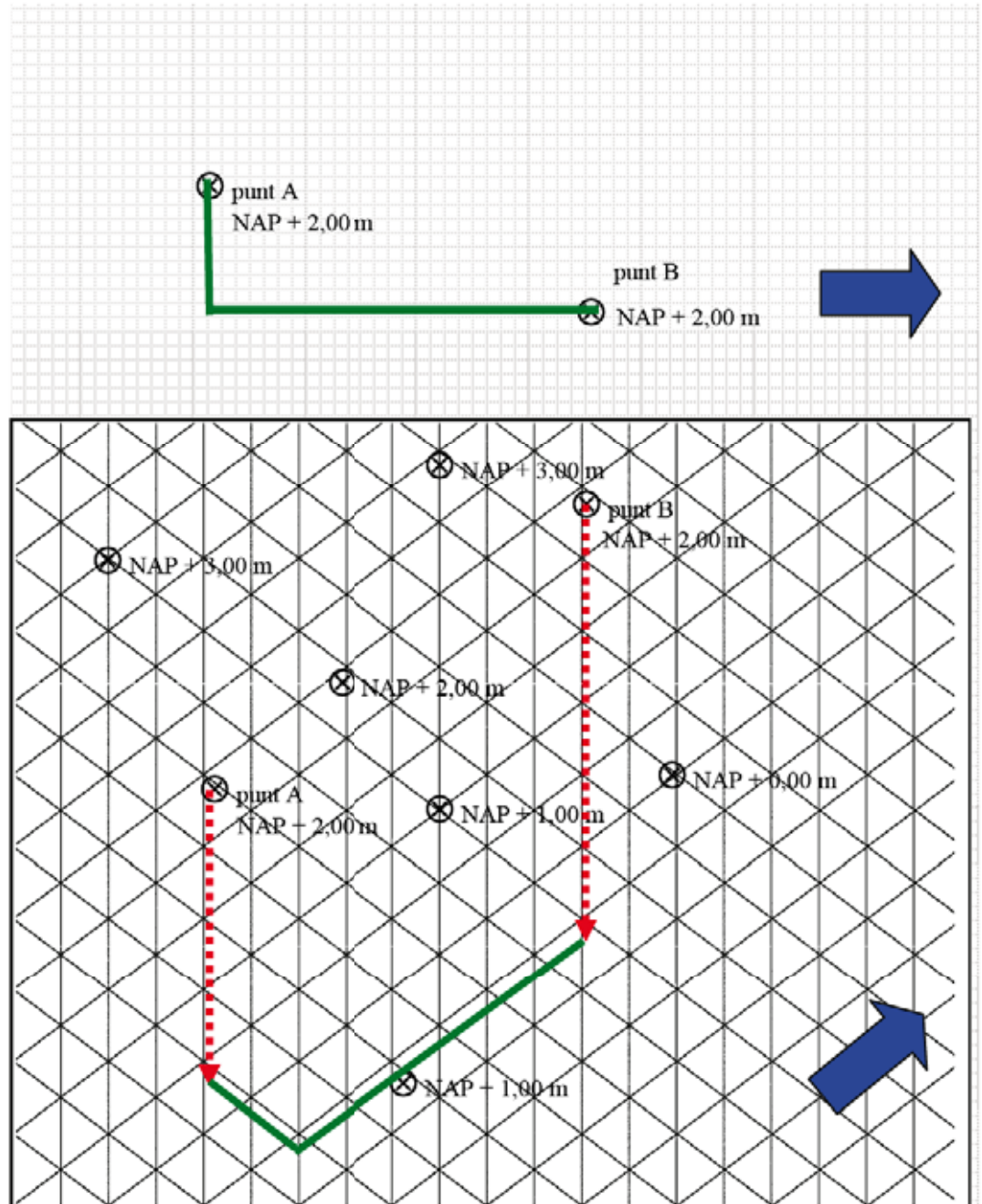


Schetsopdrachten

opdracht

De hoogteligging van de bodem of van bodemlagen kun je op verschillende manieren weergeven. Op een topografische kaart is de hoogte vaak met hoogtelijnen en cijfers aangeduid. De hoogtelijnen verbinden punten met een gelijke NAP-hoogte. Je kunt hoogten ook op isometrisch papier weergeven.

Maak boven de isometrische weergave een situatietekening op schaal waarin je de plaats van de opgegeven hoogtepunten aangeeft. Schrijf bij elk punt de hoogtemaat erbij. Verbind de punten met dezelfde hoogten.



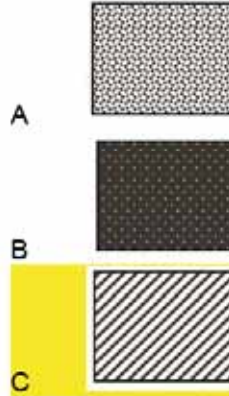


Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over de tekenopdracht.

vraag 1 Met welke arcering wordt kleigrond aangeduid?



antwoord: schuine arcering.

vraag 2 Welke kleur heeft het zand direct onder de klinkerbestrating volgens de boorbeschrijving?

.....
antwoord: lichtbruin.

vraag 3 Op welke wijze is de hoogte van de grondwaterstand weergegeven in de boorstaten?
Geef aan wat het juiste antwoord is.



vraag 4 Bij welke boring zijn volgens de boorbeschrijving geen klinkers aangetroffen?

.....
antwoord: boring 3.

De volgende vragen gaan over de schetsopdracht.

vraag 5 Wat is het hoogteverschil tussen NAP + 2,00 m en NAP – 1,50 m?

.....
antwoord: 3,50 meter.

vraag 6 Welke grondsoort bestaat uit vergane plantenresten en bevat in de regel veel water, maar is in verticale richting toch slecht waterdoorlatend?

.....
antwoord: veen.



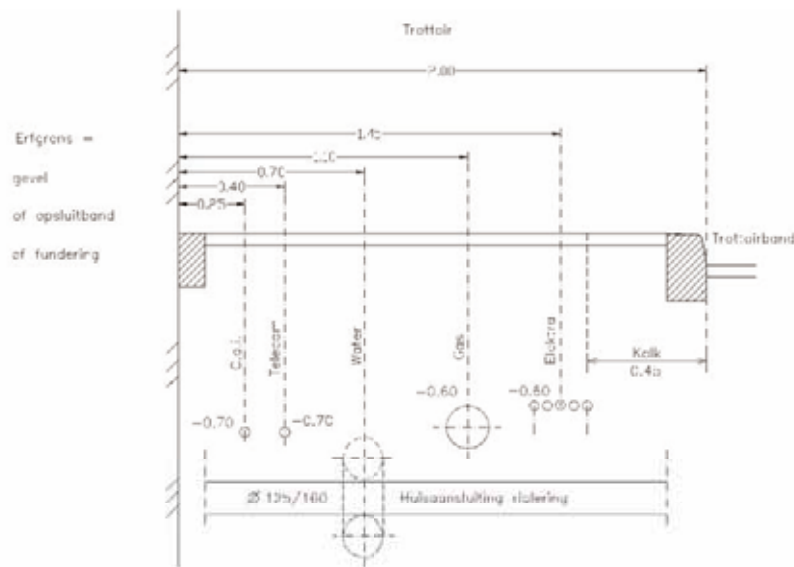
03

Leidingen opsporen



Theorie

Iedere gemeente stelt zelf vast waar de kabels en leidingen in de ondergrond komen te liggen. Om misverstanden te voorkomen liggen de kabels en leidingen binnen een gemeente vaak op vaste diepten en plaatsen onder het wegdek. Hieronder zie je waar deze binnen de gemeente Zwijndrecht liggen.



standaard dwarsprofiel

Desondanks dat ontstaat er door graafwerkzaamheden jaarlijks veel schade aan kabels en leidingen. Voordat een aannemer gaat graven moet hij vaststellen of er ter plaatse kabels en leidingen liggen.

Met een leidingdetector is vrij eenvoudig vast te stellen waar kabels of leidingen in de ondergrond voorkomen. Een andere methode om daar achter te komen is door proefsleuven te graven.

De ligging van kabels en leidingen wordt tegenwoordig landelijk geregistreerd door het Kadaster.. Informatie over de aanwezige leidingen is op te vragen via het Kabels en Leidingen Informatiecentrum (KLIC). Met het programma KLIC-viewer (<http://www.klicviewer.nl/>) kun je de toegestuurde informatie bekijken en printen.



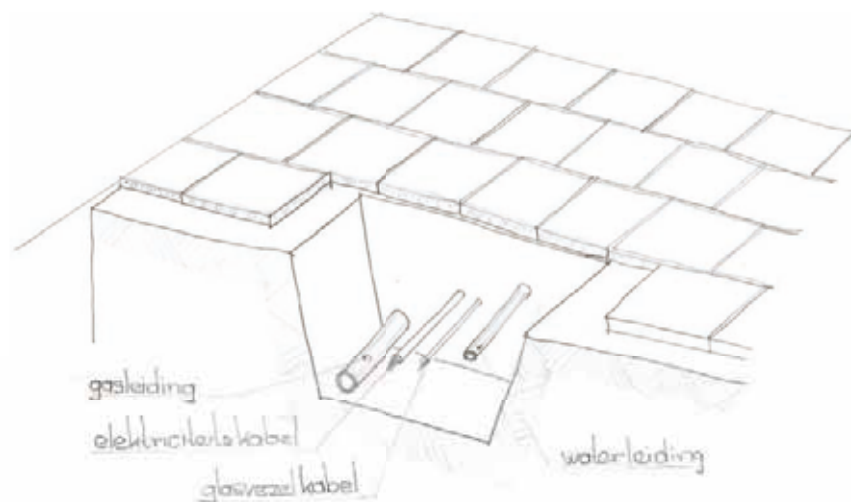


Tekenopdrachten

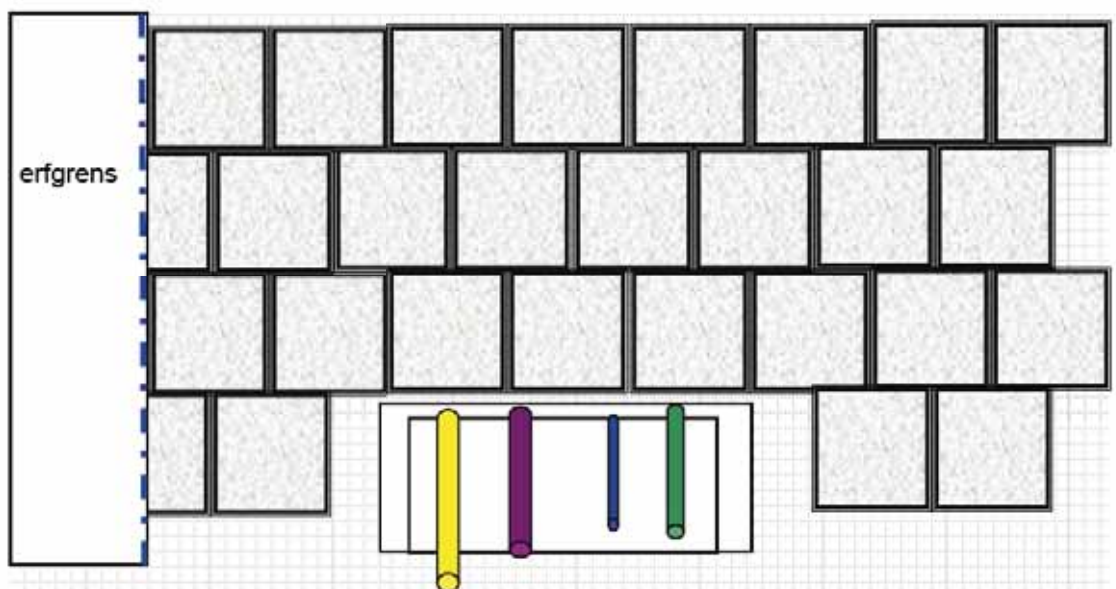
opdracht 1

Als je graafwerkzaamheden moet verrichten moet je uiteraard ook goed opletten of je bovengronds aanwijzingen aantreft of er kabels of leidingen in de ondergrond liggen. Op gevels, paaltjes langs de weg en aanwijzingen aan waar zich onder de grond afsluiters of aansluitingenpunten bevinden.

Door proefsleuven te graven is vast te stellen waar leidingen liggen. Een proefsleuf graaf je altijd dwars op de verwachte ligging van aanwezige kabels of leidingen. Je graaft altijd twee proefsleuven.



Maak naar aanleiding van bovenstaande schets een bovenaanzicht op schaal, waarop je de ligging van de tegels, de proefsleuf en de aangetroffen kabels en leidingen aangeeft. De gas- en de elektraleiding liggen 60cm onder het trottoir-oppervlak.

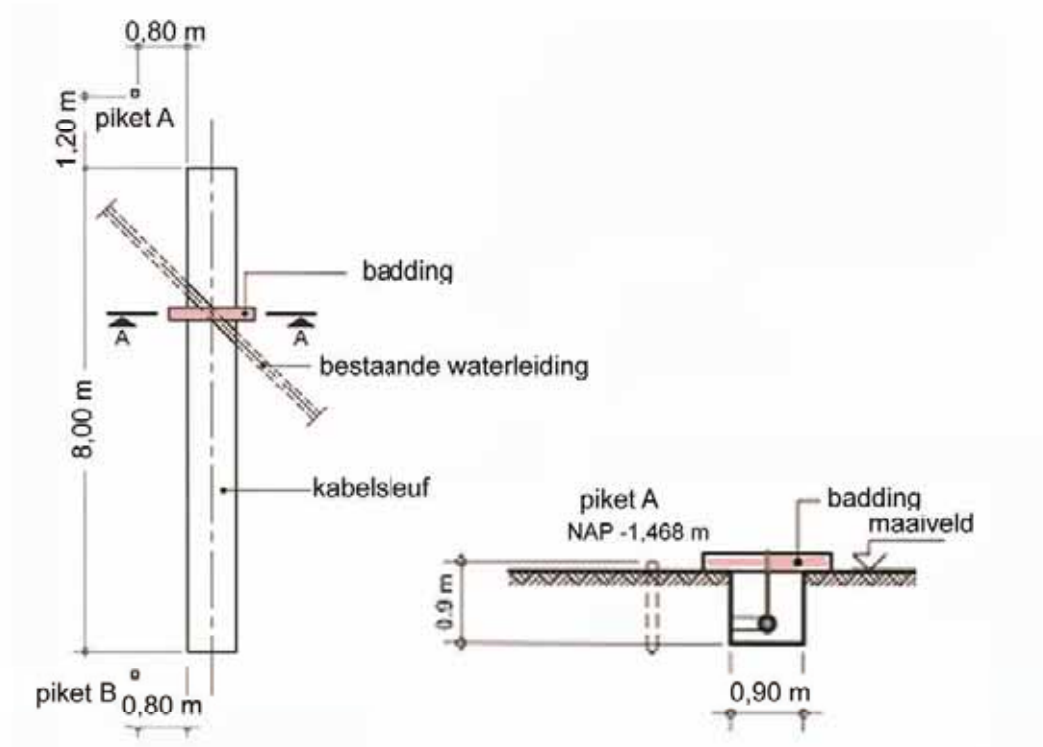




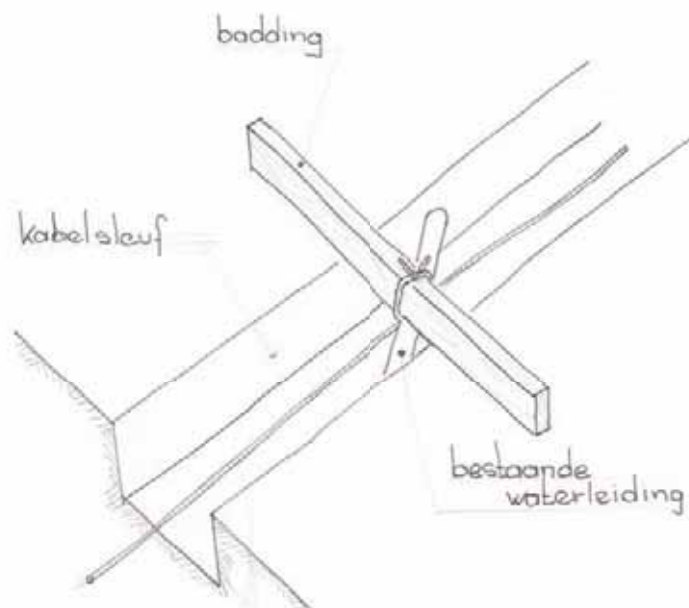
Schetsopdracht

opdracht

Als je een kabelsleuf graaft moet je voorkomen dat in de grond aanwezige kabels en leidingen in de sleuf vallen of gaan doorhangen. Hieronder zie je hoe je een aanwezige waterleiding kunt ophangen zodat deze niet doorbuigt en kapot gaat.



Teken onderstaande schets over op A3 papier.
Zorg dat afbeelding midden op het papier komt.
Kleur de waterleiding blauw.



Geef op het bovenaanzicht aan vanaf welk punt de tekenaar bovenstaande schets is gemaakt.



Tekeninglees-opdrachten

vragen

- vraag 1 Hoeveel proefsleuven zijn nodig om de plaats van een rechte leiding proefondervindelijk van te stellen?
.....
antwoord: 2
- vraag 2 Op welke diepte onder het maaiveld ligt een waterleiding minimaal?
.....
antwoord: circa 75 cm.
- vraag 3 Welke kabels of leiding komt volgens het standaardprofiel in de gemeente Zwijndrecht het dichtst langs de erfgrenzen te liggen?
.....
antwoord: cai ofwel centrale antenne inrichting.
- vraag 4 Hoe breed moeten de trottoirs minimaal zijn om alle leidingen volgens het standaardprofiel te herbergen?
.....
antwoord: 2,00 meter.
- vraag 5 Hoe breed is een trottoirkolk in het standaardprofiel?
.....
antwoord: 45 cm.
- vraag 6 Voor het graven van de diepere leidingsleuven is een minigraven nodig. Wat is de maximale breedte van de minigraver waarmee we volgens het standaardprofiel een waterleiding langs een gevel aanbrengen?
.....
antwoord: 1,40 meter.
- vraag 7 In welke richting worden proefsleuf gegraven?
.....
antwoord: dwars op de verwachte kabel of leidingrichting.
- vraag 8 Welke kleur heeft het waarschuwingslint dat je boven een gasleiding in de grond aantreft?
.....
antwoord: geel.
- vraag 9 Welke diameter heeft een huisaansluiting van een riolering volgens het standaardprofiel?
.....
antwoord: 120/160 mm.
- vraag 10 Wat is de h.o.h. afstand tussen de gasleiding en de waterleiding?
antwoord: hart op hart afstand is 40 cm.



04

Grond aanvullen en verdichten



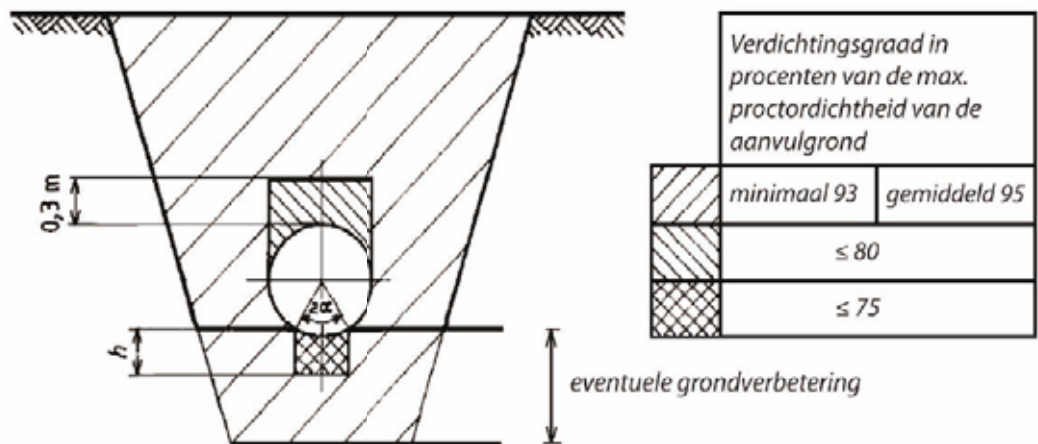
Theorie

Het aanvullen en verdichten van een leidingsleuf moet zorgvuldig plaatsvinden. Voordat je een leiding in een sleuf legt is het belangrijk dat je de ondergrond op de gewenste hoogte vlak afwerkt en losmaakt. Door de grond vlak en los te maken zorg je ervoor dat de leiding goed wordt ondersteund. Vooral bij het leggen van kunststof leidingen is het van groot belang dat je de grond rondom de leiding goed verdicht.

De manier van leggen hangt af van het materiaal waarvan de leiding is gemaakt. In een bestek geeft de opdrachtgever vaak precies aan hoe we de leidingen moeten leggen. Op een bestekstekening wordt dat toegelicht in welke laagdikten

In de besteksomschrijving staat aangegeven dat de aannemer de sleuf moet aanvullen in lagen van ten hoogste 50 cm. Elke laag wordt uitgevlakt en mechanisch verdicht met een geschikt verdichtingsapparaat. Zware trilstampers of trilplaten mag de aannemer tot 90 cm boven de kruin van de buis en nabij standpijpen niet gebruiken. Het is niet toegestaan om de aangevulde grond in een sleuf te verdichten door er met een zware machine zoals een shovel, vrachtwagen, trilwals of bulldozer overheen te rijden.

Op onderstaande bestekstekening zie je welke specifieke eisen de opdrachtgever stelt aan het aanvullen van een leidingsleuf. Je ziet dat de aannemer de grond vlak boven de kruin van de kunststof leiding niet te veel mag verdichten, omdat de leiding anders beschadigd.



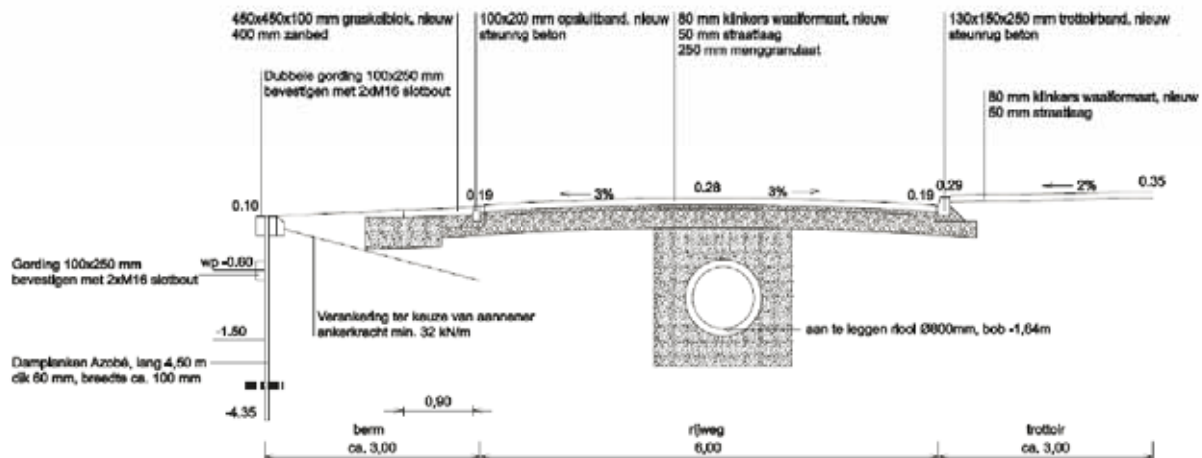
Op de tekening staat de mate van verdichting aangegeven met de proctordichtheid. Dat is een gestandaardiseerde proef waarmee de bereikte verdichting van grond is te meten.

Nadat circa 30 cm grond boven de kruin van de buis is aangevuld wordt de sleuf verder laagsgewijs aangevuld en verdicht. Het gewicht van het verdichtingsapparaat of trilplaat en de frequentie van de trillingen bepalen welke verdichtingsgraad wordt bereikt. Bij het gebruik van een lichte trilplaat kun je de grond het beste in lagen van maximaal 30 cm aanvullen.



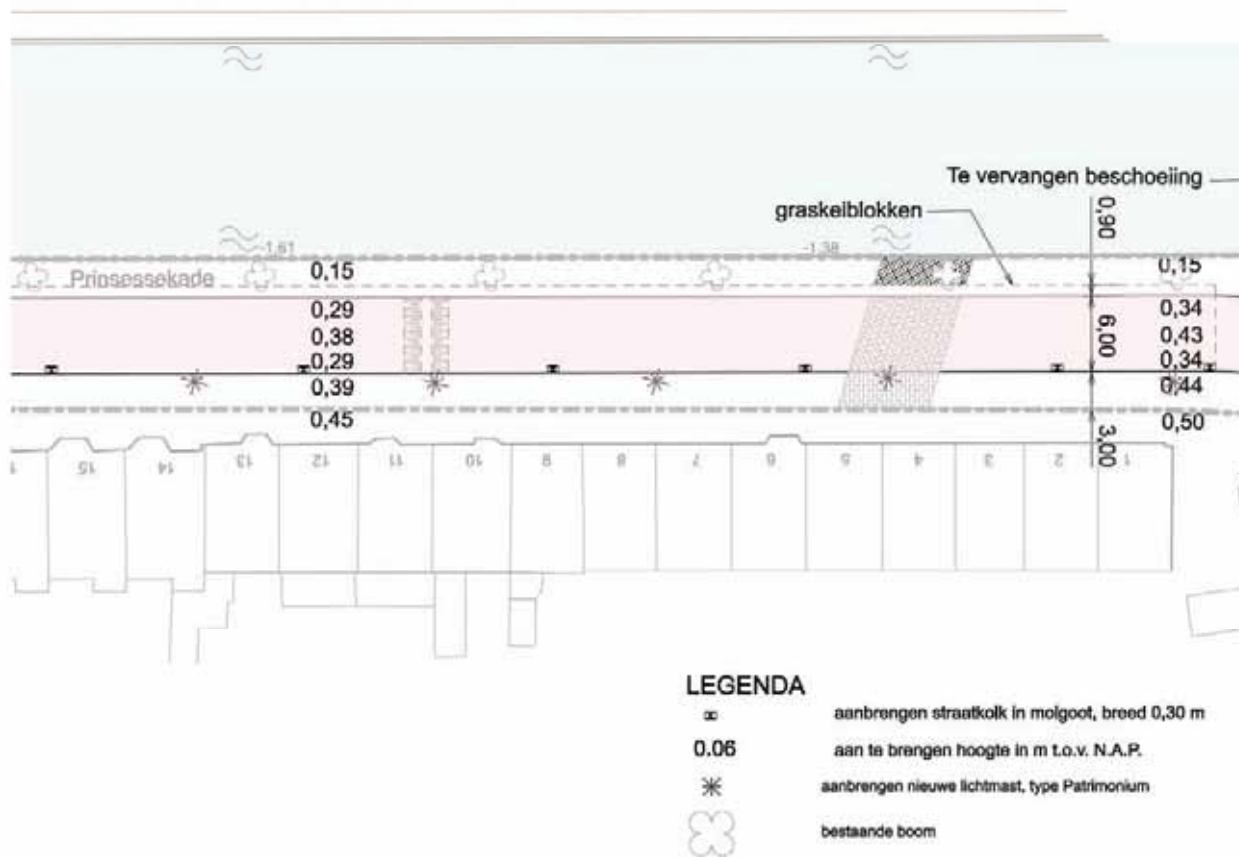
Tekenopdrachten

Hieronder zie je dwarsprofiel A-A' van een nieuw aan te leggen hoofdriool onder een straat langs een kanaal.








dwarsprofiel A-A'

Geef in onderstaande situatietekening de plaats en richting van het dwarsprofiel A-A' aan.



LEGENDA

-  aanbrengen straatkolk in molgoot, breed 0,30 m
-  0.06 aan te brengen hoogte in m t.o.v. N.A.P.
-  * aanbrengen nieuwe lichtmast, type Patrimonium
-   bestaande boom

situatietekening



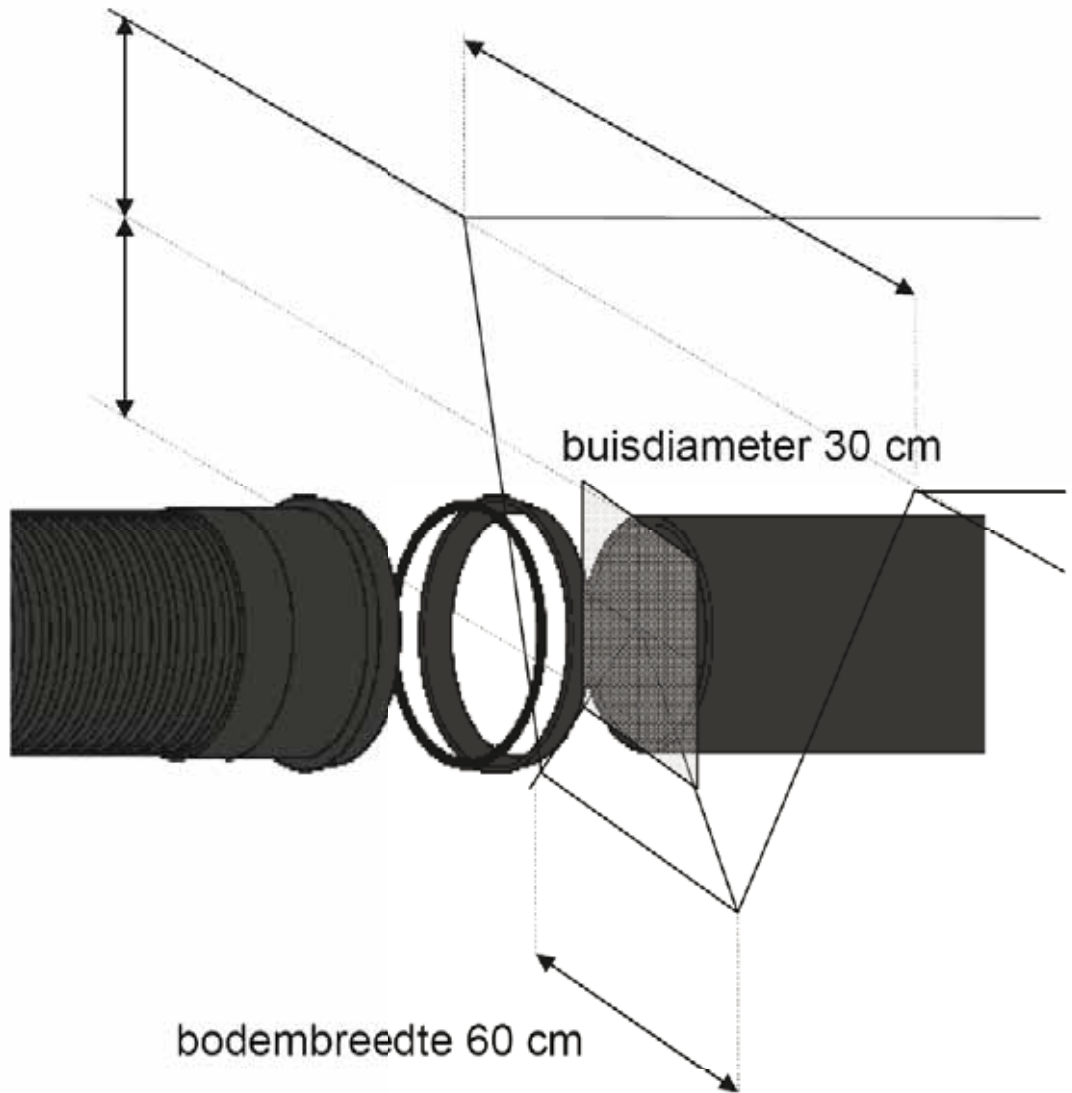
Schetsopdracht

opdracht

Teken onderstaande 3 dimensionale schets na op liggend A4 papier.

Geef met een arcering het talud van de sleuf aan

Schijf de ontbrekende maten bij de maatlijnen
De buis heeft een doorsnede heeft van 30 cm.





Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over de tekenopdracht.

vraag 1 Op welke h.o.h. afstand komen er trottoirkolken?

.....
antwoord: h.o.h. circa 20 to 25 meter

vraag 2 Hoeveel afschot heeft de goot langs de rijweg gemeten over een afstand van over circa 100 meter?

.....
antwoord: circa 5 mm / 100 meter.

vraag 3 Wat is de gemiddelde waterstand in de vaart die langs de weg loopt?

.....
antwoord: N.A.P. - 1,50 meter.

vraag 4 Wat betekent onderstaand symbool op de situatietekening?



.....
antwoord: nieuw te plaatsen lichtmast.

vraag 5 Op welke wijze wordt voorkomen dat de damwandbeschoeiing omvalt ?

.....
antwoord: verankerung.

vraag 6 Welke materiaal wordt de open steenbestrating langs de kanaalzijde van de rijweg gemaakt?

.....
antwoord: graskeiblokken 450x450x100.

vraag 7 De aanleghoogte van het hoofdriool is aangegeven met bob -1,64 m. Wat betekent bob in dit verband?

A buitenkant onderzijde buis

B binnen onderkant buis

C bovenkant buis

vraag 8 Wat is de diameter van de te leggen rioolbuis?

.....
antwoord: rond 800 mm ofwel diameter 800 mm.

vraag 9 Onder welk zijafschot wordt het wegdek aangelegd?

.....
antwoord: 3%, ofwel 3 meter per 100 meter, ofwel 3 cm per meter.

vraag 10 Wat is de totale constructiehoogte van de klinkerbestrating, straatlaag en menggranulaat-fundering tezamen?

.....
antwoord: 80 + 50 + 250 = 380 mm



05

Profielen en straatverbanden



Theorie

Deze opdracht gaat over de renovatie van een brede toegangsweg. Hieronder zie je een impressie hoe het straatbeeld er na de werkzaamheden uit zal zien.



Aan de buitenkant komt aan weerszijden een breed trottoir, gemaakt van grijze betontegels 30x30 die in halfsteensverband worden gelegd.

Het fietspad wordt 2,8 meter breed en gemaakt van rood asfalt, met aan weerszijden een donkere opsluitband van 10 cm. Het fietspad wordt afwaterend naar het trottoir gelegd.

Tussen het fietspad en de rijweg komt een zogenaamde servicestreek van grijze betontegels 30x30. Op de servicestreek mogen auto's voor korte duur stoppen om te laden of te lossen. Langs het fietspad komt een enkele bomenrij met straatmeubilair. De servicestreek wordt in totaal 2,2 meter breed. Als afscheiding met de rijweg wordt een 0,5 meter brede trottoirband toegepast. Het hoogteverschil met de rijbaan is 5 cm.

In het midden van de straat komt een brede groenstrook van 8,5 meter breed, met een dubbele bomenrij van platanen. De groenstrook wordt aan weerszijden opgesloten met moderne donkerkleurige 30 cm brede trottoirbanden.



Tekenopdrachten

opdracht-1

Hieronder zie je verderop in de straat een dwarsprofiel van de te renoveren straat.

Geef onder het dwarsprofiel de maten aan.

Wat is ongeveer de onderlinge afstand tussen de lichtmasten?

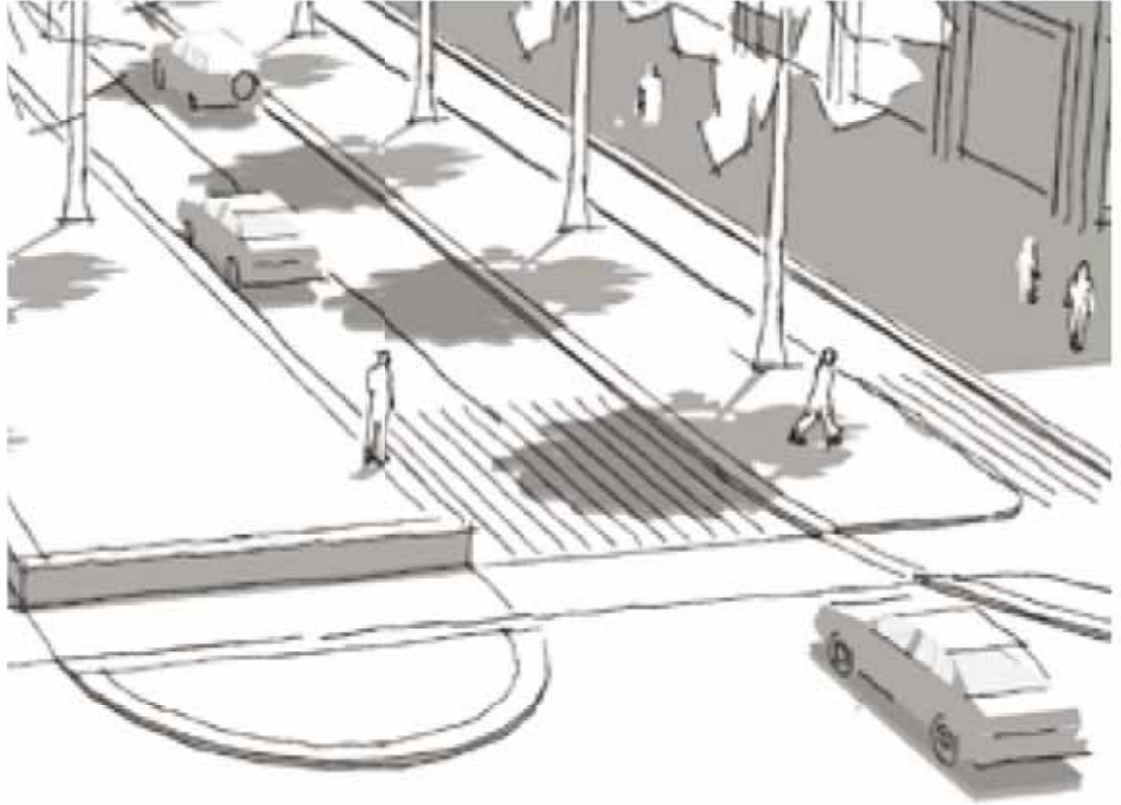




Schetsopdrachten

opdracht-1

Hieronder zie je een schetsimpressie hoe de gerenoveerde weg eruit komt te zien. Teken deze schets vergroot over op A4 papier.



opdracht-2

Als afscheiding tussen de servicestrook en de rijweg wordt een 0,5 meter brede trottoirband toegepast. Het hoogteverschil met de rijbaan is 5 cm. Maak op isometrisch papier een schets van deze trottoirband.



Trottoirband tussen rijweg/servicestrook - Formaat 480/500x160



Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 De servicestrook wordt 2,2 meter breed. Hoeveel hele tegels 30x30 passen naast elkaar?

.....
antwoord: $220 / 30 = 7$ tegels exclusief voegen en maatverschillen.

vraag 2 De ontwerper van de bestrating heeft alle afmetingen opgegeven in meters met 1 decimaal, bijvoorbeeld 2,2 meter. Waarom wordt de maatvoering van straatwerk nooit opgegeven in millimeters?

.....
antwoord: omdat je niet zo nauwkeurig kunt werken.

vraag 3 Ten behoeve van de afwatering wordt langs de rijweg een enkele rij stenen aangebracht. Zoals je op onderstaande foto ziet worden hierin op regelmatige afstanden ten behoeve van de afwatering smalle straatkolken aangebracht. Wat betekent de afkorting h.o.h.?



.....
antwoord: h.o.h. betekent hart op hart.

vraag 4 Hoe noem je een rij stenen die in lengterichting tegen elkaar liggen?

.....
antwoord: strekse laag.

vraag 5 Een tekening schaal 1:100 gemaakt op A3 formaat wordt verkleind tot A4 formaat. Wat is de schaal op de verkleinde tekening?

.....
antwoord: 1:200.

vraag 6 Onder welke hoek wordt een haakse hoek weergegeven op een isometrische tekening? Geef aan wat het juiste antwoord is.

A 30 graden

B 60 graden

C 90 graden



07

Inspectieput opmetselen



► Theorie

Deze opdrachten gaan over een rioolinspectieput.

Voor het inspecteren, reinigen en onderhouden van het rioelstelsel zijn inspectieputten onmisbaar. Inspectieputten worden tegenwoordig in de regel in een fabriek gemaakt van beton en na het plaatsen voorzien van een opgemetselde kraag waarop een prefab plaat met het putdeksel komt. Die opgemetselde kraag is nodig om de hoogte van de put aan te passen aan de hoogte van het wegdek.



Een prefab put moet aan bepaalde eisen voldoen. In Beoordelingsrichtlijn 9209 staat welke eisen aan putten gemaakt: van ongewapend, gewapend en staalvezelbeton worden gesteld. De beoordelingsrichtlijn verwijst naar de normbladen NEN-EN 1917 en NEN 7035 waarin nadere specificaties staan vermeld.

Ook aan het opmetselen van de kraag worden eisen gesteld.

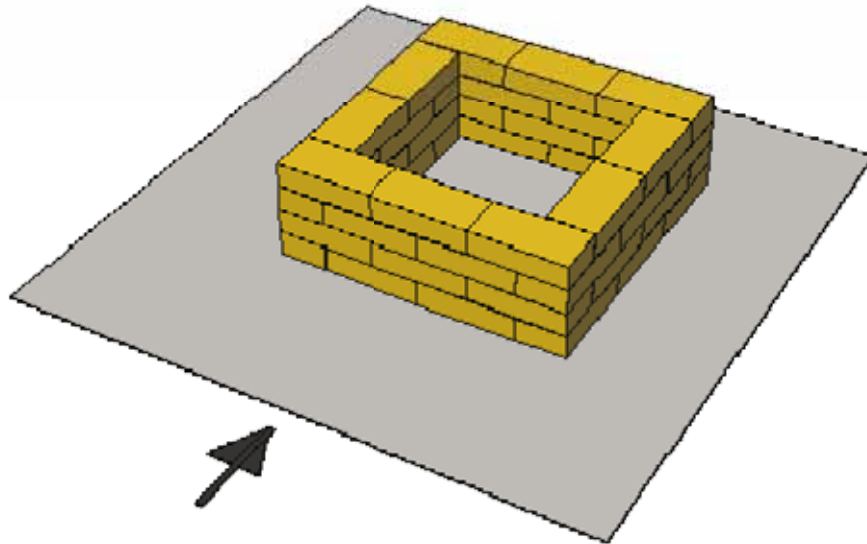
- De kraag van een rioolput wordt opgemetseld met stenen die goed tegen vocht en rioldampen kunnen, en in de winter niet kapot vriezen.
- De stenen worden zodanig gemetseld dat er geen voegen recht boven elkaar liggen.
- Voor de metselspecie passen we cementspecie gemaakt van hoogovencement en fijn zand toe, zonder kalk. De specie moet namelijk ook bestand zijn tegen de agressieve rioollucht.
- Om het metselwerk te beschermen wordt er aan de buitenkant een raaplaag van specie tegenaan gebracht.



Tekenopdrachten

opdracht 1

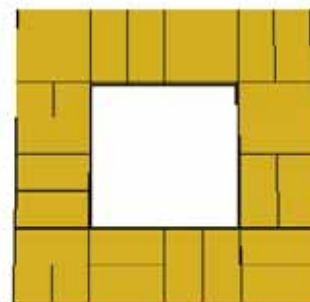
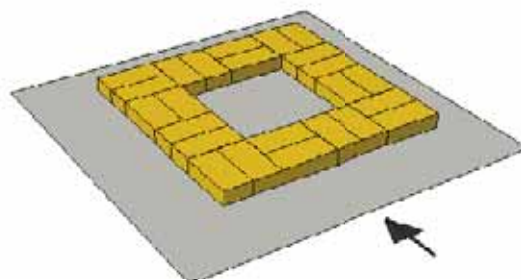
Je moet een put opmetselen met bakstenen 52x100x210 mm.



Teken op schaal op horizontaal A3 papier op schaal 1:10 zelf het bovenaanzicht en zijaanzicht van deze put

opdracht 2

Je moet een steens rioolput opmetselen. Hieronder zie je hoe de metselaar de eerste laag heeft neergelegd.



Maak een ontwerptekening op schaal 1:10 van de volgende laag

Bepaal zelf of je de tekening op A4 papier of op A3 paper maakt.

Zorg dat de tekening mooi midden op het papier komt.

Zorg dat er geen doorgaande voegen boven elkaar voorkomen

Je mag $\frac{3}{4}$ stenen en hele stenen toepassen

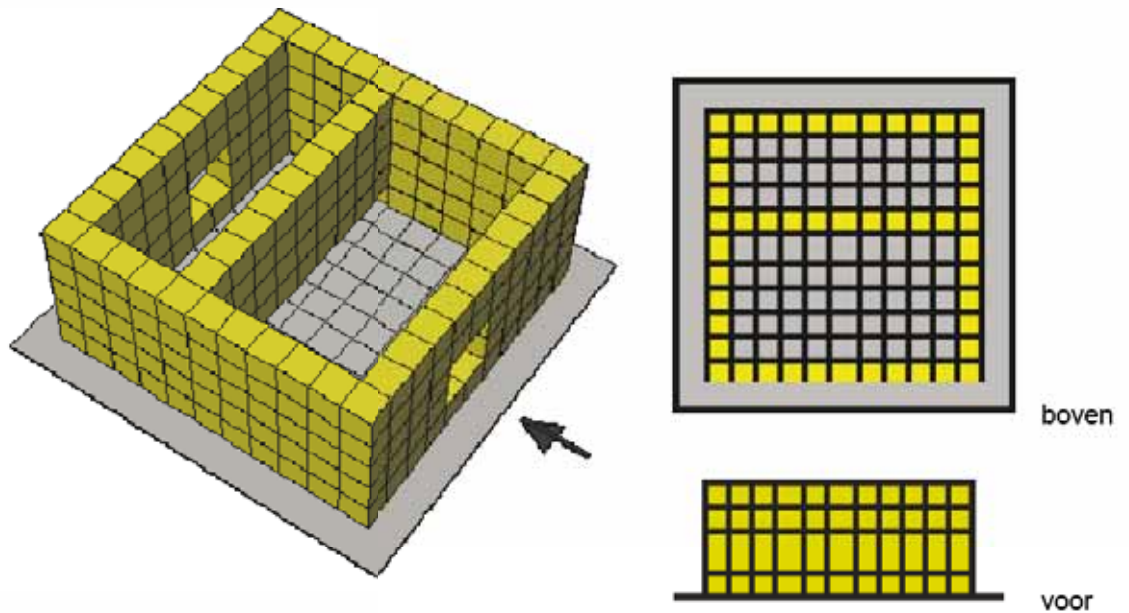


Schetsopdrachten

opdracht-1

Hieronder zie je vereenvoudigd weergegeven een put met een vetvang. De vetvang bestaat uit een tussenmuurtje dat aan de onderkant open is. Het water kan er onderdoor stromen. Omdat vet lichter is als water zal het aan één kant van de put achterblijven.

Teken onderstaande schets dubbel zo groot over op A4 papier.
Beantwoord daarna onderstaande vragen.



vraag 1 Uit hoeveel blokjes bestaat bovenstaande put in totaal?

- A 99 blokjes
- B 154 blokjes
- C 228 blokjes**
- D 367 blokjes

vraag 2 Stel dat ieder blokje 10x10 cm voorstelt.
Hoe groot is dan het bodemoppervlak van deze put in m²?
Geef aan hoe je aan dat antwoord komt.

.....
antwoord: $11 \times 11 \text{ blokjes} = 110 \times 110 = 12100 \text{ cm}^2 = 121 \text{ dm}^2 = 1,21 \text{ m}^2$.

vraag 3 Uit hoeveel blokjes bestaat het buitenoppervlak van deze put?
Geef de berekening

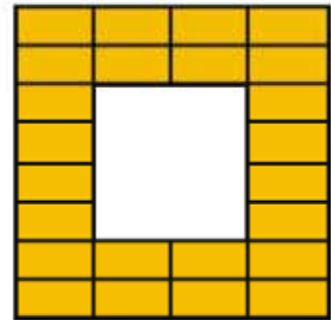
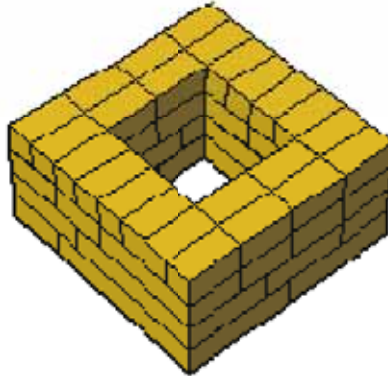
.....
antwoord: $4 \times (11 \times 4) - 8 = 168 \text{ blokjes}$



Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 4 'Waardeloos', zei de metselaar toen hij onderstaande put zag. 'Zie je dan niet dat veel voegen recht boven elkaar zitten'

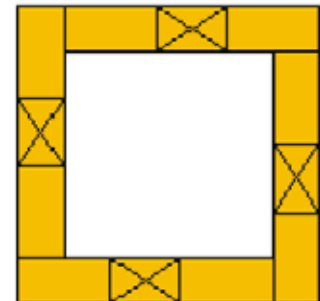
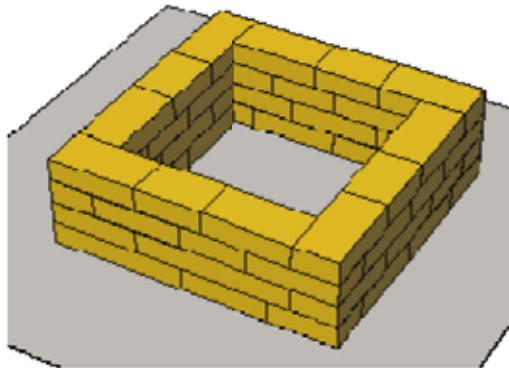


Maar het is wel een bijzondere put, want de onderste laag is gemaakt van hele stenen, de volgende van driekwart stenen, de volgende van halfjes en bovenop ligt een laag van kwarten.

Hoeveel stenen heb je in totaal nodig voor deze put?
Elke steen - groot of klein - telt voor 1.

.....
antwoord:

vraag 5 De volgende twee vragen gaan over onderstaande put.



Hoeveel hele en hoeveel $\frac{3}{4}$ stenen zijn toegepast?

.....
antwoord:

vraag 6 De metselstenen zijn 52x100x210 mm groot.
De voegbreedte is 5 mm
Welke afmetingen heeft de put van vraag 5?

.....
antwoord: $210+157+210+105=682$ mm (excl. 3 voegen á 5 mm); ofwel 697 mm inclusief de voegen.

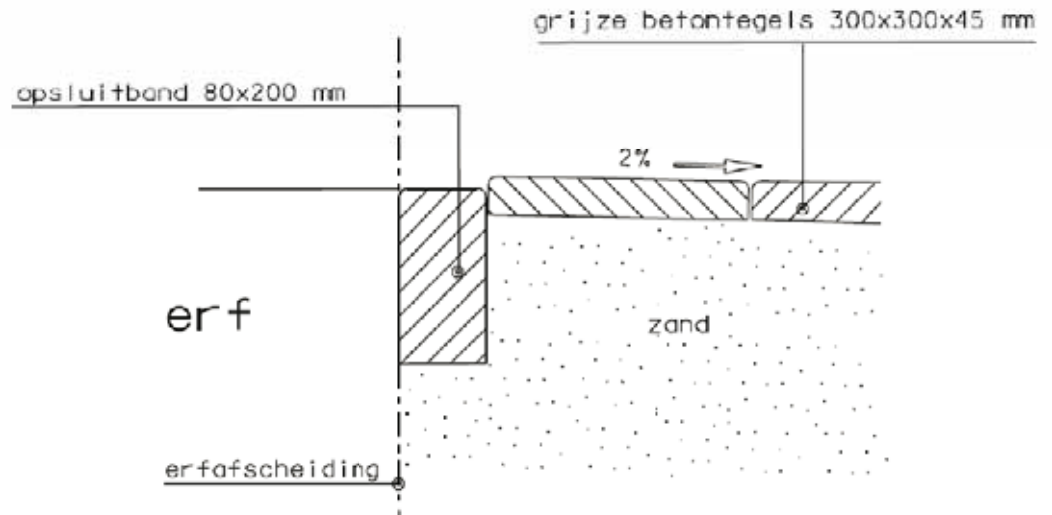
vraag 7 Hoeveel metselmortel is er nodig als het verbruik per 1000 stenen 20 zakken van 25 kg is? (geef een berekening)

.....
antwoord:



Tekenopdrachten

Hieronder zie je hoe een lichte kantopsluiting langs een trottoir wordt aangebracht langs een erfrens.



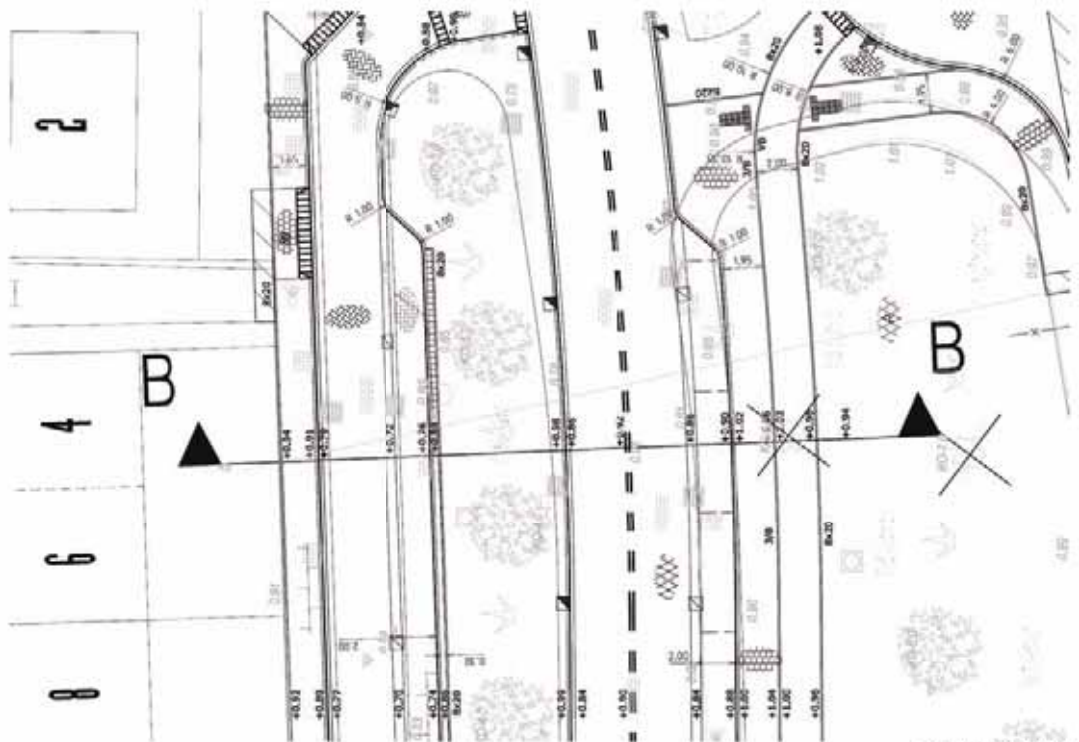
detail van doorsnede B

Teken bovenstaande tekening na op schaal 1 :10.

Bepaal zelf hoe je welk tekenpapier je nodig hebt en hoe je het papier indeelt.

Geef op de tekening het hoogteverschil tussen de kantopsluiting en de tegels aan.

Omcirkel in onderstaande situatietekening waar bovenstaand detail zich bevindt.



situatietekening



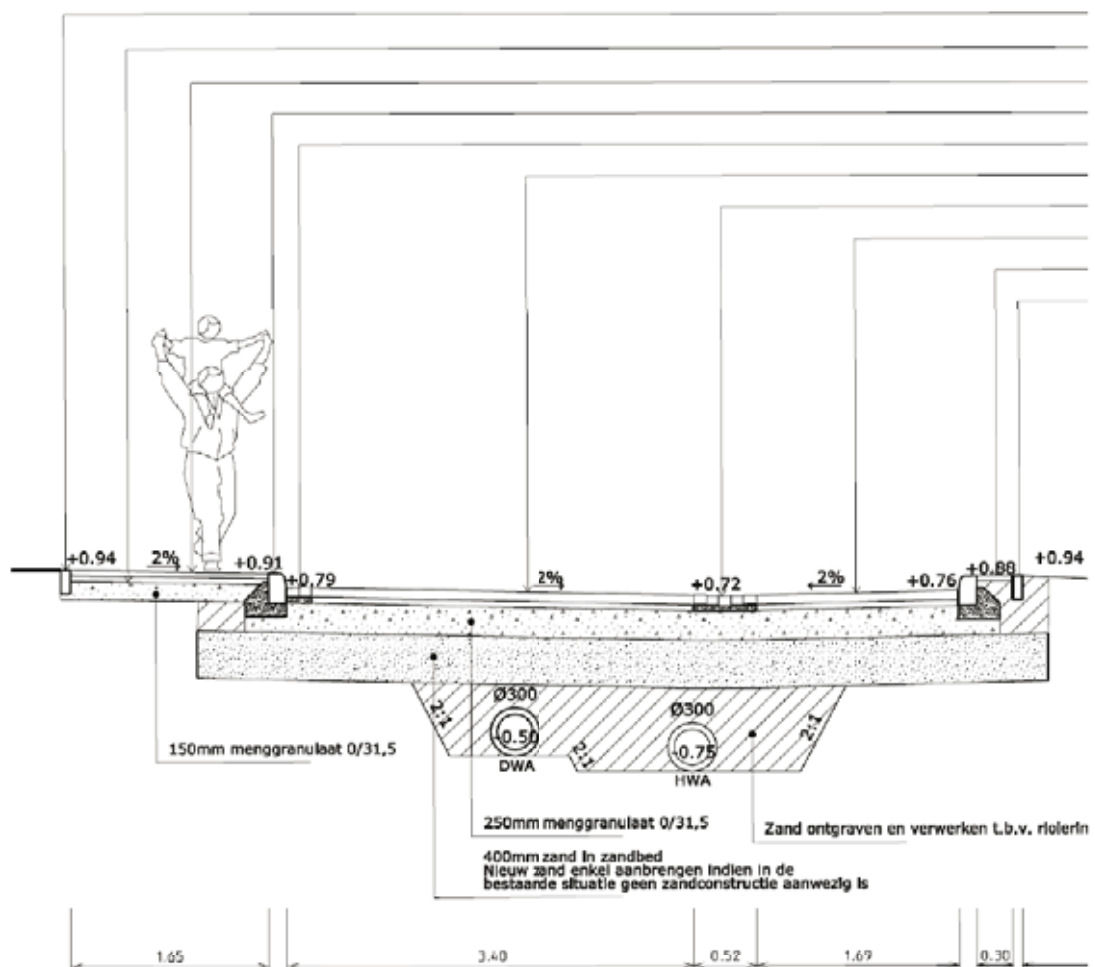
Schetsopdracht

Hieronder zie je het dwarsprofiel van een weg afgebeeld.

De tekening van het dwarsprofiel is echter nog niet af. Bij de verwijlijnen staat nog geen tekst.

Schijf onderstaande benamingen bij de juiste verwijlijnen.

- betonstraatstenen kf 80mm, elleboogverband, kleur antraciet en grijs
- betontegel 300x300x45mm, grijs
- 50 mm straatzand
- molgoot, betonstraatstenen kf 80mm in de specie, hergebruik
- opsluitband 80x200mm
- trottoirband 130/150x250mm, in de specie met betonrug
- 2 strekken, betonstenen kf 80mm, hergebruik





Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over de dwarsprofielen op de eerste bladzijde.

- vraag 1 Van welk bestratingsmateriaal wordt de gootlaag gemaakt?
.....
antwoord: twee strekken BSS ofwel betonnen straatstenen
- vraag 2 Uit welk materiaal bestaat de wegfundering die onder de kantopsluiting doorloopt
.....
antwoord: menggranulaat ofwel gesorteerd fijn puin met een bepaalde gradatie.
- vraag 3 Hoe diep komt de trottoirband onder de gootlaag te liggen?
.....
antwoord: 150 mm
- vraag 4 Hoe breed wordt de ter plaatse gestorte betonnen funderingsstrook waarop de zware trottoirband wordt gesteld, zodat deze stevig staat en niet verzakt?
.....
antwoord: $150 + 190 = 340$ mm.
- vraag 5 Kunnen de wegfundering en de trottoirband op dezelfde dag worden aangebracht?
.....
antwoord: Nee beton moet verharden.
- vraag 6 Welke hoogte heeft de zware trottoirband?
.....
antwoord: 250 mm
- vraag 7 Onder welk afschoot wordt het asfalt wegdek aangelegd?
.....
antwoord: 2% ofwel $2 : 100 = 1 : 50$.
- vraag 8 Waar dient de stelspecie voor tussen de trottoirband en de betonnen fundering?
Geef aan wat het beste antwoord is.
- A om de trottoirband nauwkeurig op de juiste hoogte te plaatsen.**
- B om de trottoirband vast te lijmen aan de fundering.
- C om de trottoirband verend op de fundering te kunnen plaatsen zodat deze niet breekt.



09

Een speelplaats betegelen in blokverband



Theorie

Deze tekenopdracht gaat over de aanleg van een kinderspeelplaats in een woonwijk. Op de volgende bladzijde staat het bovenaanzicht afgebeeld van de speelplaats. Over de aanleg van de speelplaats vermeld het RAW-bestek het volgende:

BESTES- POST- NUMMER	CATALOGUSNUMMER HOOFD- CODE	DEFICODEN 1 2 3 4 5 6	OMSCHRIJVING	EEN- HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS- VERPLICHTING	HOEVEELHEID PER RICHTING
524			AANBRENGEN BETONTEGELS VOETPAD			
524010	314113		Aanbrengen betontegels. Situering: zie inrichtingstekening Betreft: voetpad/trottoir Totale breedte tot 1,50 m In halfsteensverband Op straatlaag Betontegels 300 x 300 x 45 mm, breuklastklasse (NEN-EN 1339) hergebruik, betontegels vrijgekomen uit bestekspost 231210 Tekort komend materiaal bijleveren volgens bestekspost 524040 Betontegels 150 x 300 x 45 mm hergebruik, betontegels vrijgekomen uit bestekspost 231210	m2	994,00 V	
525			AANBRENGEN TEGELS SPEELPLEKKEN (m.u.v. aan te brengen grijze betontegels, deze zijn opgenomen in bestekspostnummer 524010)			
525030	314113		Aanbrengen betontegels. Situering: zie inrichtingstekening Betreft: omkadering van speelplekken, zwart - rood tegels om en om in rij aanbrengen. Totale breedte 0,3 m In lijn/rij Op straatlaag Betontegels 300 x 300 x 45 mm, breuklastklasse (NEN-EN 1339) gekleurde betontegels zwart(50%) gekleurde betontegels rood(50%) Intrilen na afstooien en invegen met straatzand	m2		
525040	314199		Aanbrengen rubber veiligheidstegels Situering: zie inrichtingstekening Betreft: valdempende ondergrond t.b.v speeltoestellen Op vooraf aangebrachte verhardingslaag van betontegels volgens bestekspost 524010 Afmeting: 500 x 500 x 45 mm, kleur groen (NEN-EN 1177) Veiligheidstegel, met valdempende luchtkamers o.g. Rubbbers moeten verbonden zijn met pennen	m2		



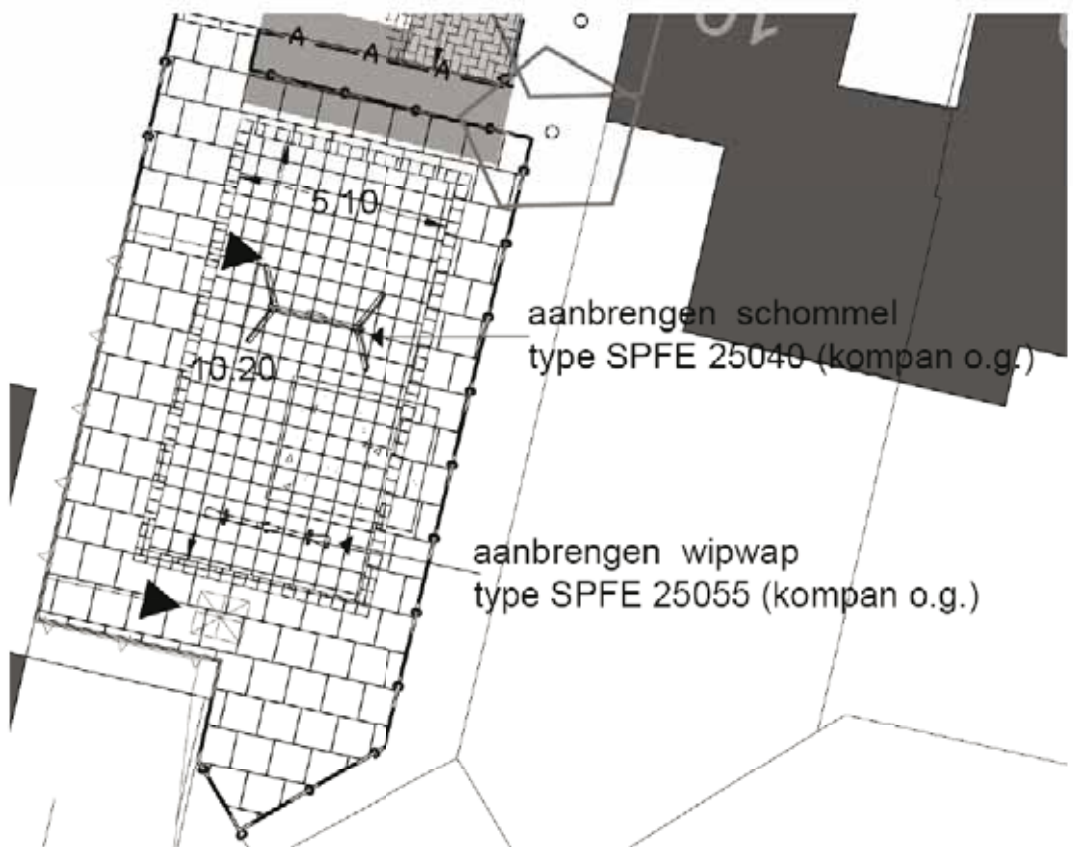
dwarsprofiel van de kantopsluiting

De rubber tegels worden gelegd op een vlakke verharde ondergrond. De rubber tegels moet de aannemer verbinden met pennen of randverlijmen. Dat is nodig omdat anders kieren tussen de tegels ontstaan, door het uitzetten en krimpen.

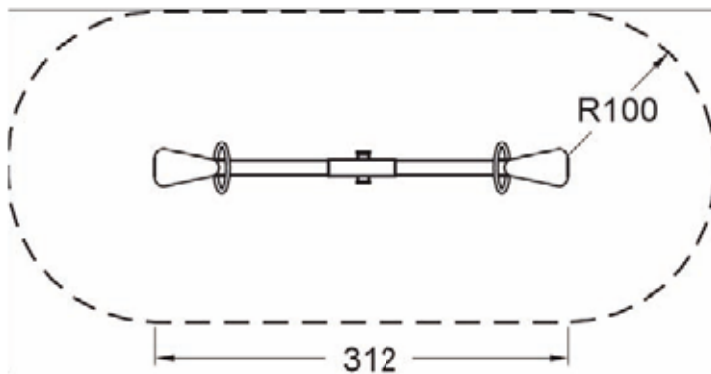


Tekenopdrachten

Hieronder zie je het bovenaanzicht van de aan te leggen kinderspeelplaats. De onderste tekening is de productinformatie die de fabrikant bij het speeltoestel levert.



Situatietekening van de aan te leggen speelplaats.



veiligheidszone wipwap

Maak op een liggend vel A3 formaat een maatschets van het gedeelte van de kinderspeelplaats waar rubber tegels komen. De ondergrond van straattegels leg je in halfsteensverband. De rubber tegels worden in blokverband gelegd. Teken ook de veiligheidszone van de wipwap.

Teken volgens de omschrijving van het bestek en bovenstaand bovenaanzicht op schaal een dwarsprofiel in de breedte van de gehele speelplaats, waarop je de opbouw van de verharding onder de rubber tegels aangeeft.



Schetsopdracht

opdracht

Volgens het bestek komt op de speelplaats een wip-wap. De wip-wap moet de aannemer volgens de aanwijzingen van de leverancier plaatsen.

LEVEREN EN AANBRENGEN SPEELTOESTEL

Leveren en aanbrengen speeltoestel st 1,00 V

Situering: zie inrichtingstekening

Betreft: speeltoestel "Wip Wap"

Plaatsing conform voorschriften leverancier.

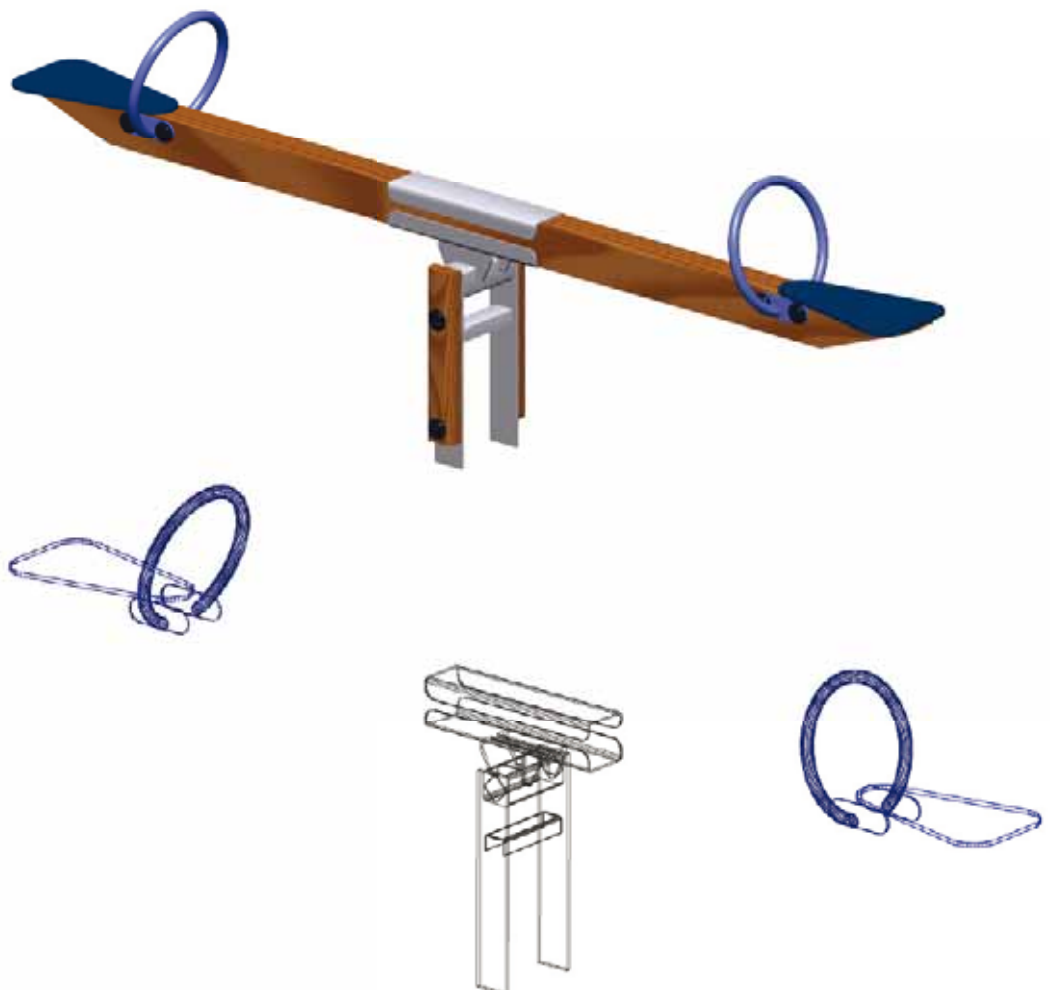
st 1,00 L



De wipwap

Hieronder zie je het bovenaanzicht en een 3D CAD-tekening van de te plaatsen wip-wap.

Maak de onderste tekening naar het voorbeeld zelf verder af.





Tekeninglees-opdrachten

vragen

- vraag 1 Hoeveel zwarte rubber tegels zijn nodig voor de kinderspeelplaats?
.....
antwoord: $20 \times 10 = 200$ stuks 50x50
- vraag 2 Op welke ondergrond liggen de rubber tegels
.....
antwoord: op straattegels 30x30 .
- vraag 3 Hoe dik wordt de zandlaag onder de rubber tegels?
.....
antwoord: 20 cm.
- vraag 4 Welk type schommel wordt op de speelplaats geplaatst?
.....
antwoord: schommel type SPFE 25040 (kompan o.g.)
- vraag 5 Hoe hoog komt de zitting van de wipwap maximaal boven de grond?
.....
antwoord: $72 + 72 = 144$ cm.
- vraag 6 Welke kleur krijgt de rand rondom de rubber tegels?
.....
antwoord: zwart-rood.
- vraag 7 Aan welke NEN-EN norm moeten de rubber tegels volgens de bestekstekst voldoen?
.....
antwoord: NEN-EN 1177
- vraag 8 Op welke wijze worden de rubber tegels met elkaar verbonden?
.....
antwoord: met pen-gat verbinding en tevens onderling verlijmen.
- vraag 9 Welke afmetingen krijgt de betonnen opsluitband rondom het speelveld met rubber tegels?
.....
antwoord: 100 x 20 x 10 cm.
- vraag 10 Op welke wijze moeten de betonnen tegels na het leggen worden afgewerkt?
.....
antwoord: intrillen na afstrooien en invegen met straatzand.



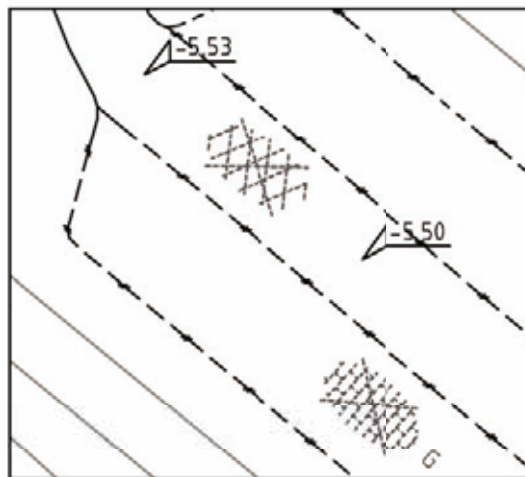
10

Schuine parkeerhaven

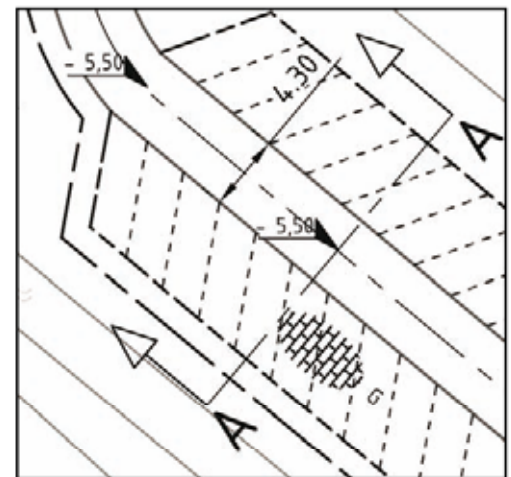


Theorie

Deze opdracht gaat over de aanleg van schuine parkeerhavens in een recreatiegebied. In het recreatiegebied is jaren geleden een parkeerplaats aangelegd. De oude bestating is inmiddels verzakt en begroeit met mos. Besloten is om de parkeerplaats op te breken en opnieuw te bestraten. Hieronder zie je de tekeningen van de oude en de nieuwe situatie.



huidige situatie



nieuwe situatie

Legenda:

Bestaande situatie

- Bestaande situatie
- Bebouwing
- Bestaande hoogtemaatvoering
- Asphaltverharding
- Verharding betonstraatstenen
- Werkgrens

Opbreekwerkzaamheden

- Varkensrug tijd, verwijderen en terug plaatsen
- Opbreken betonstraatstenen halfsteensverband
- Opbreken grasbetontegels 400 x 400 mm
- Frezen asfalt 40 mm
- Verwijderen opsluitband 100 x 200 mm
- Verwijderen trottoirbanden 180/200 x 250 mm

Nieuwe situatie

- Opnieuw stellen straatkolk
- Nieuwe hoogtemaatvoering
- Herstraten betonstraatstenen, halfsteensverband
- Herstraten grasbetontegels 400 x 600 mm
- Aanbrengen deklaag AC 16 surf D2 40 mm
- Aanbrengen uitvullaag 0 - 80 mm AC 16 bind TL-IB
- Opnieuw stellen opsluitband 100x200 mm
- P-vak scheiding van betonstraatstenen strekklag
- Weg as nieuwe situatie
- Kant verharding asfalt
- Strekklag

Opmerkingen

- Maten in meters tenzij anders vermeld, hoogtenaten ten opzichte van NAP



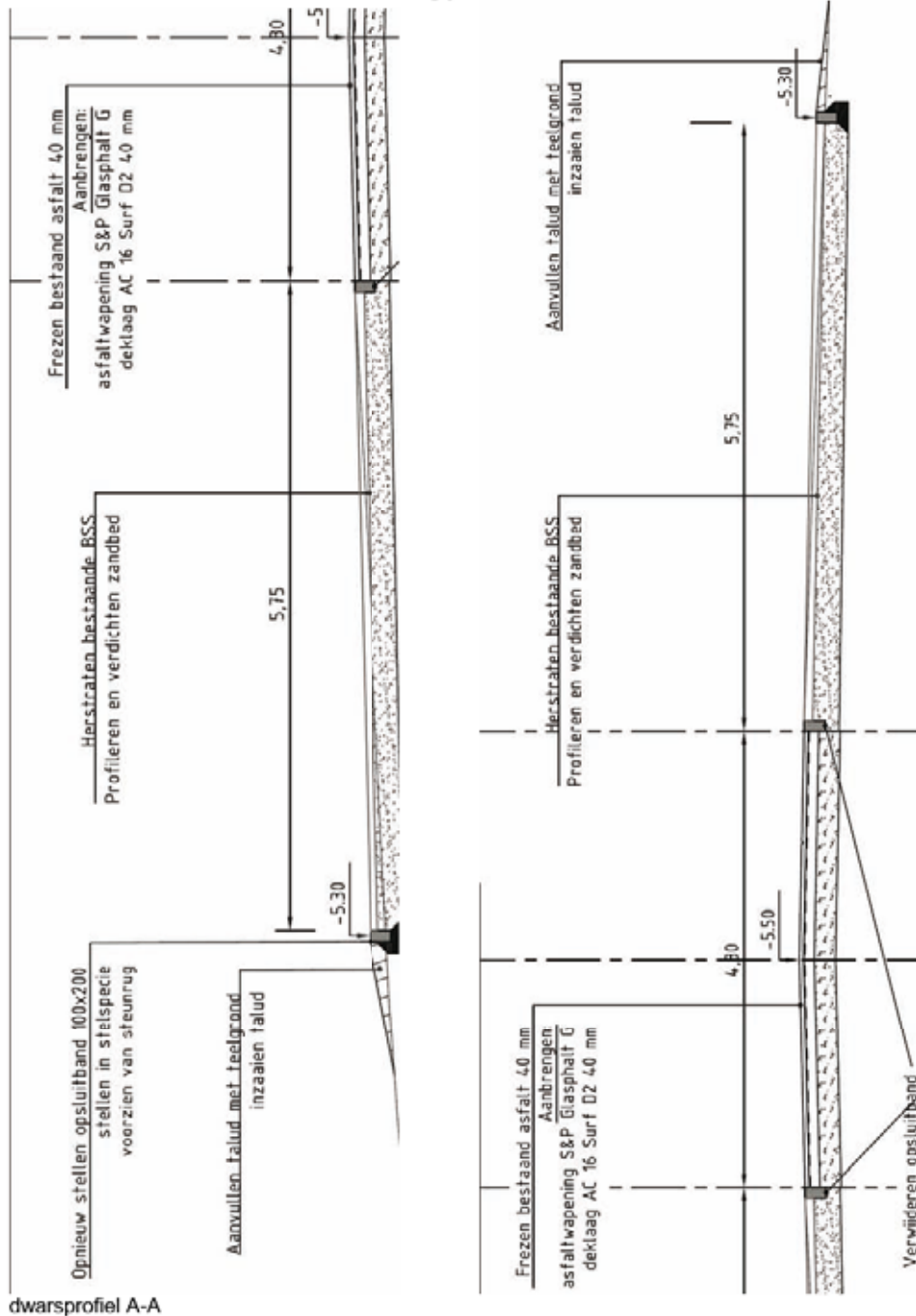
Tekenopdrachten

opdracht-1

Hieronder zie je dwarsprofiel A-A afgebeeld. Omdat de tekening te lang is hebben we de tekening in twee overlappende delen afgebeeld.

Teken op een vel A3 papier het dwarsprofiel van de schuine parkeerstrook aan de linkerzijde van de weg. Bepaal zelf de blad indeling.

- Geef de dikte van de bestrating en de straatlaag aan. De afzonderlijke straatstenen hoef je niet te tekenen.
- Geef de hoogte ten opzichte van het NAP aan van beide kantopsluitingen
- Plaats rechts onderin de tekening je naam en de datum



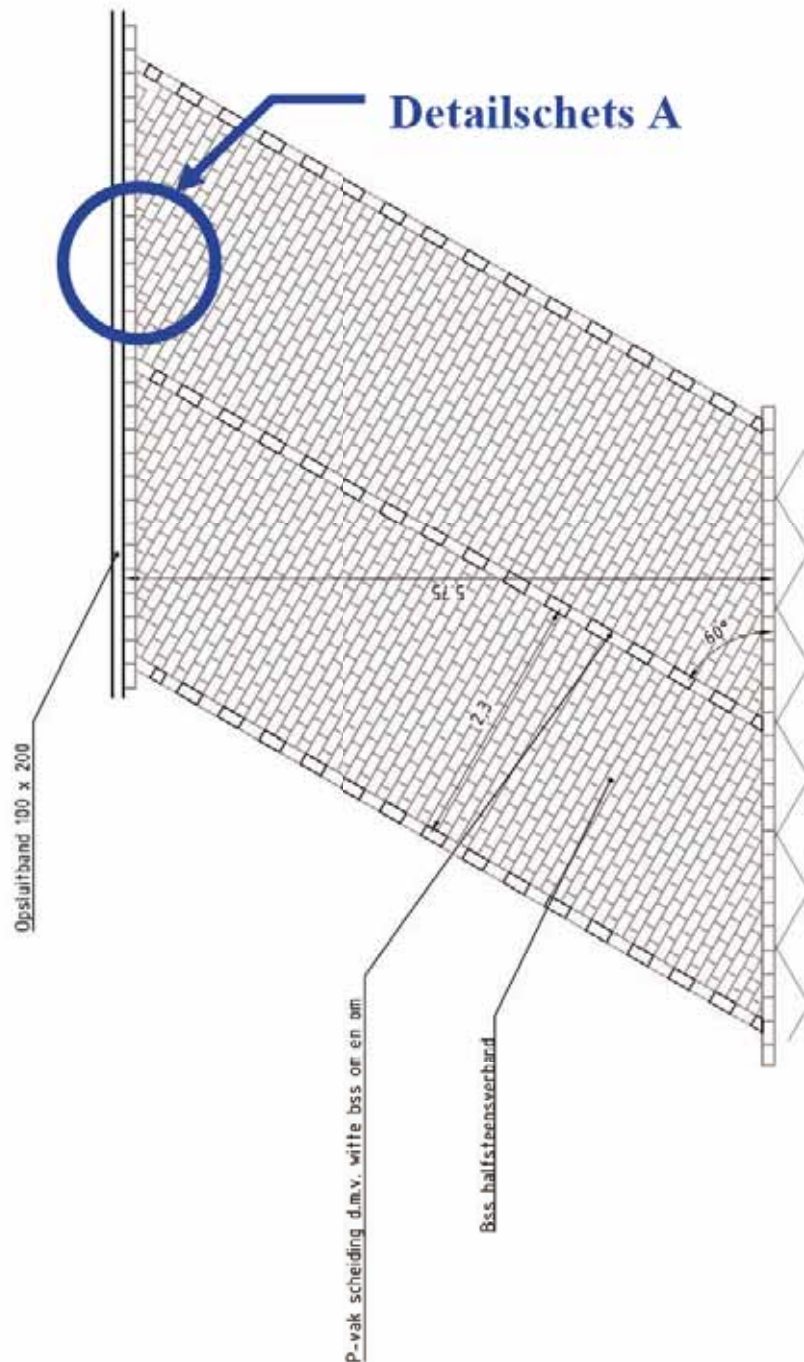


Schetsopdrachten

opdracht-1

Hieronder zie je een bovenaanzicht met daarop aangegeven hoe de bestrating moet worden gelegd.

- Kleur de witte straatstenen die de parkeervakken aangeven in met zwart.
- Maak op een vel A4 papier een detailschets, waarin je aangeeft hoe de schuin gelegde bestrating aansluit tegen de opsluitband.



nieuwe situatie – detail schuine insteekhaven



Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over alle voorgaande tekeningen.

vraag 1 Hoe breed worden de schuine parkeervakken?

.....
.....
.....

antwoord: 2,30 meter.

vraag 2 Welke afmetingen heeft de opsluitband (l x b x h)?

.....
.....
.....

antwoord: 1000 x 100 x 200 mm.

vraag 3 In welk straatverband worden de parkeervakken gelegd?

.....
.....
.....

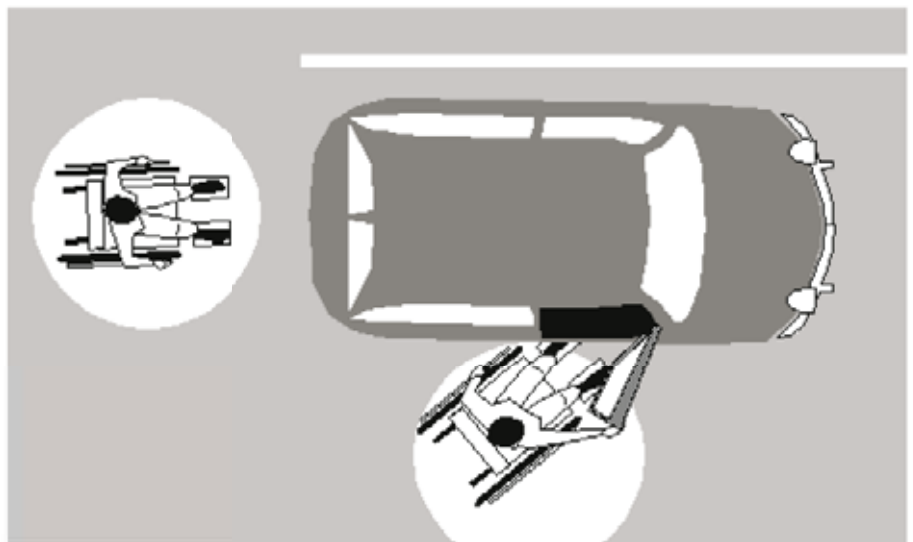
antwoord: halfsteensverband.

vraag 4 Onder welke hoek worden de schuine parkeervakken gelegd ten opzichte van de aslijn van de weg?

.....
.....
.....

antwoord: 60 graden.

vraag 5 Bepaal aan de hand van onderstaande tekening en je eigen waarnemingen in de praktijk hoe breed een parkeervak rolstoelgebruikers of ouderen die gebruikmaken van een rollator ten minste moet zijn?



12

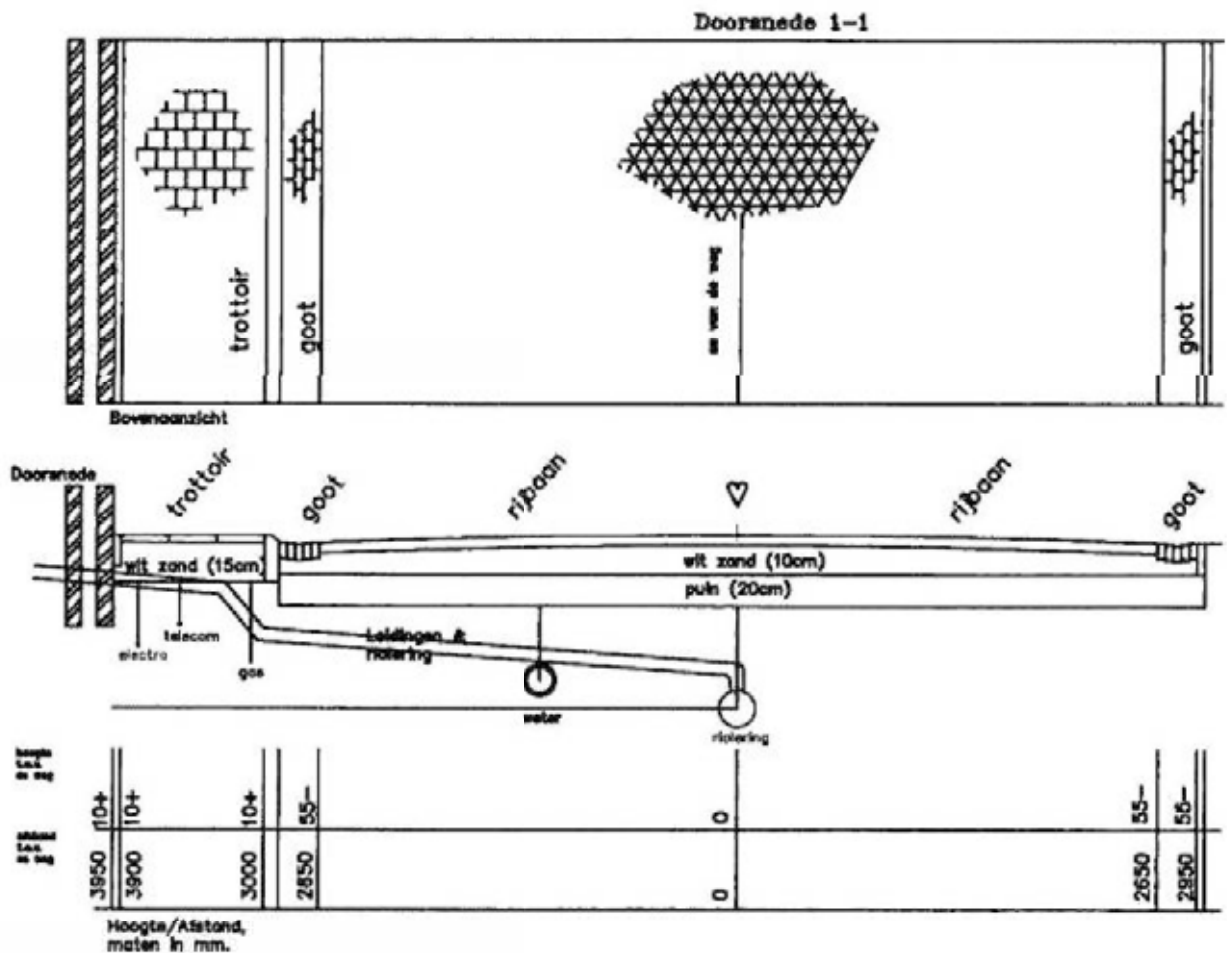
Een huisaansluiting maken



Theorie

Deze opdracht gaat over het maken van een huisaansluiting op de openbare riolering. De huisaansluiting bestaat vanaf de mantelbuis door de fundering van de woning uit een pvc buitenriolering. De pvc riolerbuis wordt onder afschot onder het trottoir en de rijweg gelegd.

Om een huisaansluiting aan te sluiten wordt aan de bovenkant van het hoofdriool een inlaat gemaakt. Hieronder zie je de bijbehorende tekeningen.



Legenda

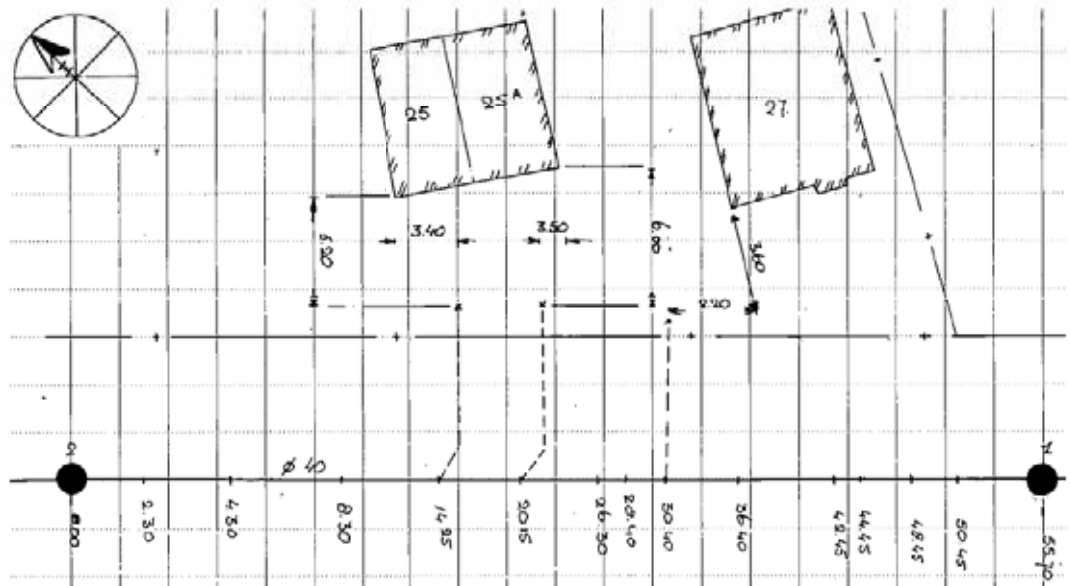
- Asphalt
Kleur: Zwart
- Asphalt
Kleur: Rood
- Klinkers: 200x100x50
(halfsteensverband)
- Beton
tegels
300x300
Kleur: Grijs
- Gras of
bepianting



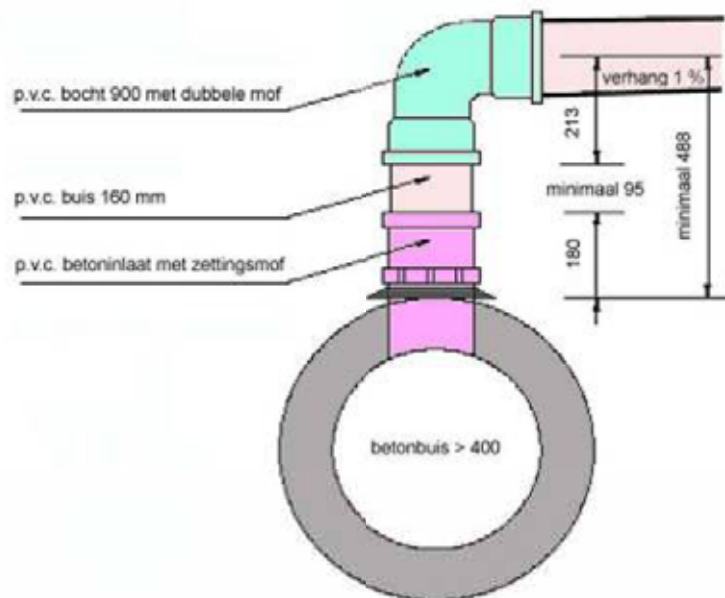
Tekenopdrachten

opdracht-1

De nieuwe huisaansluiting wordt met een klikinlaat aangesloten op het hoofdriool. Daartoe wordt eerst vastgesteld waar de huisaansluiting precies moet komen.



Ter plaatse van de te maken aansluitingen wordt aan de bovenzijde van het hoofdriool een gat geboord, waarop het huisriool wordt aangesloten. Hieronder zie je hoe zo'n aansluiting er uit ziet.



doorsnede aansluiting huisaansluiting op betonriool

Teken op een liggend vel A4 papier op schaal bovenstaande aansluiting.

Gebruik de juiste lijndikten

Voorzie de tekening van de juiste maten en bijschriften.

Zet rechts onderin de tekening je naam en de datum.

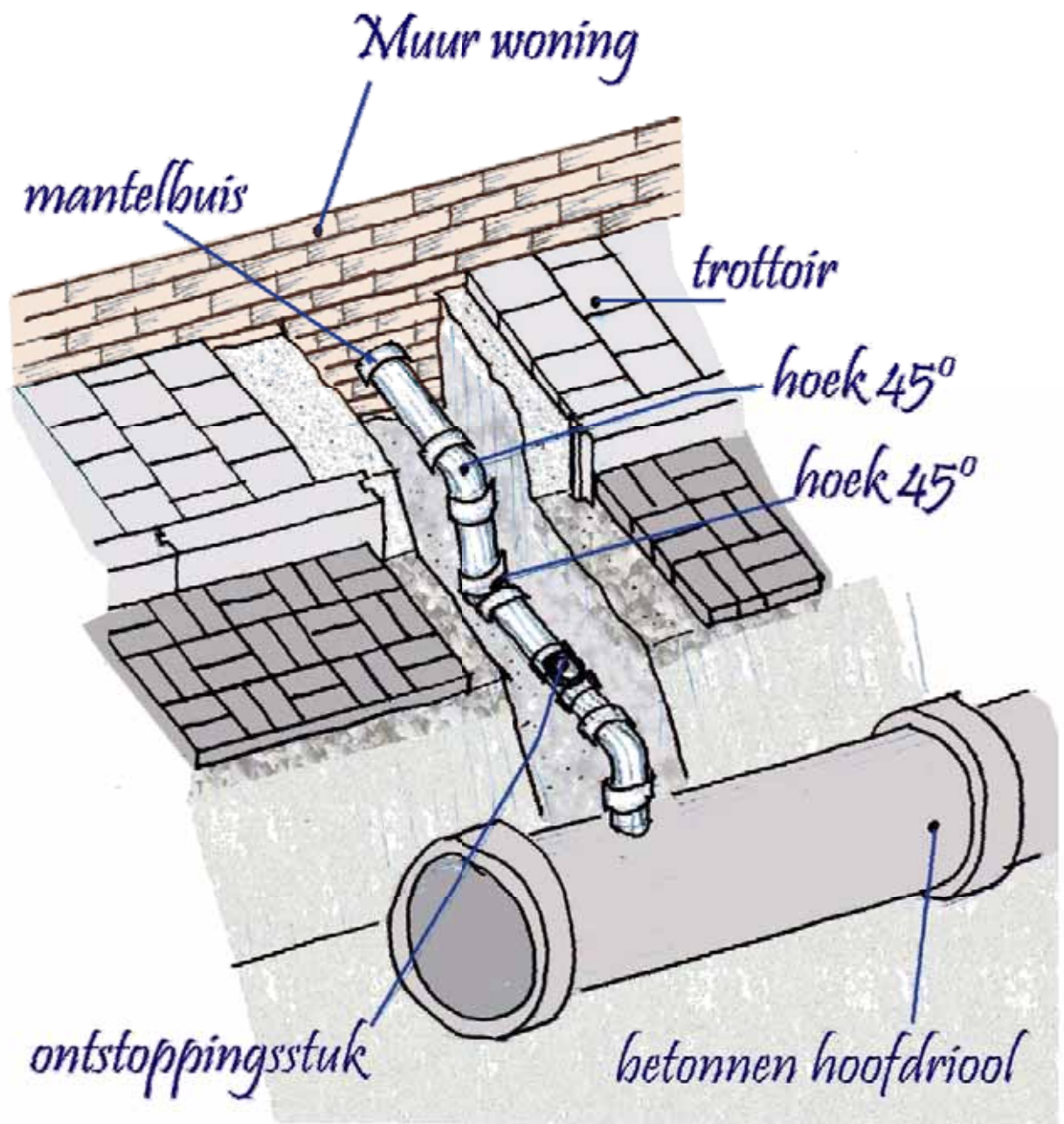


Schetsopdrachten

opdracht

De huisaansluiting komt op ene veilige diepte onder het trottoir en de rijweg te liggen, zodat de leiding niet beschadigd wordt door overrijdend verkeer of kapot vriest. In de huisaansluiting komt nabij de aansluiting op het hoofdriool een ontstoppingsstuk. Dat maakt het mogelijk om de huisaansluiting te reinigen als er zich na verloop van tijd vet in de leiding afzet of de leiding verstopt raakt door voorwerpen die in het toilet zijn weggespoeld. Hieronder zie je geschetst hoe de aansluiting er uitziet. Maak onderstaande schets op een blanco A4.

- Zorg dat de trottoirband en het staatverband aan weerszijden van de sleuf doorlopen.
- Zorg dat de klikaansluiting aansluit op het midden van de betonnen rioolbuis





Tekeninglees-opdrachten

vragen

- vraag 1 Wat is de hoogte van het trottoir t.a.v. de kruin van de weg?
.....
antwoord: +10 mm
- vraag 2 Wat is de breedte van het trottoir?
.....
antwoord: 90 cm
- vraag 3 Welke ondergrond komt er onder de rijbanen?
.....
antwoord: 10 cm wt zand en 20 cm puin.
- vraag 4 Wat is de breedte van de totale weg, inclusief de beide goten?
.....
antwoord: $2650 + 2650 + 300 + 300 = 5900$ mm
- vraag 5 Waarop worden de tegels van het trottoir gelegd?
.....
antwoord: 15 cm wt zand.
- vraag 6 Wat is de het hoogie verschil tussen het hoogste en het laagste punt van de weg?
.....
antwoord: 55 mm.
- vraag 7 Van welk materiaal zijn de rijbanen gemaakt?
.....
antwoord: asfalt kleur zwart.
- vraag 8 Welke kabels en leidingen liggen er onder de rijbanen?
.....
antwoord: water en riolering.
- vraag 9 Welke kabels en leidingen liggen er onder het trottoir?
.....
antwoord: elktro, telecom, gas + huisaansluitingen van water en riolering.
- vraag 10 Onder welke helling is het wegdek van de rijweg aangelegd?
.....
antwoord: $2650 : 55 = \dots : 1$. 48 ofwel 1:50



13

Een straat- of trottoirkolk stellen en aansluiten



Theorie

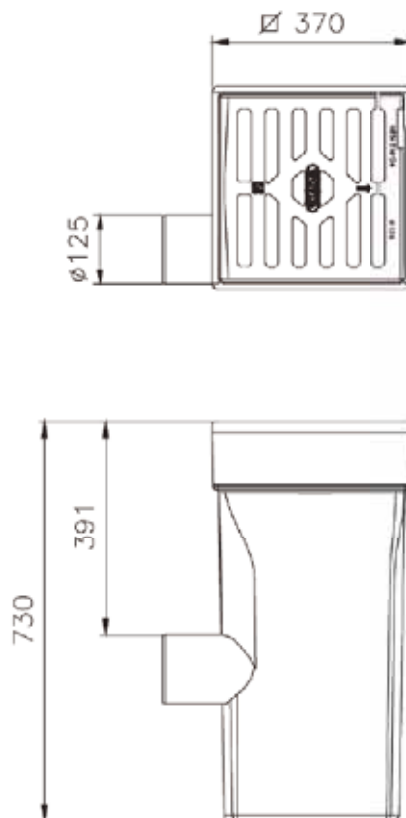
Deze tekenopdrachten gaan over het stellen en aansluiten van een kolk. Aan het plaatsen van straat- en trottoirkolken worden diverse eisen gesteld:

- Straatkolken moeten op hoogte worden gesteld, zodat de gietijzeren rand blijvend minstens 5 mm lager dan de bestrating ligt om wateroverlast te voorkomen.
- Trottoirkolken worden 5 mm achter de trottoirband gesteld. Zo is er minder kans op beschadiging.

Tegenwoordig past men meestal kunststof kolken toe. Die zijn niet zo zwaar en gemakkelijk te plaatsen. Er bestaan kunststof onderbakken van pvc en van gerecycled kunststof. De onderbakken van pvc zijn meestal rond van vorm en hebben een kenmerkende grijze of bruine kleur. De onderbakken van gerecycled kunststof zijn zwart en hebben een rechthoekige vorm. Op de onderbak zijn verschillende gietijzeren kolkkoppen te monteren.

Een straat- of trottoirkolk is voorzien van een zandvang. Onderin de onderbak komt met het regenwater meegevoerd zand tot bezinking.

Een kunststof kolk kun je niet opmeten. Dat betekent dat de kolk nauwkeurig op de juiste hoogte moet worden gesteld. Daarbij moet je rekening houden met de hoogte van de kolkkop. Kleine hoogteverschillen kun je overbruggen door een stelrand toe te passen. Er zijn stelranden beschikbaar in de standaard maten 30, 50 en 70 mm.



plaatsen van een straatkolk



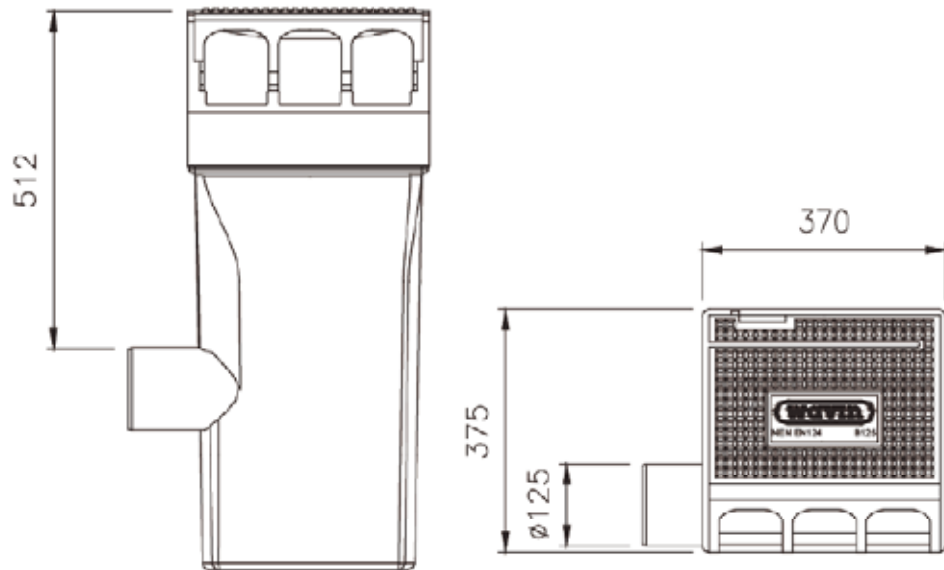
Tekenopdrachten

Om een kolk op de juiste hoogte te plaatsen kun je het beste de kolkkop monteren en langs een draad werken. Dat lijkt eenvoudiger dan het is want een gietijzeren kolkkop is best zwaar.

Voordat je een kolk plaats moet je een voldoende diep gat graven en de bodem goed verdichten. De diepte van het te graven gat hangt af van de afmetingen van de kolkkop en de hoogte van de onderbak.

opdracht 1

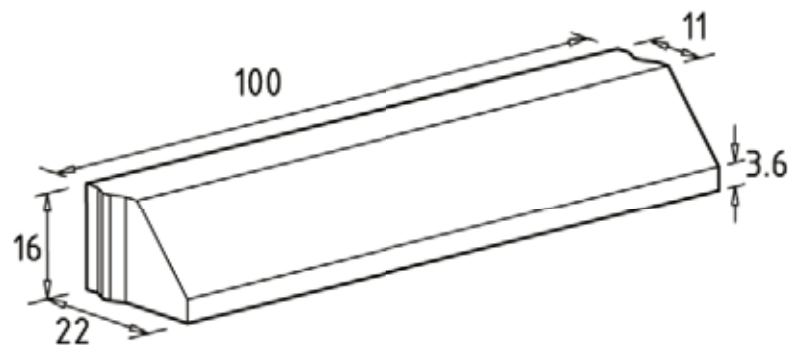
Geef met behulp van de informatie uit de vorige bladzijde aan hoe diep de onderkant van de kunststof onderbak onder het oppervlak van het trottoir komt.



trottoirkolk met gietijzeren RWS kolkkop.

opdracht 2

Een rws trottoirkolk sluit aan op de afgeschuinde rws trottoirbanden die te je tegenwoordig vaak ziet toegepast. Hieronder zie je de afmetingen van zo'n rws band aangegeven.



rws trottoirband

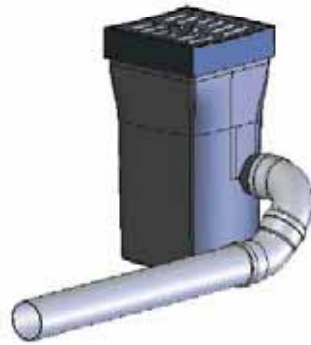
Teken met behulp van deze informatie op schaal een zijaanzicht van de gehele rws kolk.



Schetsopdrachten

De aansluiting van een trottoirkolk bevindt zich aan de zijkant of achterzijde van de kolk. Met behulp van bochtstukken wordt de kolk aangesloten op het hoofdriool. Door deze constructie komen de aansluitleidingen op voldoende diepte onder het wegdek, zodat er minder kans is dat de leidingen beschadigd raken door de verkeerslast.

Hieronder zie je twee manieren om een kunststof trottoirkolk aan te sluiten.

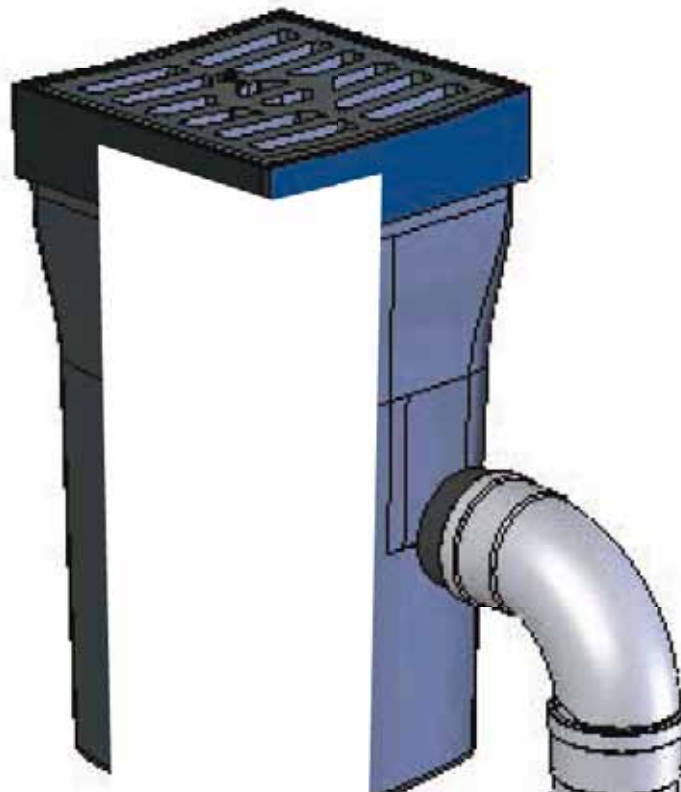


met bocht 90° en 45°



met 2 bochten 90°

Trek onderstaande tekening over op doorschijnend papier en maak de tekening verder af.





Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 Wat betekent de aanduiding

□ 370

.....
antwoord: vierkant met zijden 370 mm.

vraag 2 Op welke diameter rioolbuis sluit je een kolk aan?

.....
antwoord: doorsnede 125 mm.

vraag 3 Hoe diep komt de onderkant van de onderbak onder het omliggend tegelbestrating te liggen bij toepassing van een rws trottoirkolk? Geef aan wat het juiste antwoord is.

A 730 mm

B 851 mm

C 856 mm

vraag 4 Hoe lang is een rws trottoirband?

.....
antwoord: 1000 mm.

vraag 5 Hoe hoog wordt de kolk als je een opzetrand van 70 mm toepast?

.....
antwoord: $730 + 70 = 800$ mm.

vraag 6 Waarom is het niet verstandig om de kolk tegen de draad te plaatsen als je meerdere kolken moet plaatsen, maar plaats je een kolk op enkele millimeters vrij van de draad?

.....
antwoord: Anders druk je de draad opzij en komen de andere kolken niet op de juiste plaats te staan.

vraag 7 Wat is het oppervlak van de putdeksel van de straatkolk?

.....
antwoord: 370×375 mm.



15

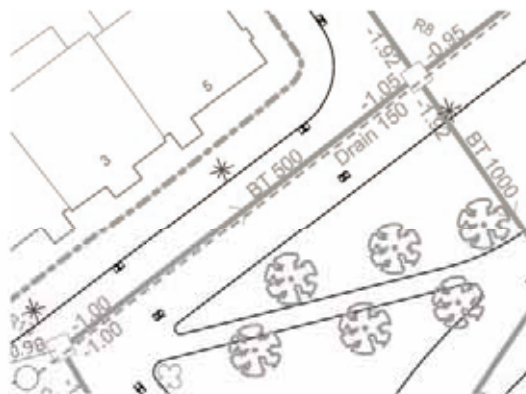
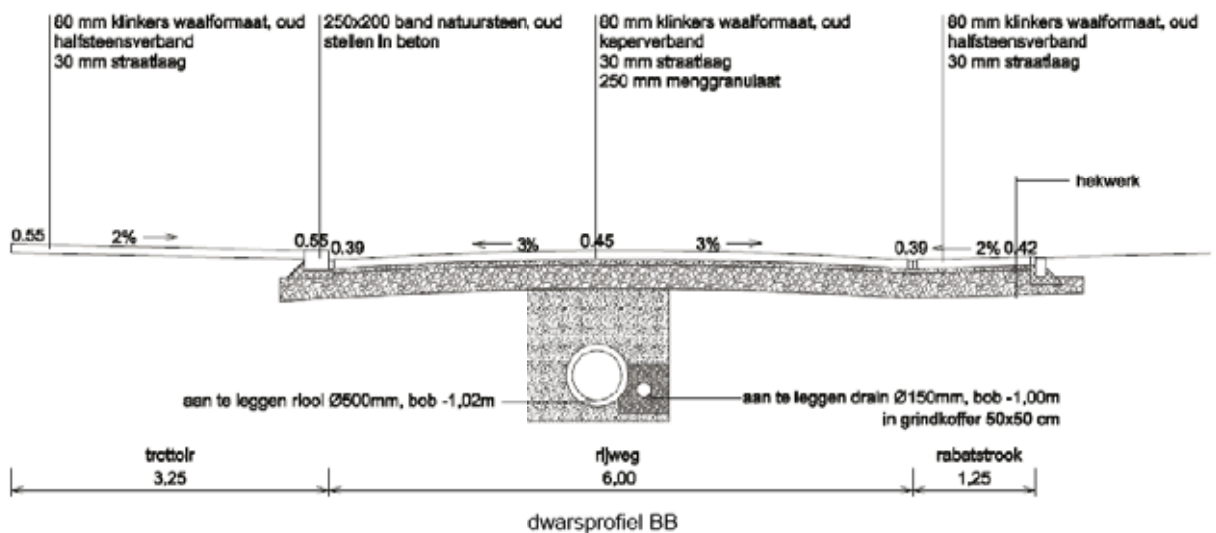
Drainage leggen en aansluiten



Theorie

Om te voorkomen dat een weg in de winter kapotvriest mag de grondwaterstand onder de bestarting niet te hoog zijn en worden de klinkers op een bed van goed waterdoorlatend zand gelegd. Door het wegdek onder afschot aan te leggen stroomt het regenwater af naar de zijkanten, waar het via trottoirkolken wordt afgevoerd.

Ook bij de aanleg van rioleringen moeten we rekening houden met de grondwaterstand. Door het aanleggen van een drainage kunnen we de grondwaterstand plaatselijk verlagen, zodat we droog aan het riool kunnen werken. De drainage wordt onderin de riolsleuf gelegd en afgedekt met een goed waterdoorlatend grof materiaal. Dat voorkomt dat de drainage snel verstopt raakt door kleideeltjes en er uitspoeling onder het wegdek ontstaat. De drainage wordt onder verhang aangebracht en watert af naar de dichtstbijzijnde wegsloot of wordt aangesloten op een inspectieput van het schoonwaterriool.



situatiekening nieuwe riolering



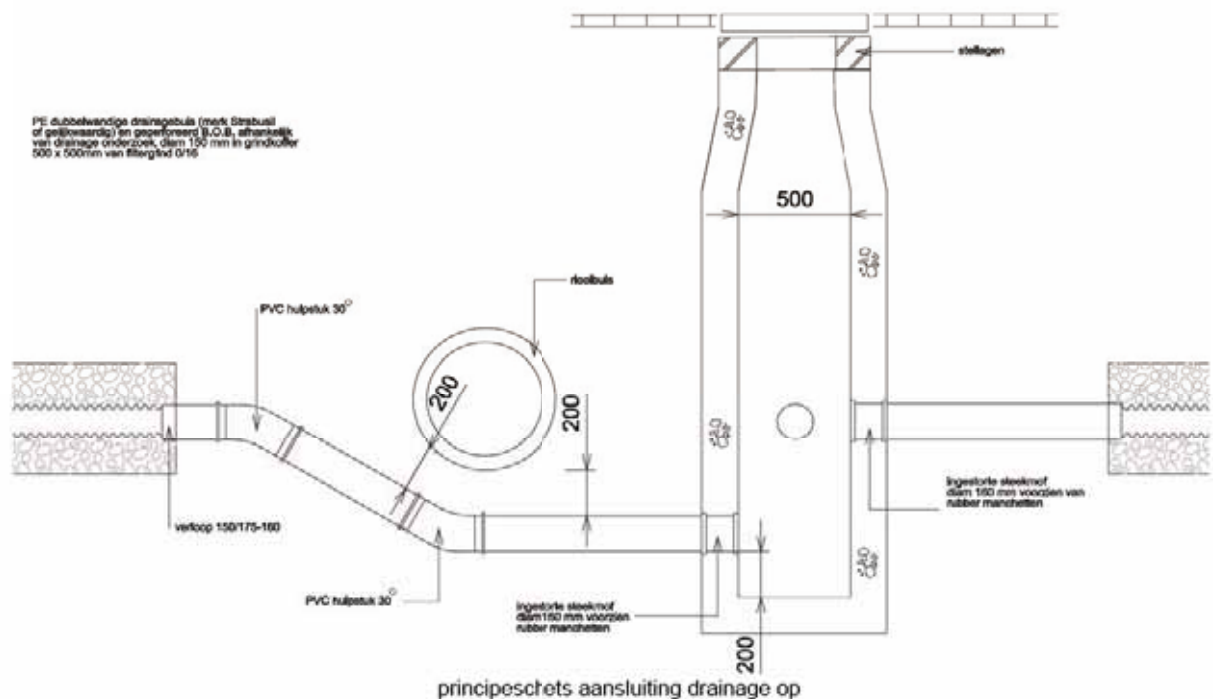
Tekenopdrachten

opdracht-1

De onderkant van de drainageleiding wordt vaak op een gelijke hoogte als de BOB van de hoofdriolering aangebracht. Zo blijft de riolsleuf droog als we aan het riool moeten werken.

Op onderstaand dwarsprofiel zie je hoe de drainageleiding op een inspectieput wordt aangesloten. Je ziet dat de drainageleiding door middel van pvc-buitenrioleringsbuizen op de put wordt aangesloten. Om dat mogelijk te maken is een inspectieput vaak op verschillende hoogten voorzien van aansluitingen. De niet gebruikte aansluitingen worden afgedicht.

Een drainageleiding mag niet te dicht onderlangs een rioolbuis lopen. Op de principetekening zie je dat de pvc aansluiting van de drainageleiding op voldoende afstand onderlangs de rioolbuis moet worden doorgevoerd.



Teken bovenstaande principeschets op schaal over op A3 formaat papier.

Bepaal zelf welke schaal je toepast.

Kies een makkelijke schaal zoals 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, 1:100, etc

Geef op de gemaakte tekening de hoogte van het wegdek, de riolering en de drainage aan.

De benodigde hoogtematen tref je aan op het dwarsprofiel B-B en de bijbehorende situatietekening.

Kleur het beton grijs in met een potlood



Schetsopdrachten

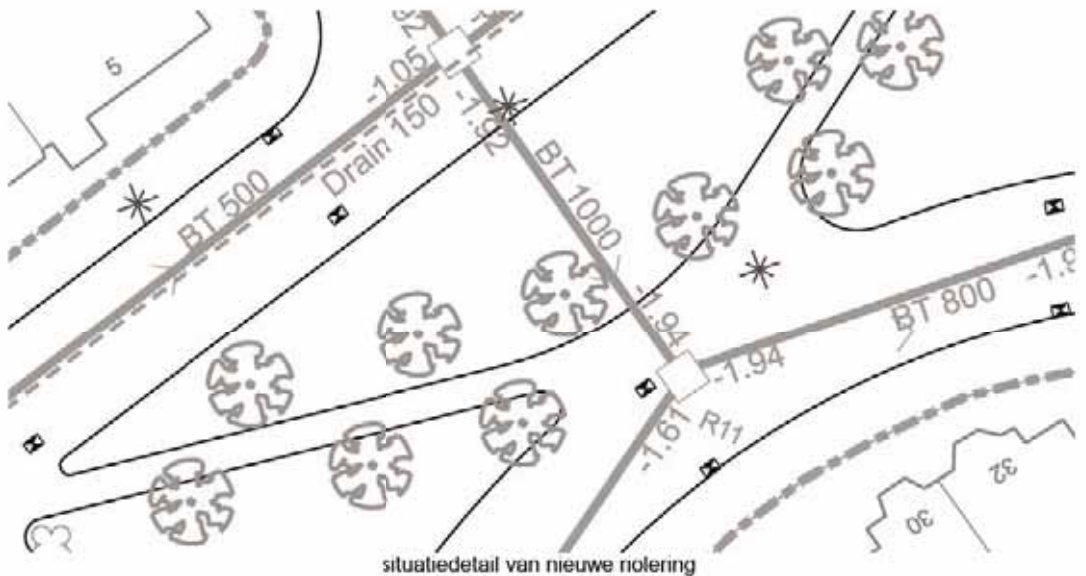
opdracht-1

Hieronder zie je twee situatietekeningen met een verschillende schaal. Op de bovenste tekening zie je hoe de nieuwe bestrating er uit komt te zien. Op deze tekening is de plaats van dwarsprofiel B-B aangegeven, waarvan je het linker deel aan het begin van deze opdracht aantrof.

Op de onderste tekening staat de nieuwe riolering aangegeven. Zoals je ziet is de tekenaar vergeten om op deze tekening het dwarsprofiel aan te geven.



nieuwe bestrating en plaats dwarsprofiel B-B



situatiedetail van nieuwe riolering

Geef op de onderste rioleringstekening de plaats van het dwarsprofiel B-B aan.
Geef op de bovenste tekening de plaats van de inspectieputten aan.



Tekeninglees-opdrachten

vragen

- vraag 1 onder welk afschot wordt het trottoir aan gelegd ter plaats van dwarsprofiel B-B?
.....
antwoord: 2%.
- vraag 2 Op welke hoogte wordt de kruin van de aangelegd ter plaatse van dwarsprofiel B-B?
.....
antwoord: NAP + 0,45 m.
- vraag 3 Hoeveel nieuw te planten bomen komen er op het Oranjeplein te staan?
.....
antwoord: 13 nieuw te planten bomen.
- vraag 4 Hoe dik is de straallaag volgens de tekenaar ter plaats van dwarsprofiel B-B?
.....
antwoord: 30 mm.
- vraag 5 Van welk materiaal is de trottoirband gemaakt W?
.....
antwoord: natuursteen.
- vraag 6 Hoeveel oude straatklinkers Waalformaat zijn nodig om 1 m² rijweg te bestraten?
.....
antwoord: oude gebakken straatklinkers zijn 20x5x80 mm. Er gaan circa 100 stenen Waalformaat per m² onafhankelijk van het straatverband.
- vraag 7 In welk straatverband worden de bestrating van de trottoirs gelegd?
.....
antwoord: Halfsteensverband.
- vraag 8 Welke straal heeft de trottoirband van de haakse ontmoeting tegenover het Oranjeplein?
Geef aan wat het juiste antwoord is.
- A 3 meter
- B 6 meter**
- C 12 meter
- vraag 9 Een trottoirband van Belgisch hardsteen weegt gemiddeld 2,5 ton / m³.
Wat is het volume van een stuk trottoirband van 1 meter lengte?
.....
antwoord: 250 x 200 x 1000 mm = 50.000.000 mm³ = 50 dm³ = 50 liter.



16

Een ANWB-paddenstoel plaatsen



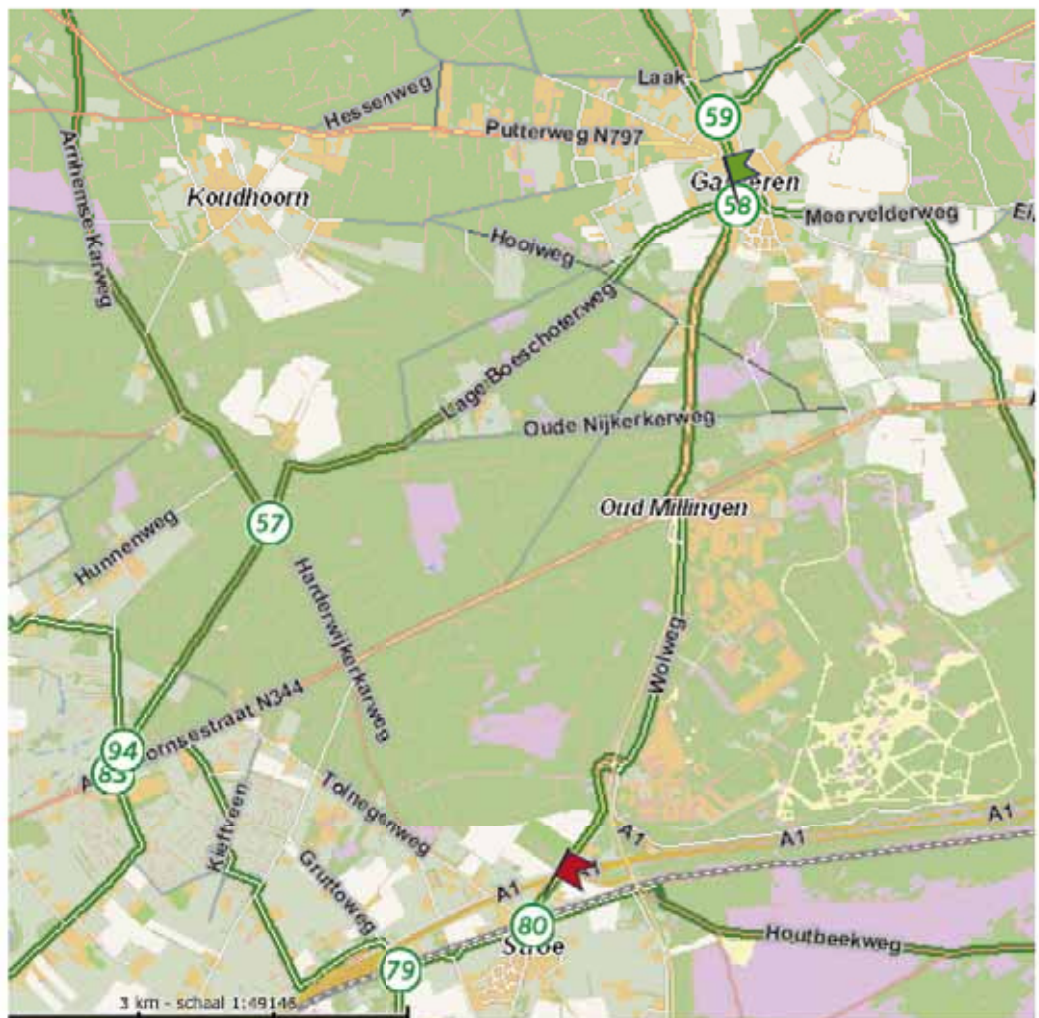
Theorie

Langs autowegen en fietspaden kom je bewegwijzering tegen.

Op belangrijke kruispunten van fietspaden tref je soms nog ANWB paddenstoelen aan. Hierop staan de afstanden tot nabijgelegen plaatsen aangegeven.

Tegenwoordig kom je langs tal van fietspaden ook borden met routenummers tegen. Deze geven de richting aan naar het volgende knooppunt van het routepunten-netwerk. Op de knooppunten tref je een overzichtskaart met de wegen en fietspaden waarop de knooppunten staan aangegeven.

Hieronder zie je een topografische kaart waarop enkele knooppunten van het landelijke knooppunten netwerk staan. Je kunt de kaart gebruiken om een fietstocht te plannen.



routepunten kaart met gemarkeerd startpunt en eindpunt



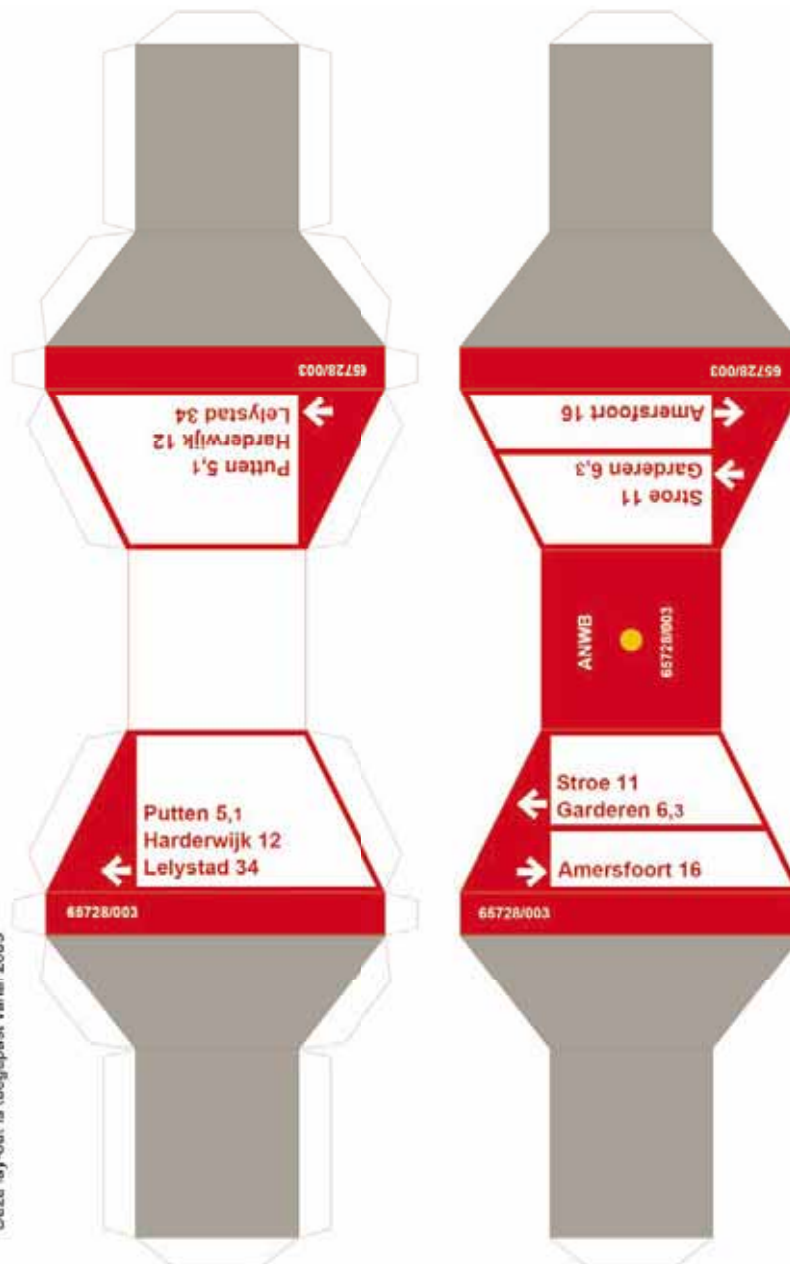
Tekenopdrachten

opdracht 1

In deze opdracht moet je een bouwplaat uitvergroten. Vergroot onderstaande bouwtekening op schaal 1:5.

Bouwinstructie:

1. Kopieer of print de gemaakte tekening in kleur op stevig wit A4 papier op dun karton.
2. Snij de bouwplaat langs de lijnen uit met een scherp breekmes.
3. Vouw de vouwlijnen in de juiste richting scherp om met behulp van een liniaal en puntig voorwerp.
4. Plak de twee helften haaks op elkaar met de bedrukte bovenzijde bovenop.
5. Plak van boven naar beneden werkend de plakranden vast met een plakstift.
6. Zet de paddenstoel op de ondergrond vast.



Deze lay-out is toegepast vanaf 2003



Schetsopdracht

opdracht

Teken de ANWB paddenstoel op onderstaande foto na. Je mag de foto overtrekken op doorschijnend papier, zogenaamd carbonpapier toepassen of de hoekpunten met een spelt doorprikken.

Een andere methode is door de foto op een raam te plakken en er een felle lamp achter te zetten. Als je er een vel papier op legt kun je door het papier heen kijken en de foto overtrekken.

Veel succes





Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 Onder op de routekaart zie je de schaal afgebeeld.
Wat is de kortste afstand tussen Garderen (58) en Stroe (80)?

.....
antwoord:

vraag 2 De rijsnelheid is niet op alle fietspaden gelijk. Op sommige paden rij je sneller als op andere.

- Tussen knooppunt 94 en 79 is de snelheid 15 km/uur.
- Tussen knooppunt 80 en 58 is de snelheid 25 km/uur, maar in omgekeerde richting ga je slechts 15 km/uur omdat je dan heuvel op moet .
- Op de overige fietspaden rij je gemiddeld 20 km/uur

Wat is snelste route om van Kieftveen naar Garderen te fietsen?

.....
antwoord: .

vraag 3 Welke knooppunten kom je in volgorde onderweg tegen als je van Laak naar de Gruttoweg moet fietsen ?

.....
antwoord: 59, 58, 57, 94, 85, 79; of 59, 58, 80, 79.

vraag 4 Wat is de afstand hemelsbreed tussen de dorpjes Koudhoorn en Stroe?

.....
antwoord: .

vraag 5 Geef op de topografische kaart aan op welke kruising van wegen de ANBW-paddenstoel op de bouwplaat zich bevindt?

.....
antwoord: .



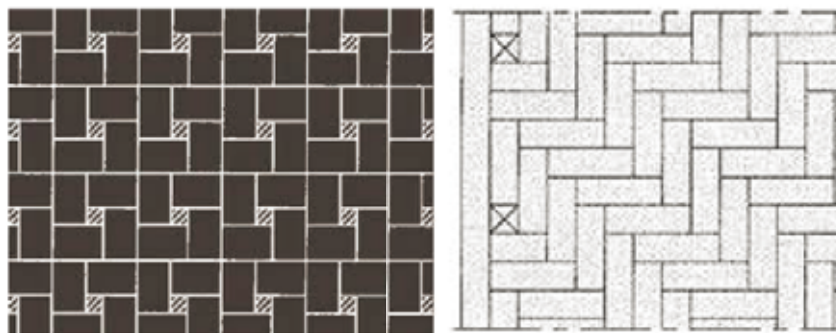
02

Terras bestraten



► Theorie

Je kunt met bestratingmateriaal verschillende legpatronen maken. Een legpatroon bestaat uit een vast aantal verschillende elementen die op ene bepaalde manier zijn gerangschikt. De vorm van het zich herhalende patroon kan verschillend zijn. De eenvoudigste patronen worden toegepast om openbare ruimten te bestraten. Met één soort steen of tegel kun je al verschillende patronen maken.



Bij het maken van een sierbestrating worden vaak verschillend stenen of tegels toegepast. We spreken van wildverband als we meerdere stenen van verschillende formaten stenen of tegels voor één bestrating toepassen. Bij wildverband bestaat het legpatroon altijd uit meer dan 2 soorten tegels of stenen.

Het bestratingmateriaal kan gemaakt zijn van natuursteen, gebakken steen, beton of kunststof. De kleur en het uiterlijk kunnen verschillend zijn. Door aan het beton kleurstoffen of mineralen toe te voegen zijn tegels en stenen te krijgen in alle kleuren van de regenboog. Door kleurgebruik kun je met een eenvoudig legpatroon toch een bestrating maken die niet zo saai oogt.

Het aantal mogelijkheden om verschillend gevormde stenen neer te leggen is enorm. Voordat je een sierbestrating maakt is het daarom verstandig om het patroon uit te tekenen of de stenen uit te leggen.

Aan de hand van de tekening kun je beoordelen:

- hoe breed de bestrating bij toepassing van het patroon wordt
- hoeveel bestratingmateriaal nodig is.

Aan de hand van de tekening stel je vast op welke afstand de kantopsluitingen moeten komen. Daarbij moet je dan wel rekening houden met de voegen en eventuele maatverschillen in het bestratingmateriaal.

Als je het herhalingspatroon kiert, kun je eenvoudig bepalen hoeveel materiaal je nodig hebt. Je hoeft dan niet meer alle stenen te tellen. Sommige legpatronen lenen zich beter om lang een gevel te leggen, omdat je er een redelijk rechte rand mee kunt maken. Bij sommige legpatronen zul je aanmerkelijk meer passtukken nodig hebben.

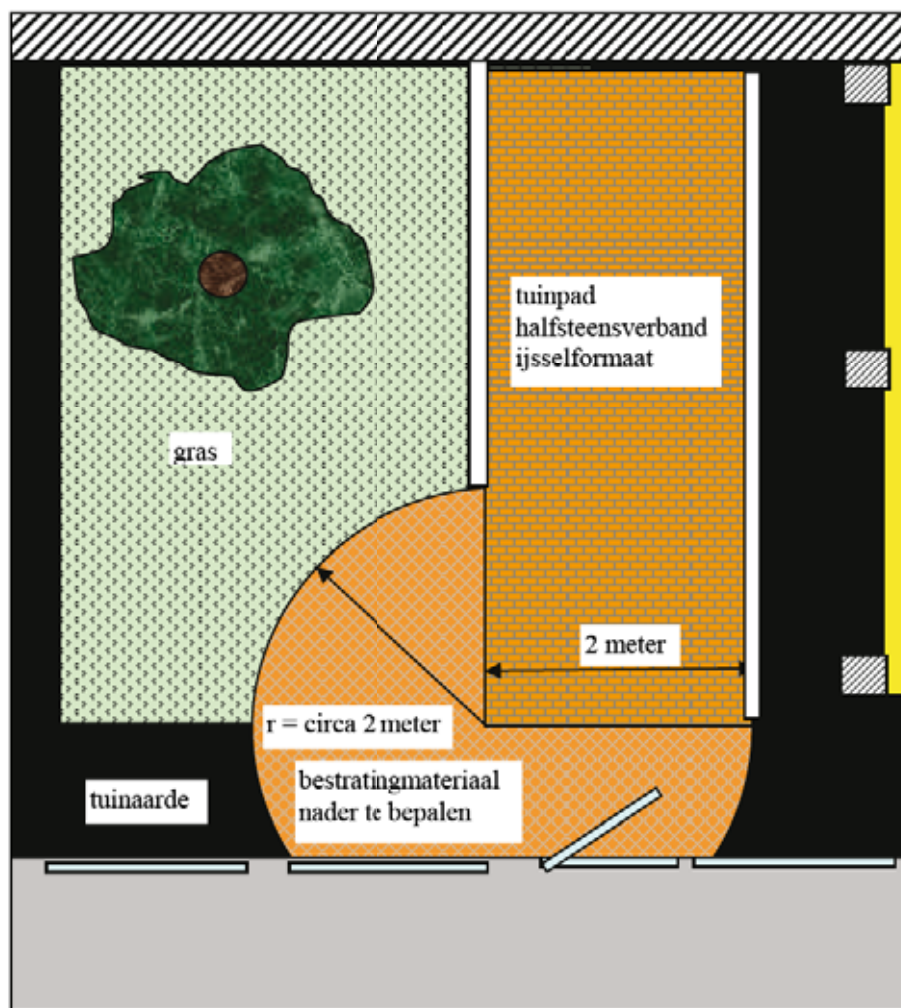


Tekenopdrachten

opdracht

Maak op een vel A3 papier op schaal 1 : 20 onderstaand tuinontwerp af.

1. Teken naar onderstaand voorbeeld op schaal een tuinontwerp en zet er maatlijnen en een toelichting van het gebruikte bestratingmaterialen bij.
 - De ontbrekende maten mag je zelf verzinnen.
 - Het bestratingpatroon en type stenen of tegels dat je toepast voor het cirkelvormige terras mag je zelf bepalen.
 - Voor het brede tuinpad gebruik je handgebakken straatstenen in ijselformaat. Het tuinpad wordt zo breed zodat er een rolstoel overheen kan rijden. Zoek op het internet zelf op hoe groot ijselfoortjes zijn.
 - Aan weerszijden van het tuinpad komt een betonnen kantopsluiting.
2. Teken rechts een legenda waarin je het bestratingmateriaal aangeeft
3. Teken rechts onderaan je eigen tekeninghoofd



bovenaanzicht met schetsontwerp



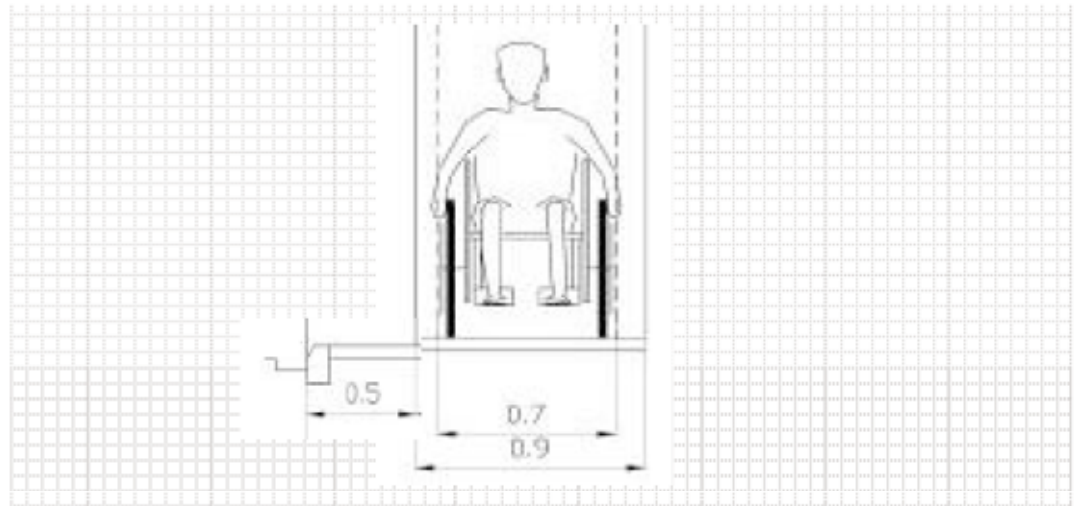
Schetsopdracht

opdracht

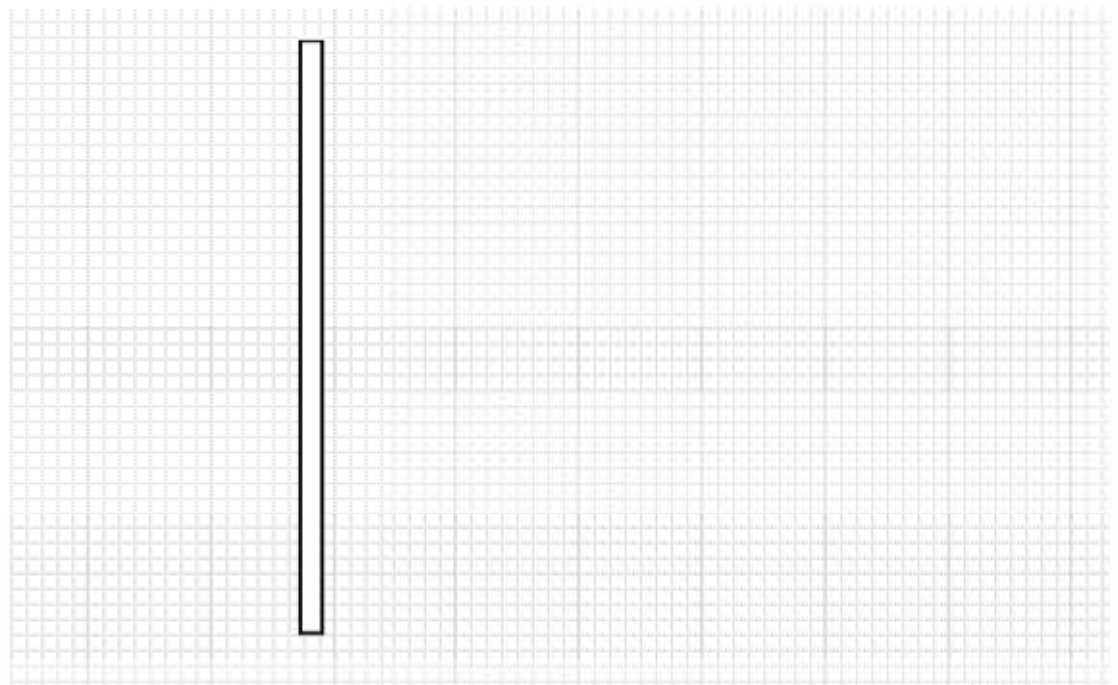
Het tuinontwerp moet geschikt zijn voor rolstoelgebruikers. Om te weten welke afmetingen het terras en het tuinpad moeten hebben moet je een inschatting maken hoeveel manoeuvreerruimte een rolstoel minimaal nodig heeft.

Maak onderstaande schets van het dwarsprofiel verder af. De rolstoel is al voor je ingetekend. Teken de andere kantopsluiting en zet er de afmetingen bij.

Teken daarna onder het dwarsprofiel het bovenaanzicht van de bestrating.



dwarsprofiel



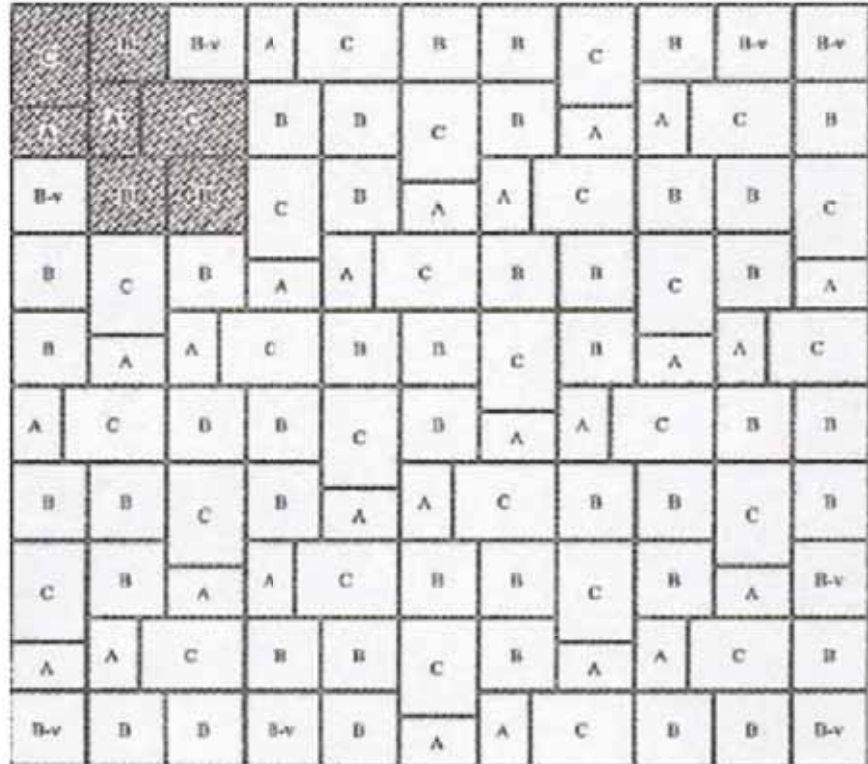
bovenaanzicht



Tekeninglees-opdrachten

vragen

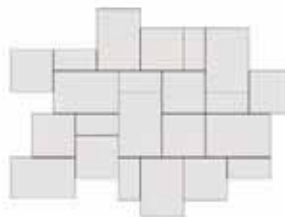
- vraag 1 Hieronder zie je een ingewikkeld legpatroon.
Je ziet dat een patroon van 7 tegels zich herhaalt.
Het patroon bestaat uit 5 verschillende soorten formaten tegels.



Wavestone Wildverband 45x30/45x45/45x60cm

Hoeveel stenen van welke afmetingen heb je nodig om een terras van 4 x 4 meter te bestraten?

- vraag 2. Stel je gebruikt voor onderstaand legpatroon terrastegels 30 x 60 cm.



Oud Hollands Wildverband

Welke afmetingen moeten de overige tegels hebben om dit patroon te maken?

- A. 20x40 en 40x40
- B. 60x60 en 60x90**
- C. 15x60 en 30x30



03

Een talud opmeten

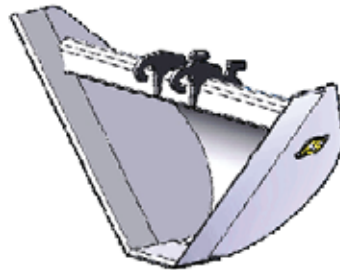


Theorie

Hoogteverschillen kunnen we op een situatietekening op verschillende manieren aanduiden.

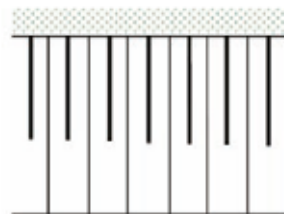
Natuurlijke hoogteverschillen worden op een topografische kaart vaak aangeduid met hoogtelijnen om cijfers die de hoogte ten opzichte van het N.A.P. aanduiden. Als de helling erg steil is liggen de hoogtelijnen dicht bij elkaar.

Door de mens gemaakte hellingen noemen we taluds. Een talud heeft in de regel over de volle breedte één hellingshoek. Taluds kunnen we op verschillende manieren op een tekening aangeven.

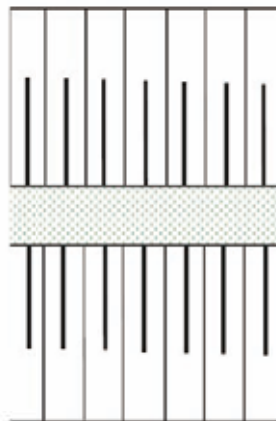


taludbak om sloten te graven

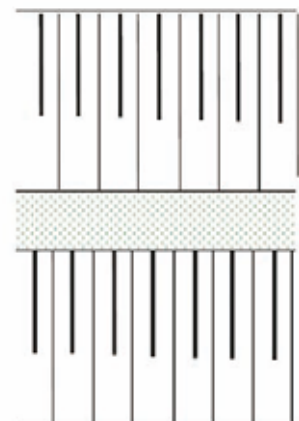
Op een bestekstekening worden taluds aangegeven met een talud-arcering. De richting van de streepjes geeft aan in welke richting de helling loopt. De korte streepjes beginnen boven.



ingraving



ophoging



talud met tussenberm

Op oude gedetailleerde kaarten en situatietekeningen op schaal < 1:2500 zijn niet al te hoge kaden soms aangeduid met een schuine arcering.



kade met hoogte tussen 1 en 2,50 meter



lage kade met hoogte tot ca 1 meter

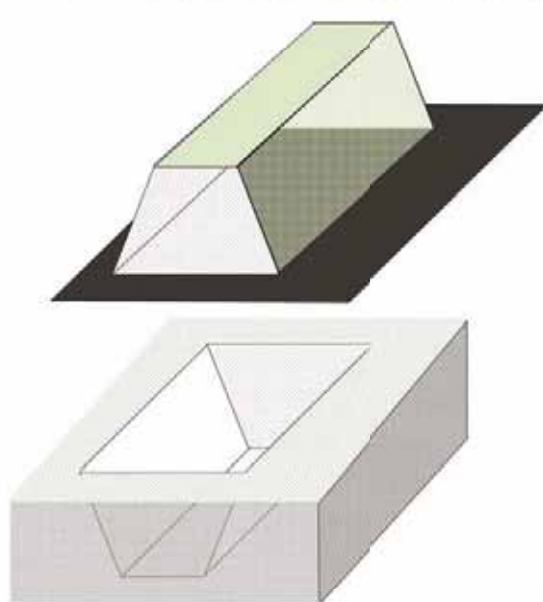


Tekenopdrachten

In de volgende tekenopdrachten moet je zelf arceringen aangeven bij ingravingen en grondophogingen. Je mag deze opdracht uitvoeren op papier, met een CAD-tekenprogramma, met het programma MS-Word of met MS-Excel.

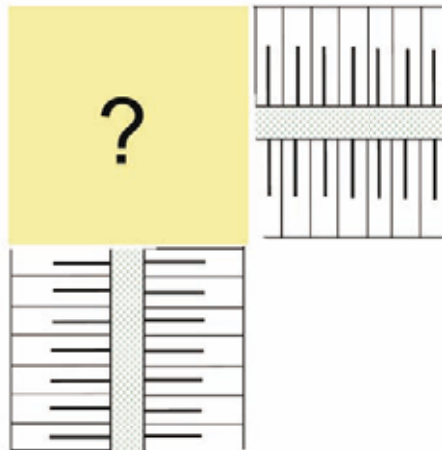
opdracht 1 – taludarceringen aanbrengen

Geef op de zichtbare taludvlakken van onderstaande tekeningen de taludarcering aan.



opdracht 2 – taludarceringen aanbrengen

Maak onderstaande haakse ontmoeting van twee dijken of kaden af.



opdracht 3 – taludarceringen aanbrengen

Teken een bovenaanzicht één van de volgende situaties:

1. een T-ontmoeting van twee sloten
2. bocht in een sloot
3. aansluiting van een sloot met beschoeiing p een damwand-oever of loskade
4. ontmoeting twee dijken met ongelijke hellingen
5. schuine dijkoprit met ongelijke taludhellingen



Schetsopdracht

opdracht

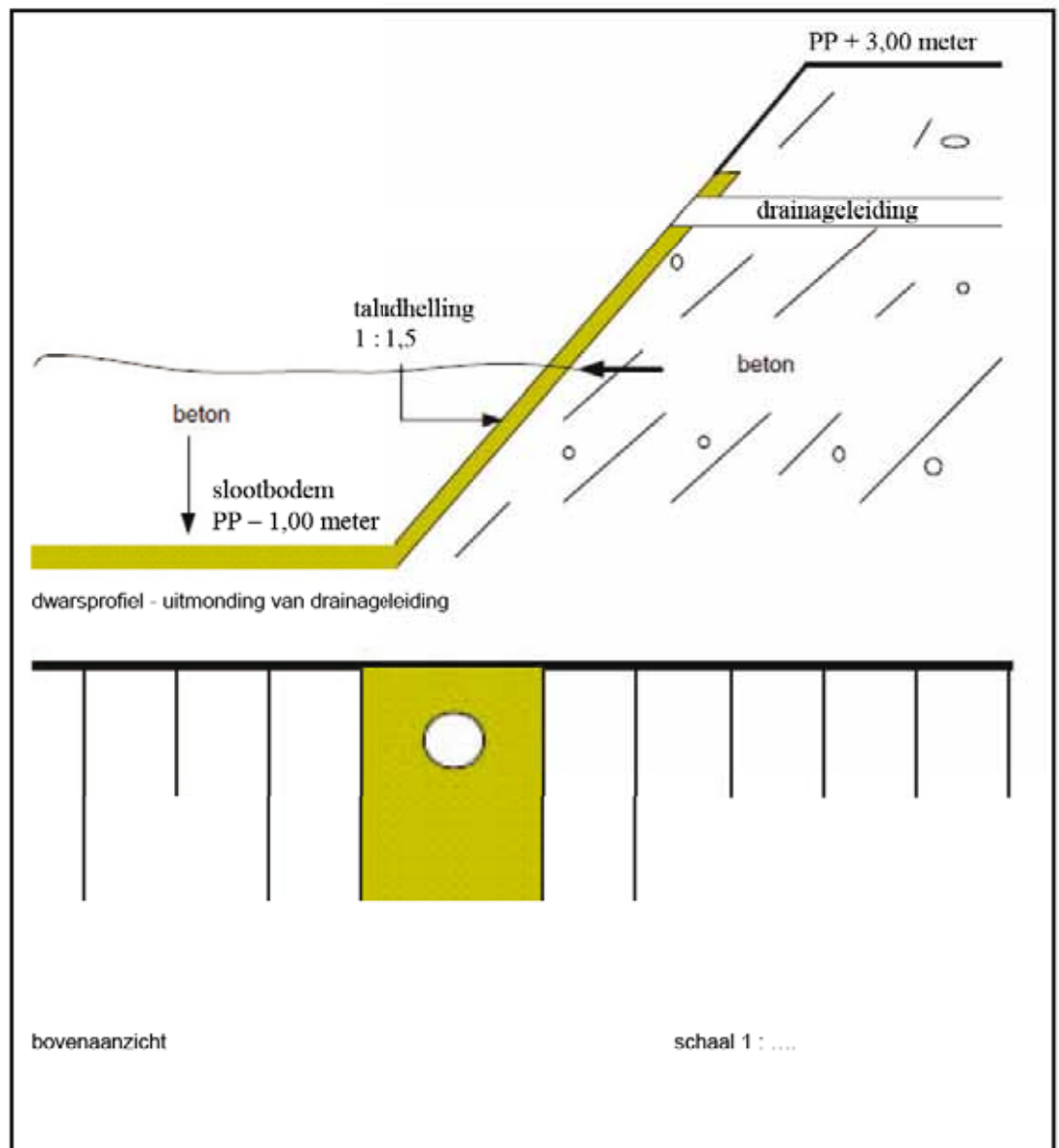
Op de volgende tekening zie je het dwarsprofiel en bovenaanzicht van de uitmondung van een drainageleiding op een sloot. Zoals je ziet is de taludvlak en de bodem van de sloot ter plaatse voorzien van een betonnen bekleding. Dat is om te voorkomen dat de grond uitspoelt.

Bepaal het hoogteverschil tussen maaiveld en slootbodem

Bepaal de breedte van het talud bij de opgegeven taludhelling

Maak de schets zelf verder af.

- Schets in het bovenaanzicht
- de teenlijn van het talud in
- de waterlijn in bij een polderwaterstand van PP + 0,50 meter.





Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 Een wegberm 3 meter hoog en heeft een helling van 1:20.
Wat is de breedte van de wegberm?

antwoord: $1:20 = 3:60 =$ dus 60 meter

vraag 2 Een 2 meter breed trottoir heeft een afschot van 2%.
Wat is het hoogteverschil tussen de ene en de andere zijde van het trottoir?

antwoord: $2\% = 2:100$. Dus op 200 cm zakt het trottoir 4 cm.

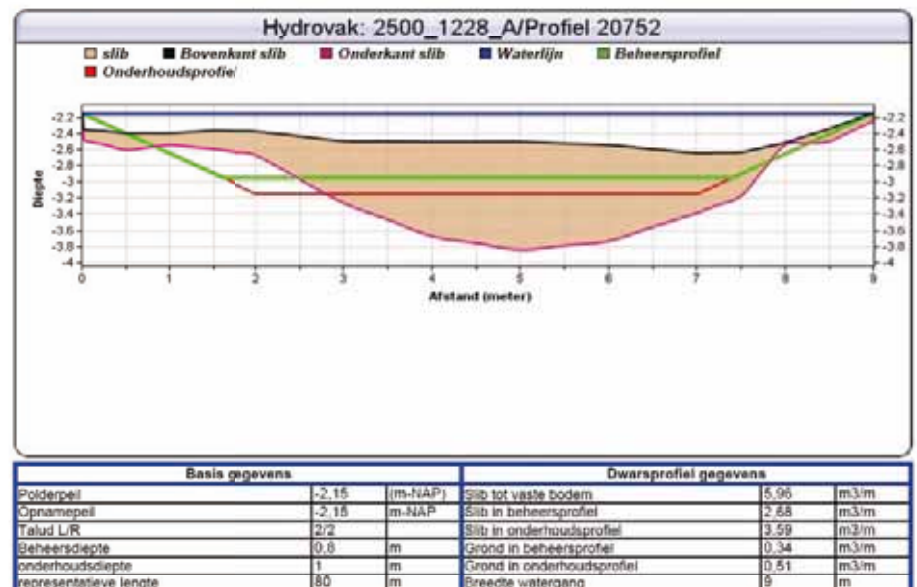
vraag 3 Wat verstaan we onder de teenlijn van een talud?

antwoord: onderkant van een talud.

vraag 4 Als een graafmachine een bouwput moet afgraven geef je dat aan met piketten die de boveninsteek aangeven. De piketten plaats je echter niet precies op de boveninsteek, maar op een vaste afstand ervan. Hoe noem je die wijze van aangeven?

antwoord: verklikken.

vraag 5 Hieronder zie je het dwarsprofiel van een uit te baggeren sloot afgebeeld.
Wat is hier afgebeeld?



Wat is het natte oppervlak van de sloot als de waterbodembodem tot de onderhoudsdiepte is uitgebaggerd?

antwoord: $2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ m}^2 + 5 \times 1 = 5 \text{ m}^2 = 6 \text{ m}^2$.



05

Verkeersomleiding aangeven



Theorie

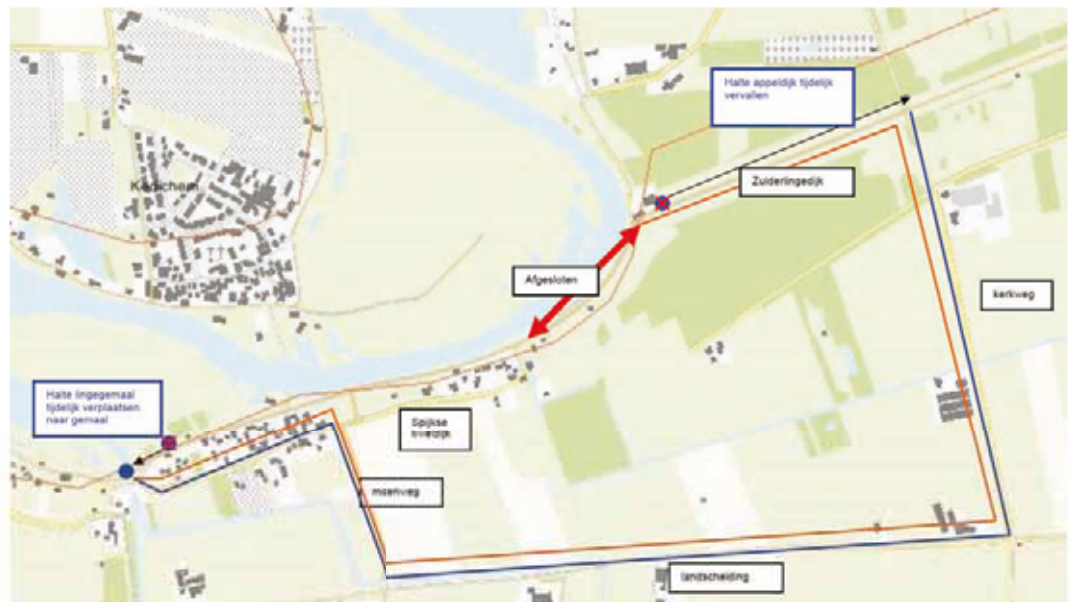
Als er werkzaamheden aan de weg plaatsvinden moeten we verkeersborden en afzettingen plaatsen. Als de werkzaamheden langere tijd duren moeten we een omleidingroute aangeven.



In het kader van de verbetering van de Diefdijk laat het Waterschap Rivierenland een damwand aanbrengen langs de Zuideringedijk ter hoogte van de Linge tussen dijkpaal 61 en dijkpaal 65.

Voorafgaand aan het werkzaamheden vastgesteld op welke wijze de aan- en afvoer van materieel en materialen naar het bouwlocatie zal plaatsvinden. Om de verkeersoverlast te beperken en het bouwverkeer niet te belemmeren is besloten dat de dijkweg tijdelijk wordt afgesloten. Het doorgaand verkeer wordt door middel van borden omgeleid.

Hieronder zie je de omleidingroute voor het doorgaande verkeer.



situatie met wegomlegging (blauw = omlegging voor busverkeer)



Tekenopdrachten

opdracht 1

Omleidingroutes worden vaak met een hoofdletter of cijfer aangeduid.

Teken de hoofdletters A t/m Z binnen de daarvoor bedoelde kaders.

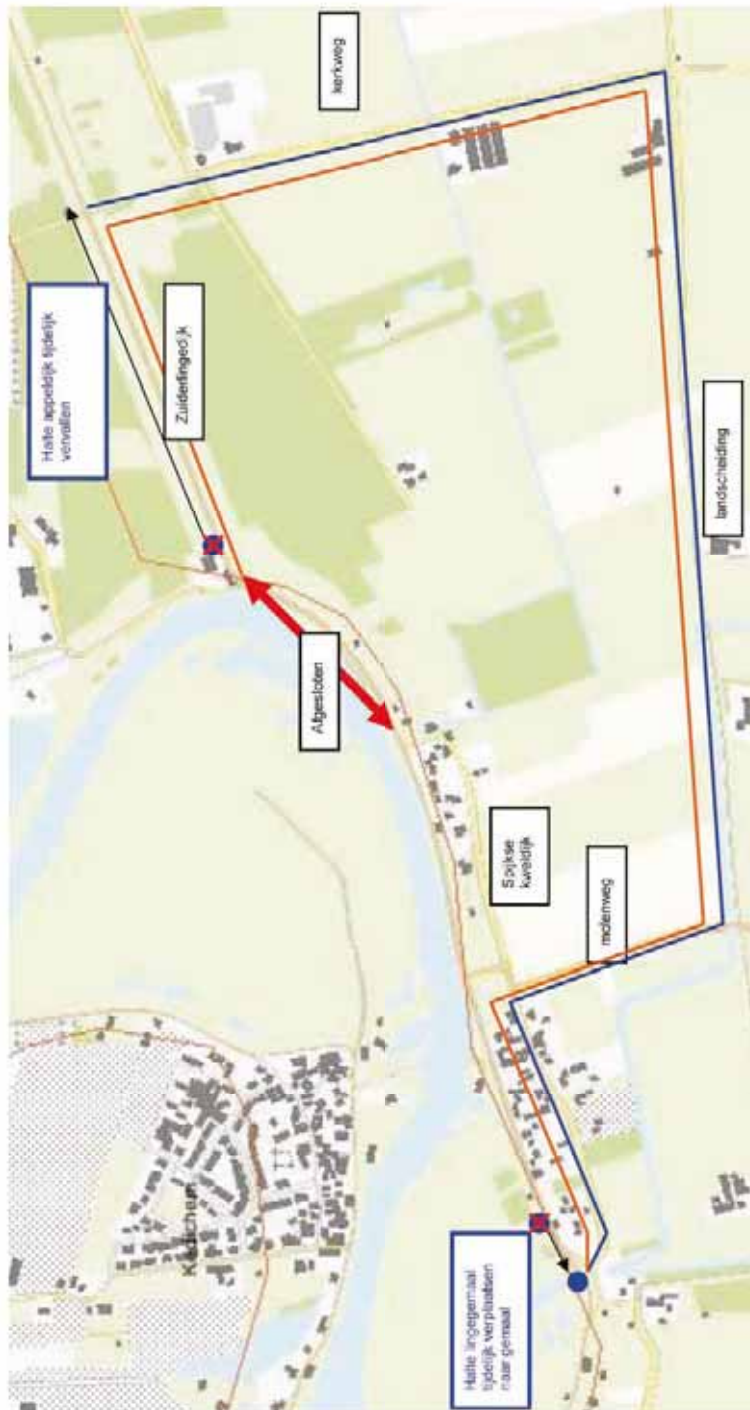
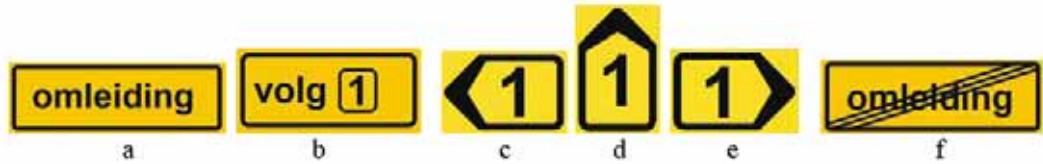




Schetsopdracht

opdracht

Geef ten behoeve van het doorgaande verkeer in onderstaande situatietekening aan waar de volgende omleidingborden aan weerszijden van de weg worden geplaatst.





Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over de verkeersomlegging.

vraag 1 Welke bushalte wordt volgens de omleggingtekening verplaatst?

.....
antwoord: halte Lingegemaal.

vraag 2 Welk dorp bevindt zich aan de andere kant van het water tegenover de uit te voeren dijkwerkzaamheden.

.....
antwoord: Kedichem.

De volgende vragen gaan over het lezen van kaarten en tekeningen in het algemeen.

vraag 3 Op een wegenkaart staat aangegeven schaal 1:100.000.
Het af te leggen traject is in totaal 30 cm.
 Over een lengte van 25 cm kun je 50 km/uur rijden.
 Over de resterende afstand kun je slechts 20 km/uur rijden

Hoe lang duurt de rit?

Vul in onderstaande berekening de ontbrekende getallen in

25 cm komt overeen met **2.500.000** cm = **25** km

25 km / 50 km/uur = **½** uur = **30** minuten

5cm = 500.000 cm = 5 km

5 km / **20** km/uur = **¼** uur = **15** minuten

In totaal duurt de reis dus **45** minuten.

vraag 4 Op een A3-tekening staat aangegeven dat de schaal 1:2000 bedraagt.

De tekening is verkleind naar A4 formaat.

Welke schaal heeft de verkleinde tekening?

.....
antwoord: A4 is de helft van A3 formaat. De schaal is dus 1:4000

vraag 4 Welke rijnsnelheid geldt binnen de bebouwde kom voor automobilisten?

.....
antwoord: 50 km/uur.

07

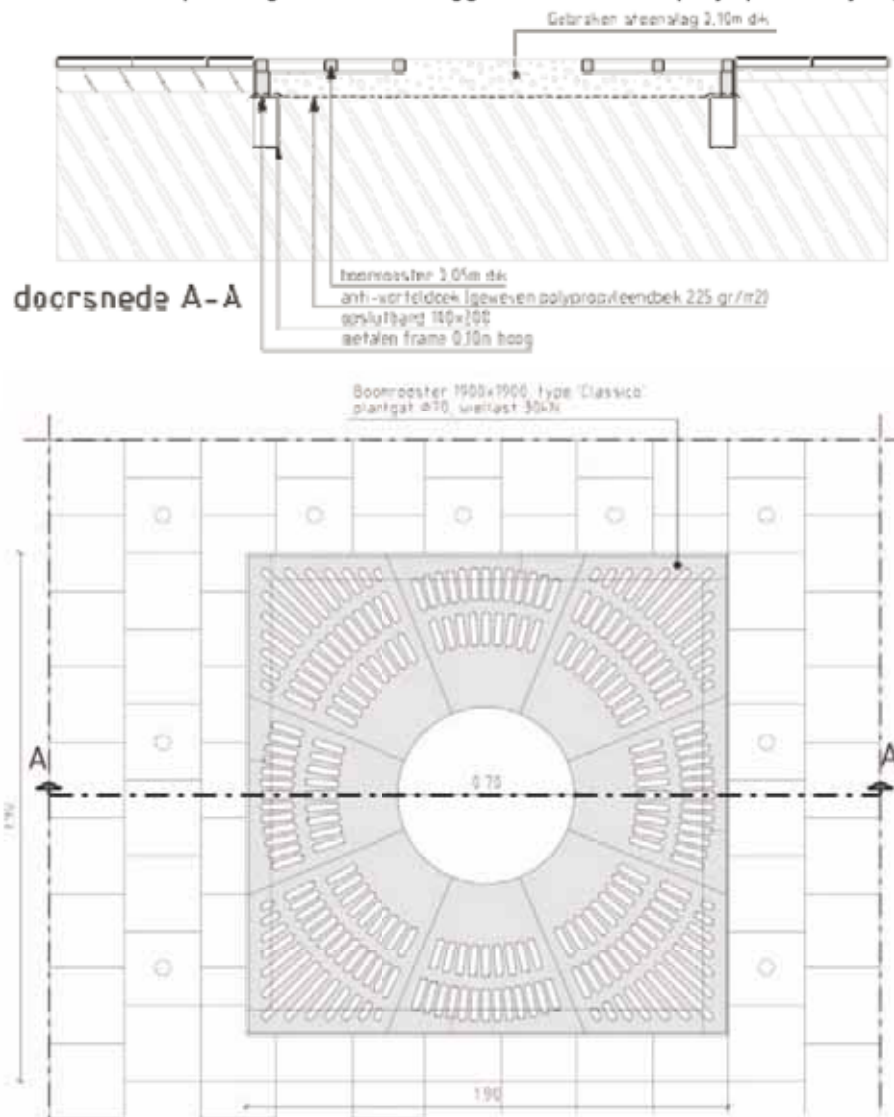
Bomen planten en boomkransen aanbrenge



Theorie

Deze opdracht gaat over het aanbrengen van een boomrooster in en trottoegepast. Soms wordt de grond in het boomvak afgedekt met een rooster.

Om de woonomgeving te verfraaien worden in woonwijken en winkelstraten vaak bomen geplant. De bomen staan vaak in het trottoir op voldoende van de rijweg. Een boom planten vereist aanpassingen van het straatwerk. Een boom heeft water en lucht nodig om te kunnen groeien. Om de bomen wordt een boomkrans aangebracht. Een boomkrans vormt de kantopsluiting zodat het omliggend straatwerk op zijn plaats blijft liggen.



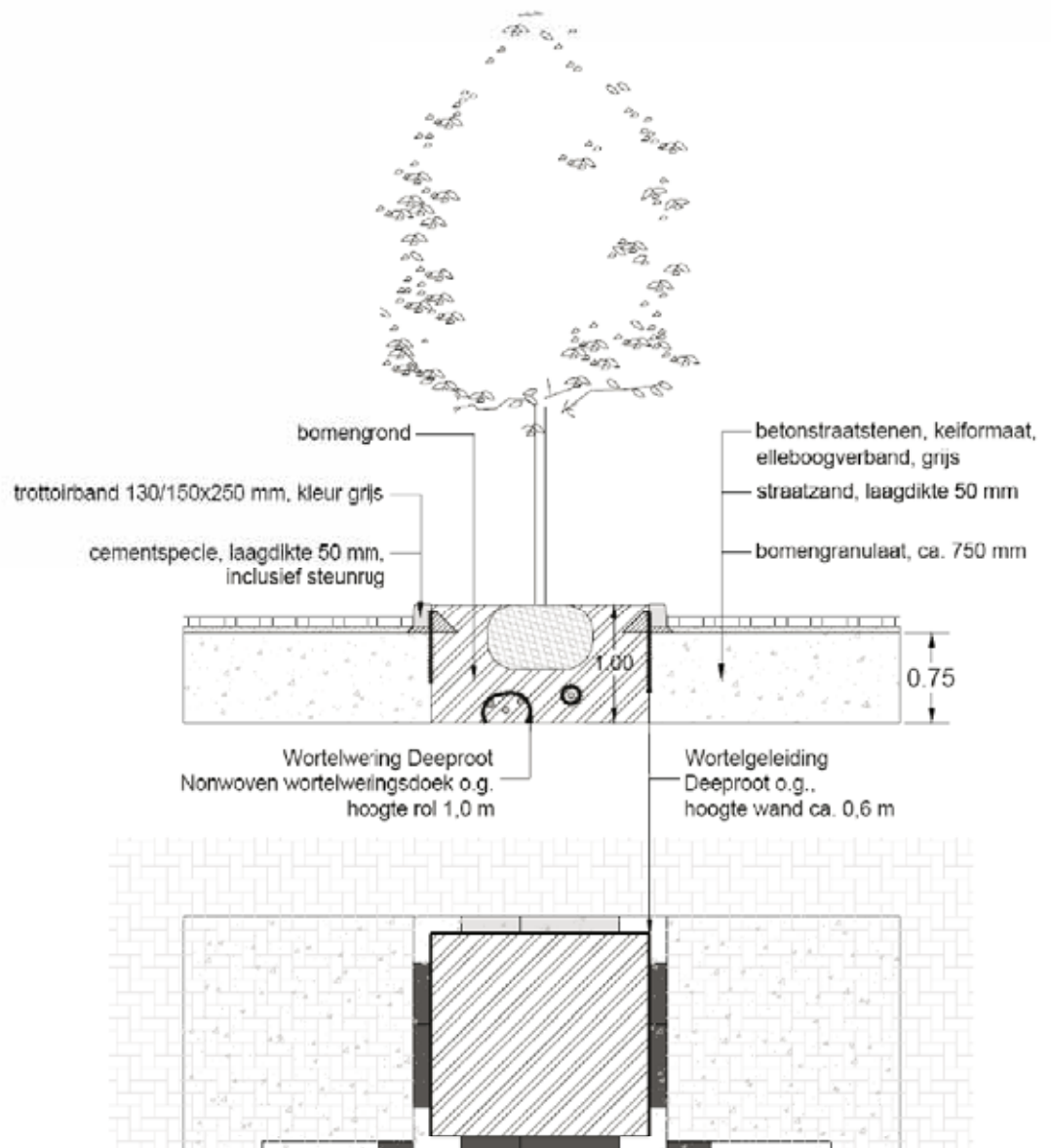


Tekenopdrachten

opdracht-1

Een verhoogde kantopsluiting rondom een boomvak wordt toegepast als kantopsluiting op een parkeerplaats. Door de verhoging zullen automobilisten hun voertuig niet tegen de stam van de boom parkeren. Op een trottoir wordt een lage kantopsluiting toegepast.

Hieronder zie je een verhoogde kantopsluiting rondom een boomvak op ene parkeerplaats toegepast.



Teken het hoekstuk 90 graden van de trottoirband op isometrisch papier op schaal. Geef met maatlijnen de afmetingen van het hoekstuk aan.



Schetsopdrachten

opdracht

Bomen hebben voedingsstoffen, lucht en water nodig om te groeien.

Een boom heeft zowel boven de grond als onder de grond ruimte nodig. In de regel geldt dat de wortels van een boom onder de grond net zoveel ruimte nodig hebben als de kruin boven de grond.

Binnen de zone onder de kruin van de boom mag je bij een volgroeide boom geen graafwerkzaamheden uitvoeren of de grond te intensief verdichten. Als je de grond te veel verdicht kunnen de wortels onvoldoende vocht en water opnemen en gaat de boom op den duur dood.



Teken de omlijning aan van de kruin van de boom

Geef in bovenstaande boom het midden van de stam aan met het juist soort lijn

Teken hieronder het bovenaanzicht van de boom.



Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over de tekeningen op de eerste bladzijde van deze opdracht.

vraag 1 Welke afmetingen heeft het boomrooster in meters?

.....
antwoord: 1,900x1,900 meters.

vraag 2 Wat is de maximale wiellast die op het boomrooster mag komen?

.....
antwoord: 30kN.

vraag 3 In welk straatverband wordt het trottoir rondom de boom bestraat?

.....
antwoord: halfsteensverband.

vraag 4 Met welk materiaal wordt de boomgrond onder het boomrooster afgedekt, zodat het niet verstuift en het rooster goed wordt ondersteund?

.....
antwoord: gebroken steenslag.

vraag 5 Welk materiaal moet de aannemer toepassen als anti-worteldoek?

.....
antwoord: polypropeendoek 225 gr/m².

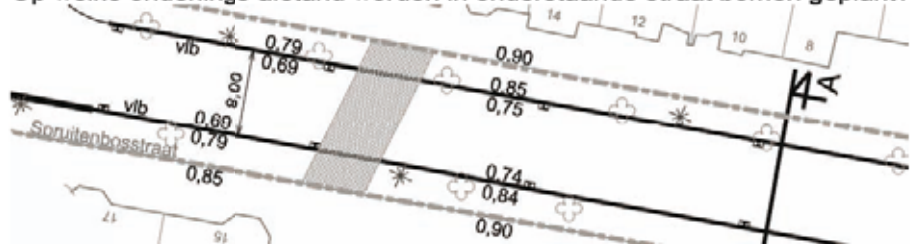
vraag 6 Welk soort betontegels moet de aannemer rondom de boom toepassen voor het trottoir?

.....
antwoord: tegels 30x30 en sommige voorzien van een beluchtingsgat.

vraag 7 Uit hoeveel delen bestaat het boomrooster?

.....
antwoord: 8 delen.

vraag 8 Op welke onderlinge afstand worden in onderstaande straat bomen geplant?



.....
antwoord: om de circa 10 meter.

vraag 9 Met welk materiaal wordt het plantgat van een boom opgevuld?

.....
antwoord: bomengrond of zogenaamd menggranulaat.

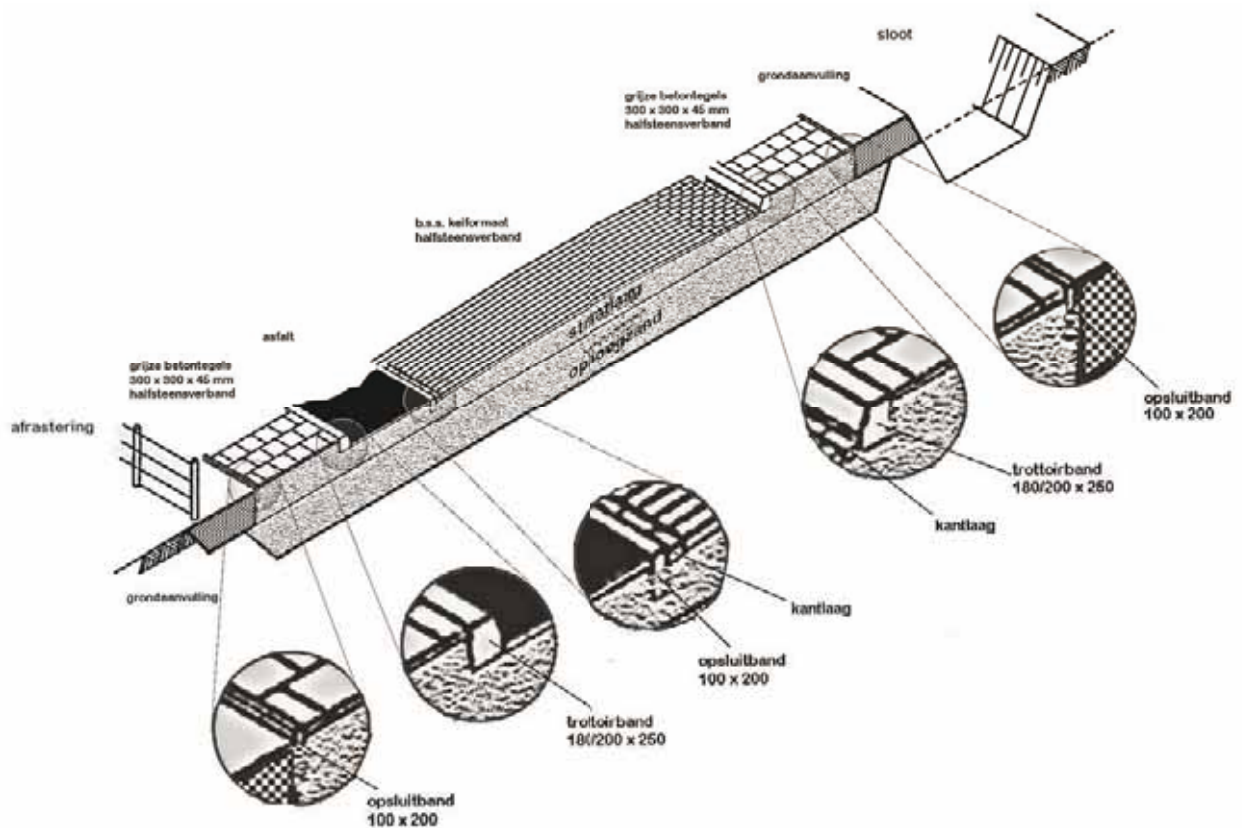
08

Een weglichaam maken en profileren



Theorie

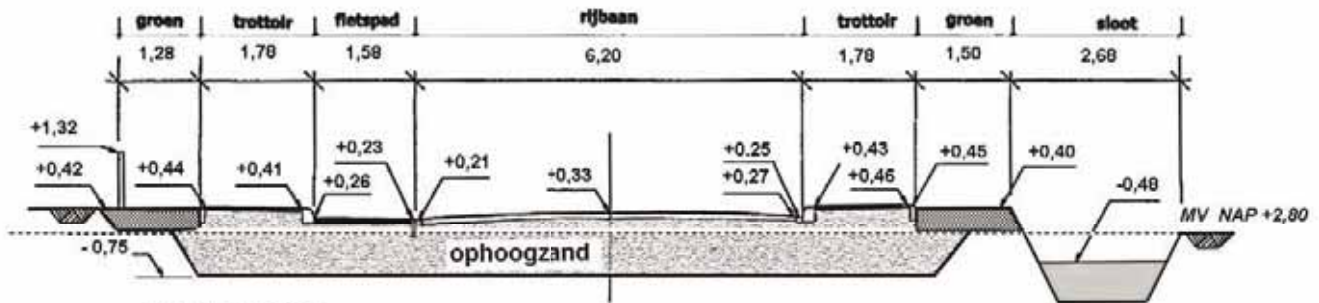
Deze opdracht gaat over onderstaande tekening van een verhoogd weglichaam. Zoals je op onderstaande tekening ziet is aan weerszijden van de rijweg een voetpad aangebracht, en bevindt zich aan één zijde een geasfalteerd fietspad. Omdat de ondergrond onvoldoende draagkrachtig was is eerst een cunet uitgegraven waarin zand is gestort. Vanwege de hoge grondwaterstand is langs de weglichaam een sloot gegraven die ervoor moet zorgen dat de grondwaterstand ter plaatse niet te hoog wordt en de wegdek in de winter opvriest.





Tekenopdrachten

Hieronder zie je het dwarsprofiel van het weglichaam met de afmetingen en hoogten.



Dwarsprofiel

opdracht

Teken hieronder op schaal het dwarsprofiel van het rechter trottoir.

Als de tekening niet op je papier past mag je gebruikmaken van afbreeklijnen.

Geef in de tekening de hoogten en afmetingen aan

Geef de tekening een naam en vermeld de tekenschaal.





Schetsopdracht

opdracht

Op de overzichtstekening zie je dat aan weerszijden van de weg trottoirbanden komen.

Volgens de detailtekening worden daarvoor trottoirbanden 180/200 x 250 toegepast.

Teken op een wit vel A4 papier de rechter trottoirband in isometrische weergave.

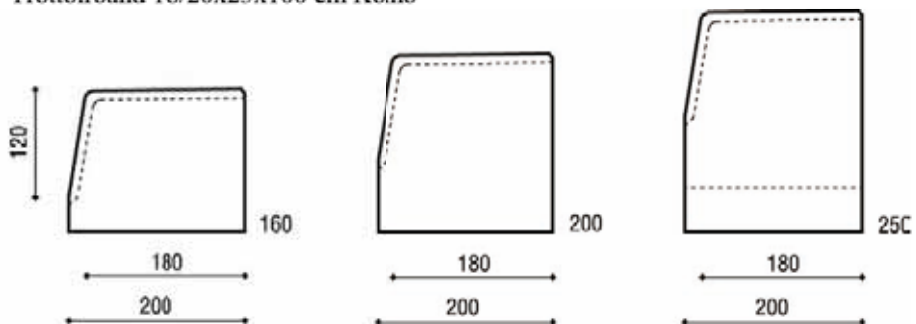
De tekenschaal mag je zelf bepalen

Geef in de tekening met maatlijnen de lengte hoogte en breedte van de trottoirband aan.

Hieronder tref je uit de documentatie van de straatfabrikant informatie over de afmetingen van de af te beelden trottoirband aan.



Trottoirband 18/20x25x100 cm Komo





Tekeninglezen

Vragen over de rijbaan en trottoirs.

- vraag 1 **Van welk materiaal is de rijweg gemaakt?**
A Asfalt.
B Gebakken straatstenen.
C Betonnen straatstenen.
- vraag 2 **Wat is de totale breedte van de rijbaan, gemeten tussen de trottoirbanden?**
A 1780 millimeter.
B 620 centimeter.
C 7,78 meter.
- vraag 3 **Hoe hoog ligt de kruin van de weg?**
A NAP + 0,21 m
B NAP + 0,33 m.
C NAP + 0,45 mm
- vraag 4 **Tot op welke hoogte wordt ter plaatse van de aan te leggen weg het bestaande maaiveld ontgraven, voordat er ophoogzand wordt aangebracht?**
A NAP - 750 mm.
B NAP - 700 mm.
C NAP - 480 mm.
- vraag 5 **Op welke hoogte komt de kantlaag aan de rechterkant van de rijweg?**
A + 460 mm.
B + 430 mm.
C + 250 mm.
- vraag 6 **Onder welk zij-afschot worden de trottoirs gelegd?**
A 30 mm.
B 41 mm.
C 46 mm.
- vraag 7 **Hoeveel hele trottoirtegels kunnen in de breedte van één van de aangegeven trottoirs?**
A 3
B 5.
C 7.
- vraag 8 **Hoe groot is de klik tussen het trottoir aan de rechterzijde van de rijweg en de lichte opsluitband ?**
A 10 mm.
B 20 mm.
C 30 mm.



10

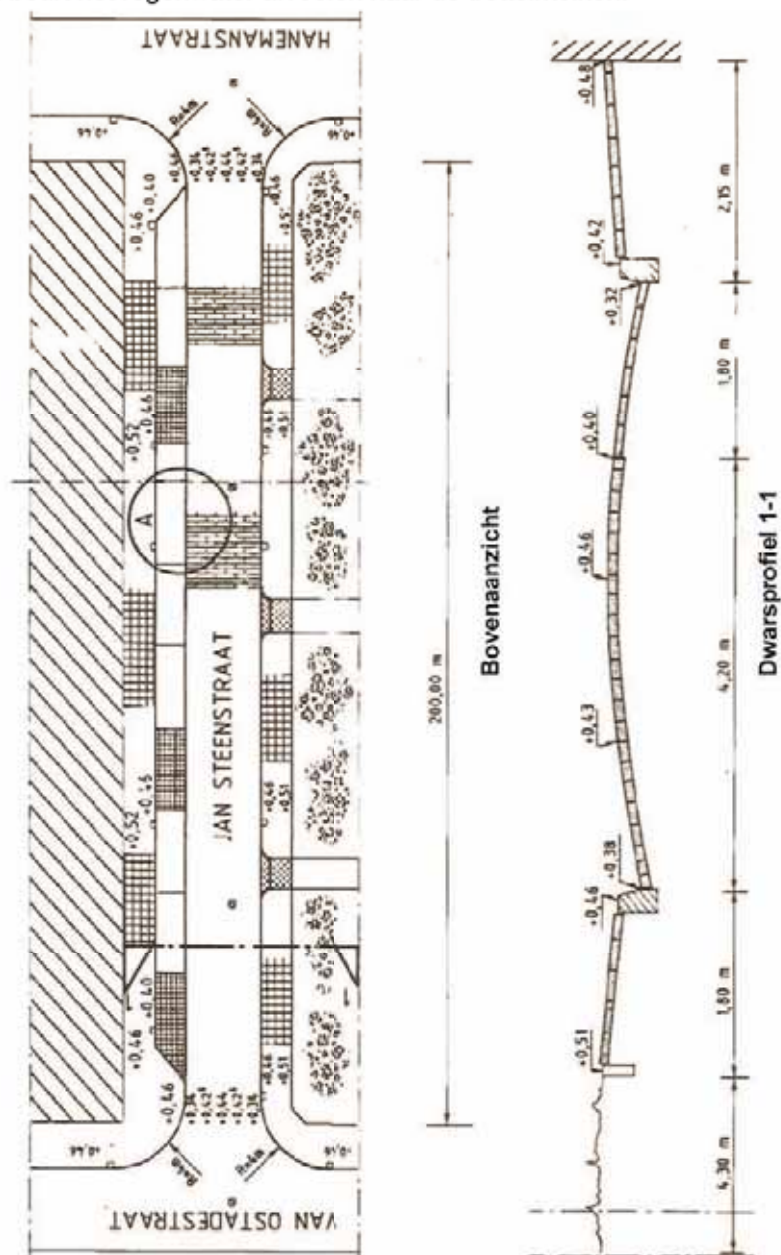
Een straat renoveren



Theorie

Deze opdrachten gaan over de renovatie van een straat. De Jan Steenstraat is toe aan verbetering. De weg is verzakt en te smal voor het huidige verkeer. Bovendien zijn er onvoldoende parkeerplaatsen,

Op onderstaande tekening zie je het bovenaanzicht en een dwarsprofiel van de nieuwe situatie getekend. Je ziet dat de verharding afwaterend naar de beide goten wordt aangelegd. Aan de hand van de hoogtematen op de bovenaanzicht zie je dat de goten op hun beurt het regenwater afvoeren naar de trotoirkolken.











Tekenopdrachten

opdracht 1

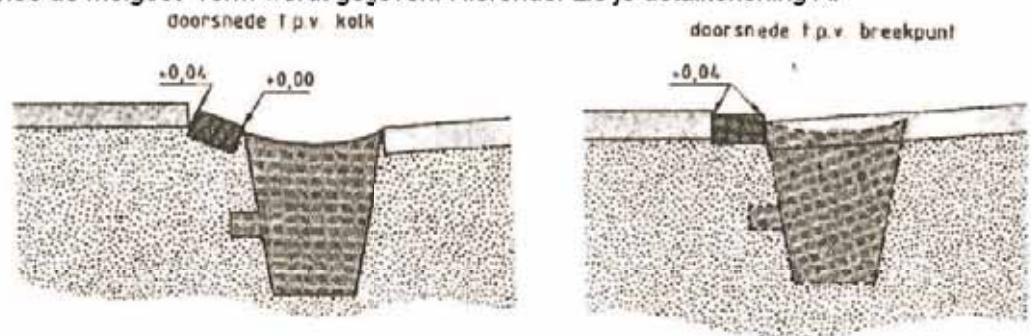
Om te begrijpen wat er op de vorige tekening staat moet je weten wat de symbolen en arceringen betekenen. Maak onderstaande legenda af. Geef de ontbrekende arceringen bij de beschrijvingen aan

VERKLARING

	bestaande toestand
	te maken werk
	betonklinkerverharding
	tegels 30x30x8cm (zwart)
	tegels 30x30x6cm
	tegels 30x30cm
	gemeente plantsoen
+0,46	te maken hoogten
+0,52	bestaansde hoogten
	troftoirkolk
	inspectieput

opdracht 2

In de overzichtstekening wordt verwezen naar detailtekening A. Daarop staat aangegeven hoe de molgoot vorm wordt gegeven. Hieronder zie je detailtekening A.



detail A

Teken de twee detailtekeningen van de molgoot over op horizontaal A3 papier op schaal. Bepaal zelf welke schaal je toepast.

Zorg dat de twee detailtekeningen op een gelijke hoogte naast elkaar komen

Geef in duidelijk leesbaar schrift de benamingen en hoogtematen aan.

Vermeld in de linker onderhoek je naam en de datum dat je de tekening maakt



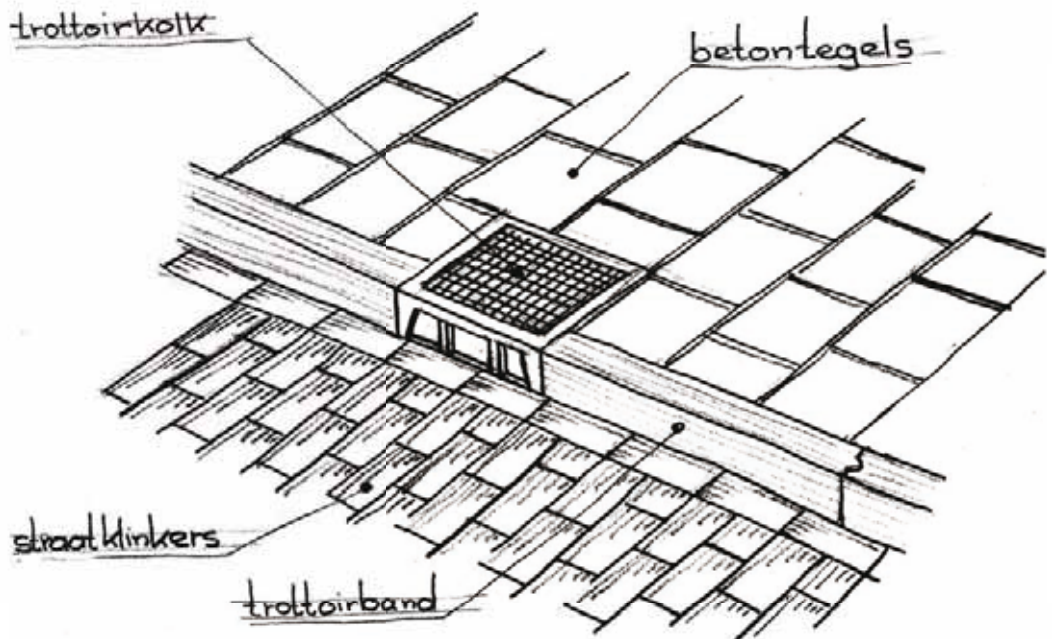
Schetsopdrachten

opdracht-1

Teken onderstaande schets over op A4 papier

Geef de gootlaag aan met een gele markerstift of een geel potlood.

Geef met pijltjes de stroomrichting van het regenwater in de goot en op het trottoir aan.

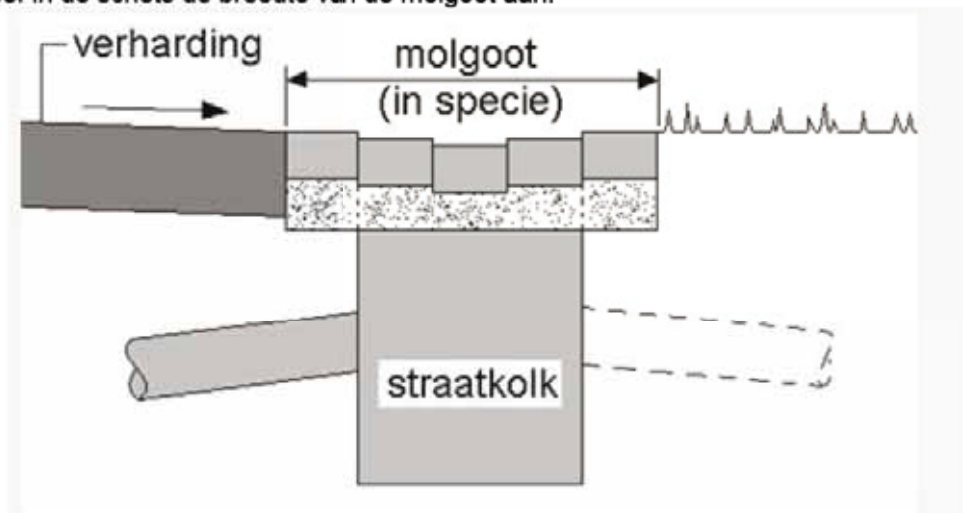


detailschets van straatwerk rondom een trottoirkolk

opdracht-2

Hieronder zie je de constructie van een molgoot aangegeven. Maak een schets van de aansluiting van de molgoot op een straatkolk.

Geef in de schets de breedte van de molgoot aan.



constructie van de molgoot



Tekeninglees-opdrachten

vragen

- vraag 1 Wat is het hoogteverschil tussen de kruin van de weg en de bovenzijde vban de kantopsluiting?
.....
antwoord: liggen op gelijke hoogte +0,46m.
- vraag 2 Onder welk gemiddeld afschot worden de parkeerplaatsen gelegd?
.....
antwoord: 6 cm over 1,80 meter.
- vraag 3 Wat is de buitenstraal van de bochtbanden?
.....
antwoord: 4 meter.
- vraag 4 Hoeveel inritten moeten er worden gemaakt??
.....
antwoord: 3.
- vraag 5 Met welk straatverband is de verharding van de rijweg aangegeven?
.....
antwoord: halfsteensverband
- vraag 6 Wat is de breedte van de groenstrook langs de ene kant van de weg?
.....
antwoord: 4,30 meter.
- vraag 7 Welke type en afmetingen verhardingsmateriaal wordt waarschijnlijk voor de trottoirs gebruikt?
.....
antwoord: tegels 30x30.
- vraag 8 Welke verharding wordt er voor de rijweg gebruikt??
.....
antwoord:
- vraag 9 Hoeveel trottoirkolken moeten er worden geplaatst??
.....
antwoord:
- vraag 10 De rijweg is aangelegd met een bolling. Dat noem je tonrond. Hoeveel cm ligt de rijweg in het midden hoger als de gootlaag?
.....
antwoord:



11

Een uitrit maken



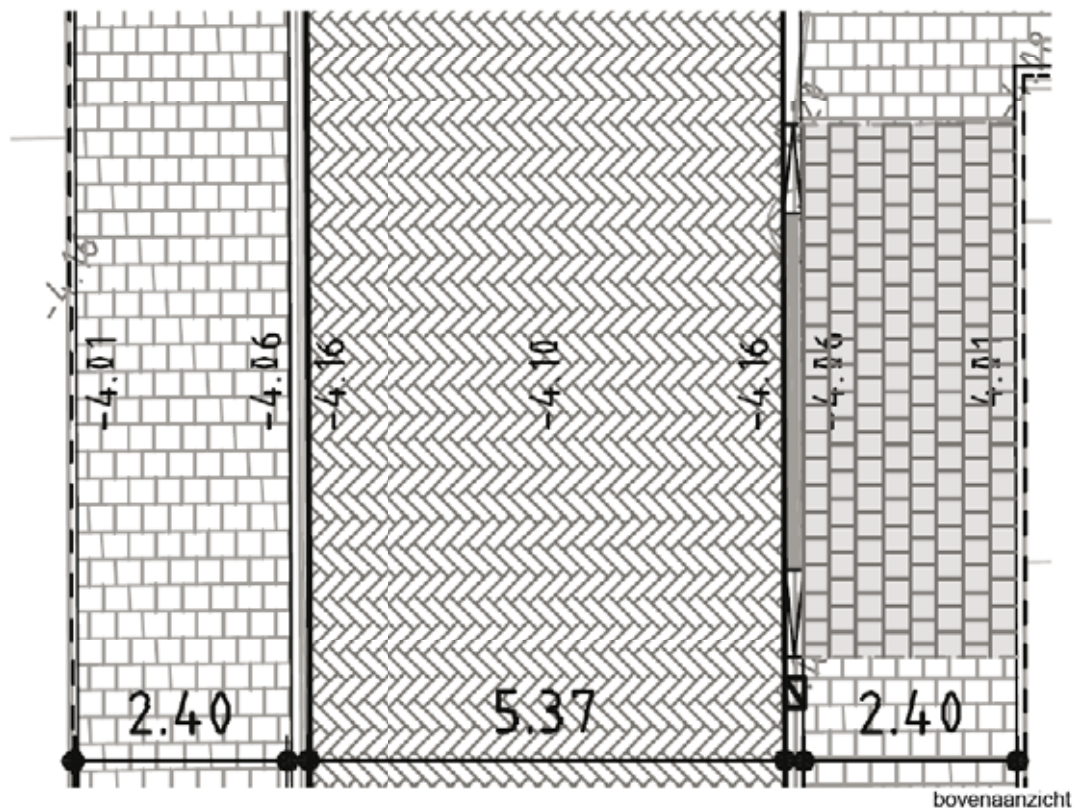
Theorie

Deze tekenopdracht gaat over het plaatsen van kantopsluitingen ten behoeve van een inrit.



inrit gemaakt met inritblokken

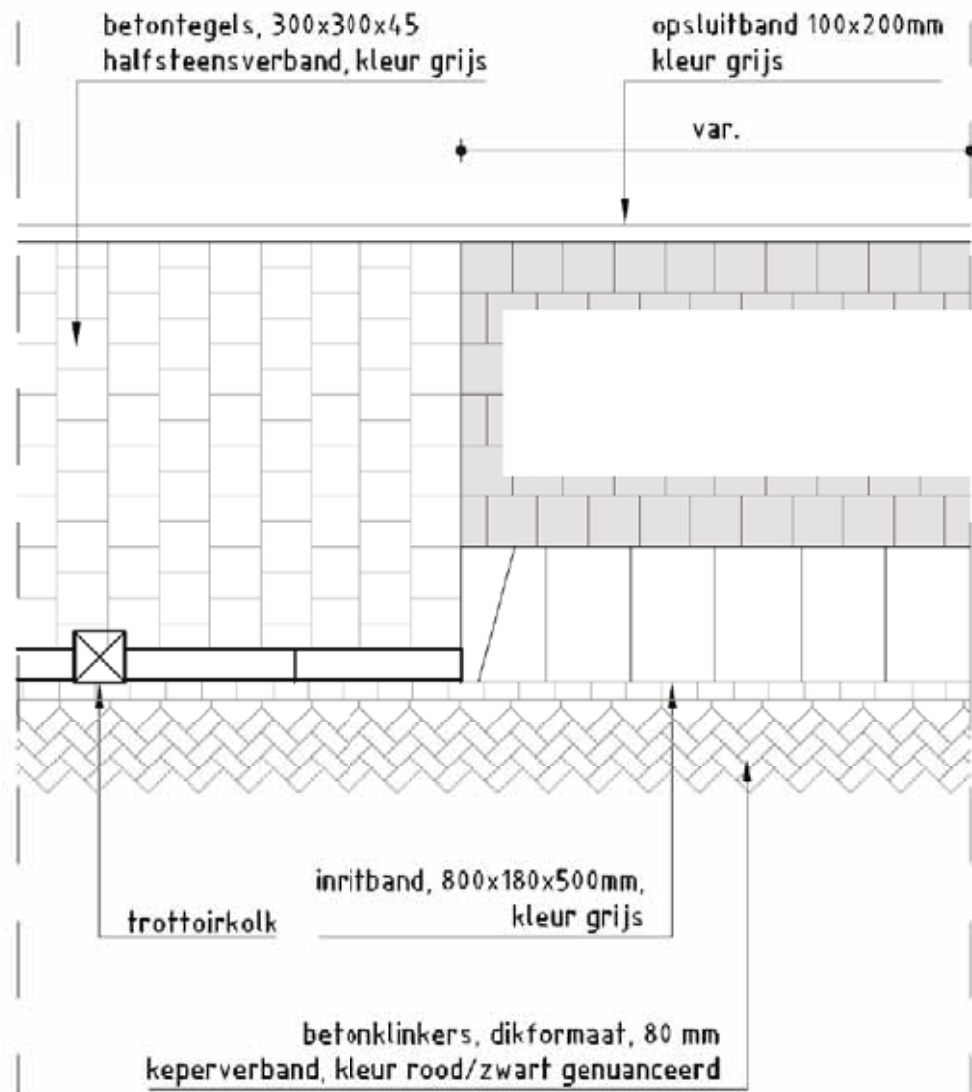
Op onderstaande situatietekening zie je waar de inrit moet komen.





Tekenopdrachten

Hieronder zie je een detailtekening waarop staat hoe de bestrating van de inrit wordt uitgevoerd.



opdracht 1

Op de detailtekening staat slechts één kant van de oprit getekend. Maak op een vel A3 papier op schaal een tekening van de gehele inrit

- Gebruik het gehele tekenvel
- Vul het bestratingverband zelf verder
- Bepaal zelf hoe de andere kant van de inrit er uitziet.
- De breedte van de oprit mag je zelf bepalen. Als richtlijn kun je op de situatietekening op de vorige bladzijde kijken.

opdracht 2

Teken op schaal een dwarsprofiel van de inrit.
De benodigde afmetingen tref je aan op de situatietekening.



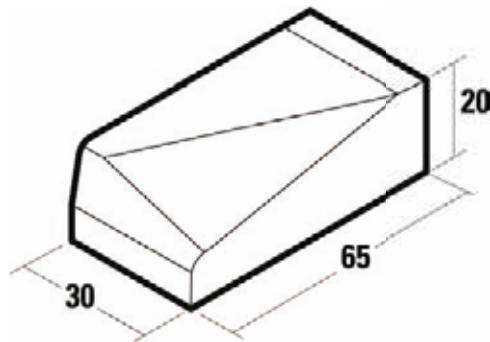
Schetsopdrachten

opdracht-1

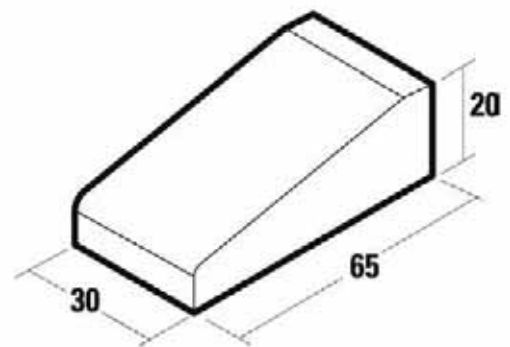
Om een inrit voor auto's te maken worden vaak betonnen inrit-elementen toegepast. Dat zijn grote betonelementen die goed op hun plaats blijven liggen als een auto er op rijdt. Inritbanden bestaan er in verschillende formaten.

Er bestaan twee typen elementen voor de zijkanten van de oprit en bijpassende middenstukken. De zijstukken moeten mooi aansluiten op de toegepaste trottoirband.

Hieronder zie je hoe linker zij-element en het midden-element er uit zien die passen bij ene trottoirband 18/20.

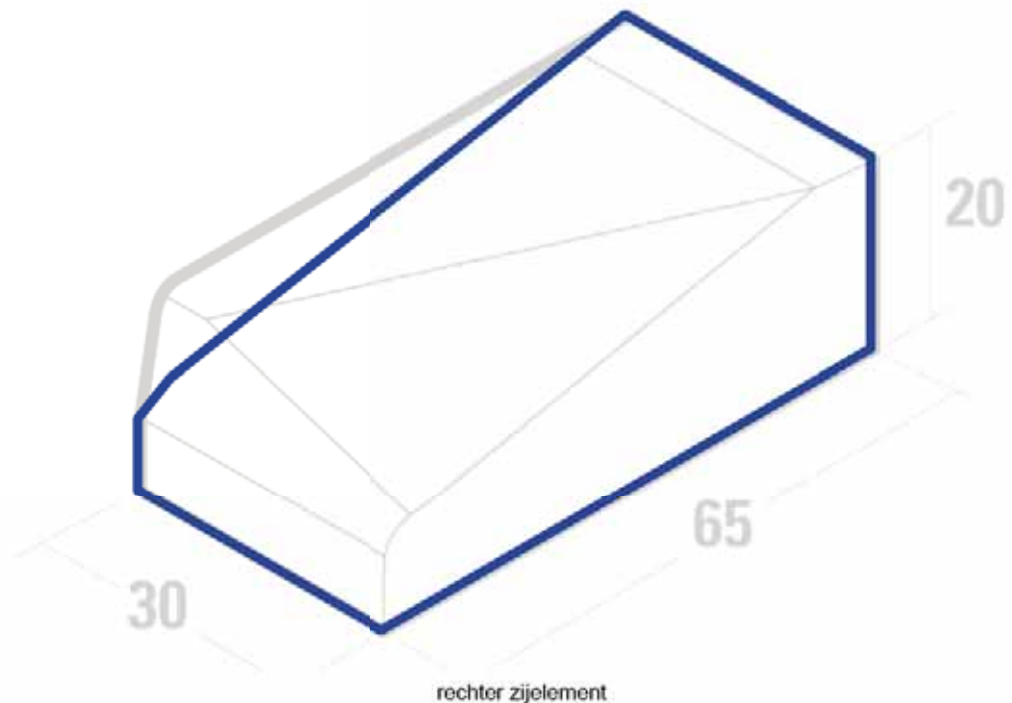


linker zijelement



midden element

Maak hieronder zelf een schets van hoe het rechter zijelement er uit ziet. Om je te helpen hebben we het linker zijelement grijs afgebeeld en de contouren al aan gegeven.



rechter zijelement



Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 Hoe hoog wordt de kruin van de weg ter plaats van de inrit?

antwoord: NAP- 4,10 meter

vraag 2 Hoeveel centimeter afschot krijgt het trottoir tegenover de inrit?

antwoord: 5 cm over 2,40 meter ofwel 5 : 240

vraag 3 Vul in onderstaande tabel in welke inritblokken nodig zijn. Vul de aantallen in. Geef met een liggend streepje aan wat je niet nodig hebt. Als het door de opdrachtgever in de bestekstekening gevraagde type inritblok niet beschikbaar is mag je een type toepassen dat er het meest op lijkt.

LEVERINGS PROGRAMMA Inritblok passend bij trottoirband 18/20									
Afmeting:	Deklaag								
	grijs	zwart	rood	rood structuur	hardsteenkleur	KN50	gewassen basalt	Steenslag	Witte deklaag
50x50x11/20 cm links	■	■			■	■	■	■	
50x50x11/20 cm rechts	■	■			■	■	■	■	
50x50x11/20 cm tussen	■	■			■	■	■	■	
65x30x20 cm links	■	■			■	■	■	■	
65x30x20 cm rechts	■	■			■	■	■	■	
65x30x20 cm tussen	■	■			■	■	■	■	
65x50x20 cm links	■	■			■				
65x50x20 cm rechts	■	■			■				
65x50x20 cm tussen	■	■			■				
80x50x10/19 cm links	■	■			■				
80x50x10/19 cm rechts	■	■			■				
80x50x10/19 cm tussen	■	■			■				

blauw = Standaard op voorraad
 geel = Leverbaar op bestelling

12

Mindervaliden inrit

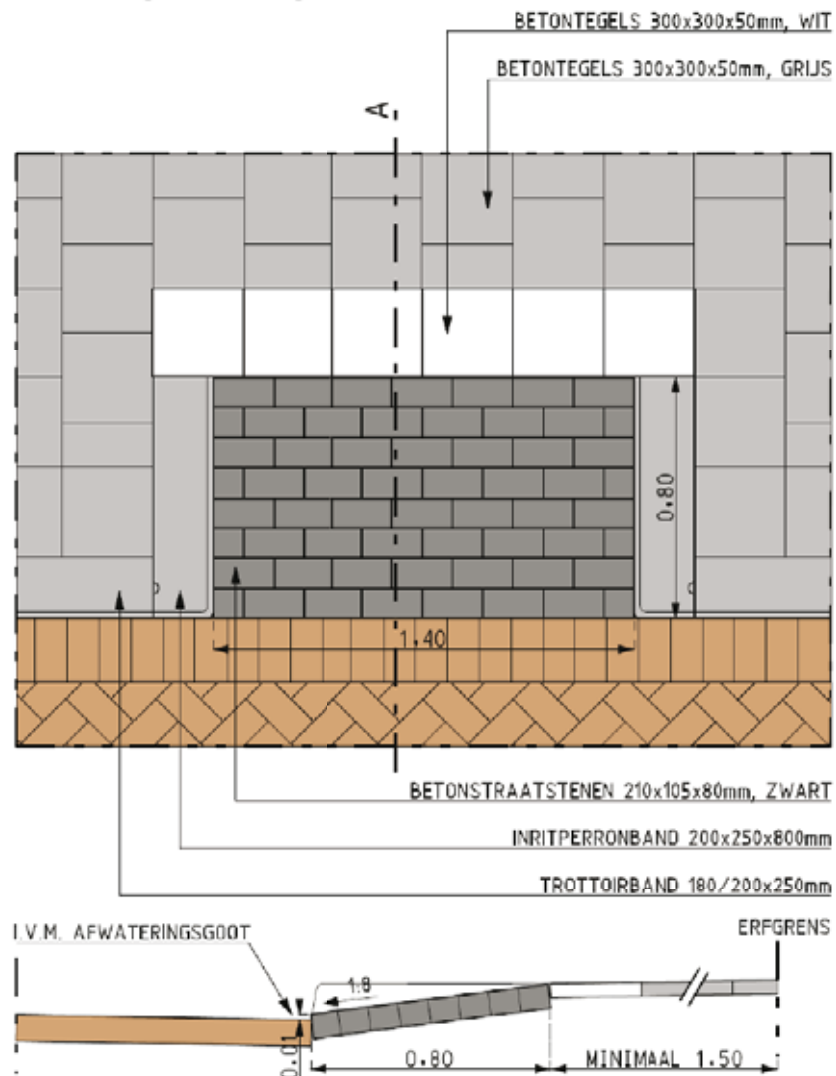


Theorie

Op en afritten tref je aan op plaatsen waar verkeersdeelnemers een hoogteverschil zoals de trottoirband moeten kruisen. Er zijn op en afritten gemaakt voor voetgangers, fietsers, gehandicapten en voor motorvoertuigen.

Ook op plaatsen waar vuilcontainers komen te staan wordt vaak een oprit gemaakt. De oprit maakt het mogelijk om de zware container naar de rijweg te rijden zodat deze geleegd kan worden.

Hieronder zie de constructie van een inrit voor oprit voor mindervaliden. Een oprit voor blokcontainers ziet er net zo uit maar heeft een breedte afhankelijk van de afmetingen van de container en geen witte tegels.



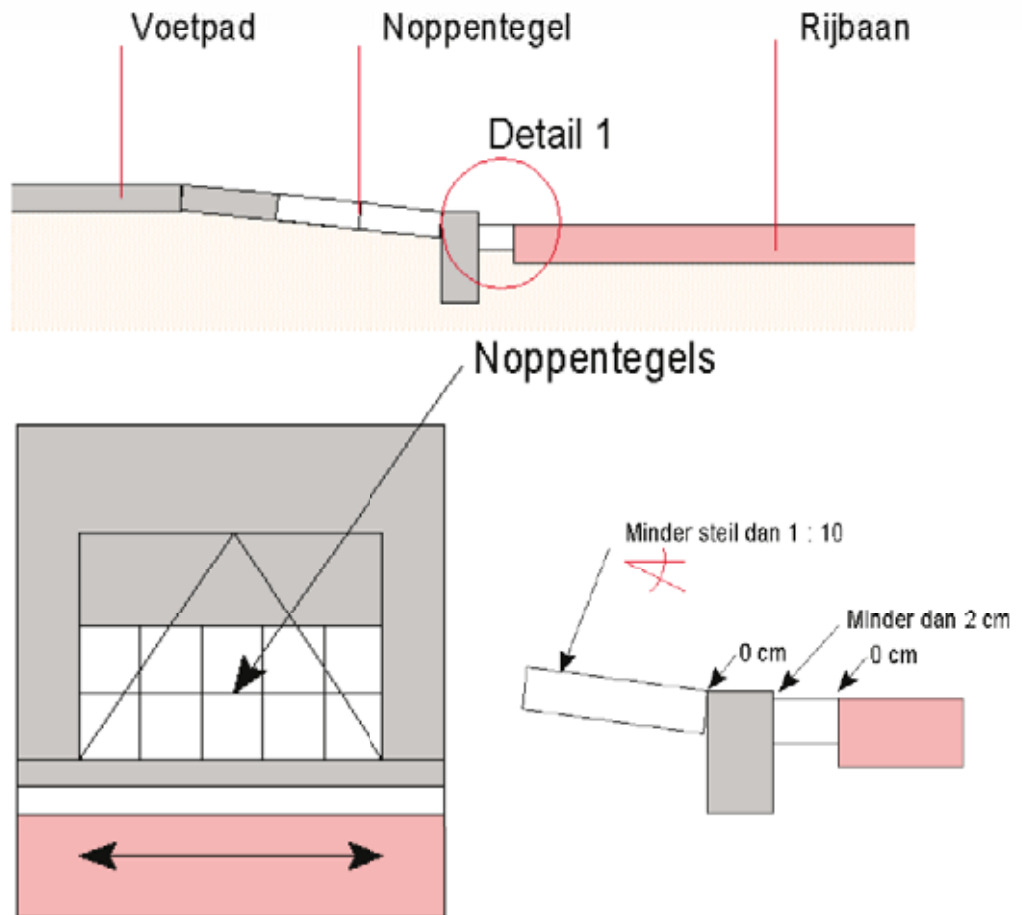
Nadat de grond is afgegraven worden de brede kantopsluitingen op gelijke hoogte van het straatwerk gesteld. Als fundering wordt een laag granulaat (puin) gestort. Het puin wordt netjes in een gelijke hoogte aangebracht en aangetrild. Het puin moet dienst doen als fundering zodat de oprit niet zo snel verzakt.



Tekenopdrachten

Op verzoek van een organisatie van mindervaliden wordt besloten om het ontwerp van de inrit iets te wijzigen.

- In plaats van straatklinkers wordt de inrit gemaakt van straattegels 300 x 300.
- Als onderste twee rijen tegels wordt voorgesteld om witte noppentegels toe te passen, en de breedte van de inrit daarop aan te passen. De afmetingen van de noppentegels zijn 300 x 300 x 60 mm
- Om de inrit toegankelijk te maken voor van mindervaliden is het belangrijk dat de helling van de inrit minder is dan 1 : 10.

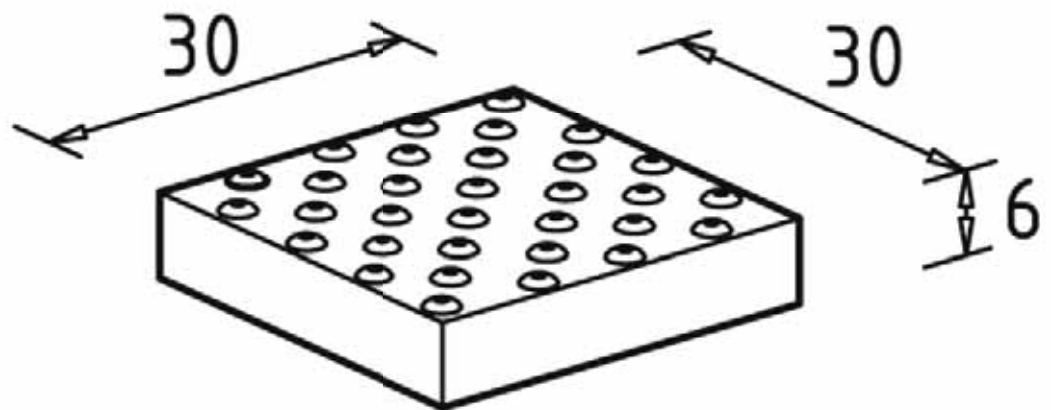


Maak naar het voorbeeld van de constructietekeningen op de eerste bladzijde een aangepaste situatietekening van de mindervaliden inrit.



Schetsopdracht

Voor slechtzienden past men tegenwoordig vaak speciale noppentegels toe. Die bestaan uit een betontegel waarop een rubber deklaag met noppen is aangebracht. Hieronder zie je zo'n tegel afgeteeld.



Afmetingen tegel: 300x300x60mm
Aantal noppen per tegel: 25 stuks
Afstand van hart tot hart in diagonale richting: 60,61 mm
Hoogte van de noppen: 5,0 mm
Doorsnede (\varnothing) per nop: 25,0 mm
Plaatsing noppen: diagonaalsgewijs
Dikte rubber: 6,0 mm tussen de noppen en 11,0 mm incl. de noppen
Slipvrij afwateringsprofiel tussen de noppen

Maak op schaal volgens bovenstaand voorbeeld een bovenaanzicht van de noppentegel.

Geef met maatlijnen de lengte, hoogte en dikte van de tegel aan



Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over de tekening op de eerste bladzijde.

vraag 1 Voor wie wordt deze inrit speciaal gemaakt??

.....
antwoord:

vraag 2 Hoe hoog zijn de inritperronbanden?

.....
antwoord:

vraag 3 Wat zijn de afmetingen van de grijze betontegels?

.....
antwoord:

vraag 4 Welke kleur hebben de betontegels aan de hoogste zijde van de oprit?

.....
antwoord:

vraag 5 Hoe breed is de oprit?

.....
antwoord:

vraag 6 Wat is de afmeting van de trottoirbanden?

.....
antwoord:

vraag 7 Wat is de kleur van de betonstraatstenen?

.....
antwoord:

vraag 8 Wat is de afmeting van de betonbakstenen?

.....
antwoord:

De volgende vragen gaan over de tekening op de tweede en derde bladzijde.

vraag 9 Hoeveel noppentegels heb je nodig om de mindervaliden inrit te maken?

.....
antwoord:

vraag 9 Hoeveel noppen zitten er op één tegel?

.....
antwoord:



13

Bocht in trottoir



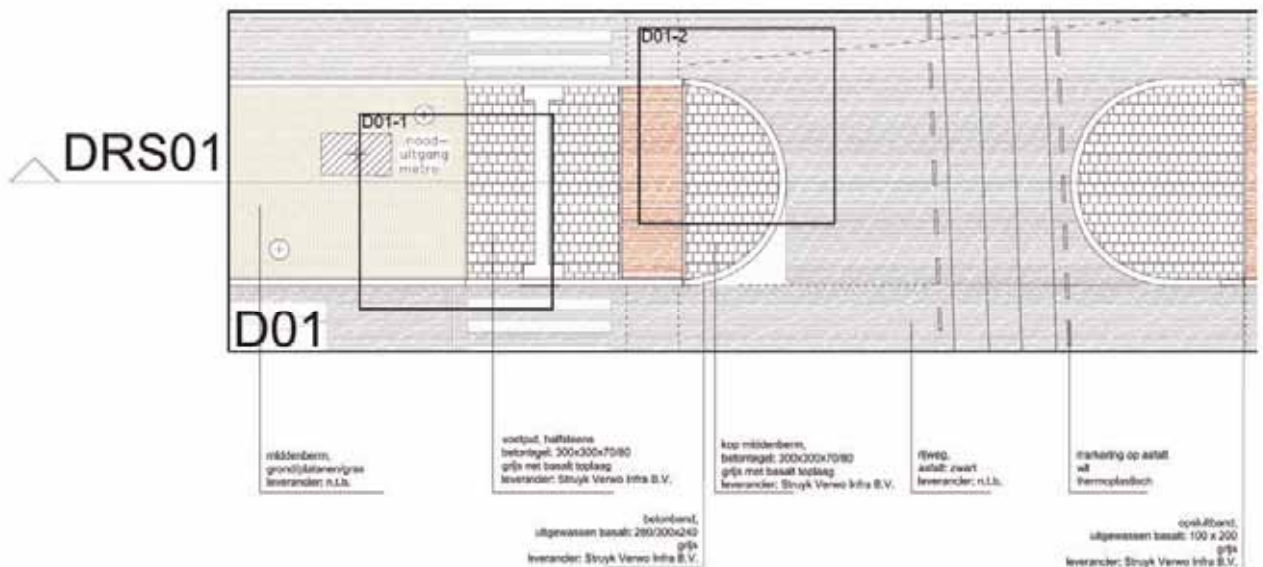
Theorie

Deze opdracht gaat over de bochten van trottoirs.

Een trottoir eindigt in de regel als twee straten elkaar ontmoeten. Het trottoir wordt dan onderbroken door de rijweg. Omdat auto's geen haakse bocht kunnen maken wordt het eind van het trottoir afgerond met behulp van bochtbanden. Hieronder zie je daar een mooi voorbeeld van aan.



Hieronder zie je een overzichtstekening waarop de plaats van detailtekeningen is aangegeven. Op de volgende bladzijde zie je en van deze detailtekeningen.





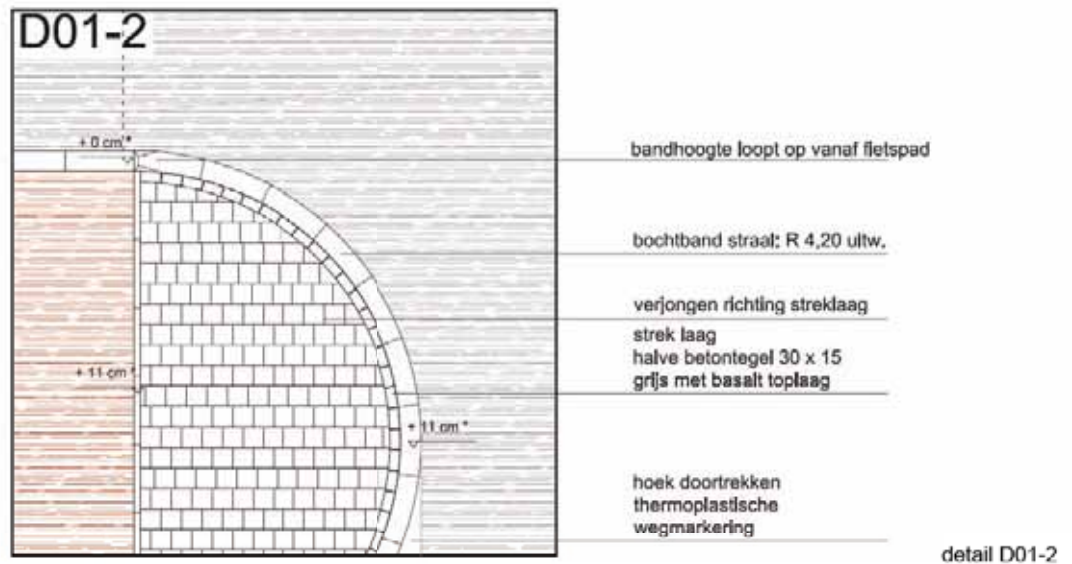
Tekenopdrachten

opdracht-1

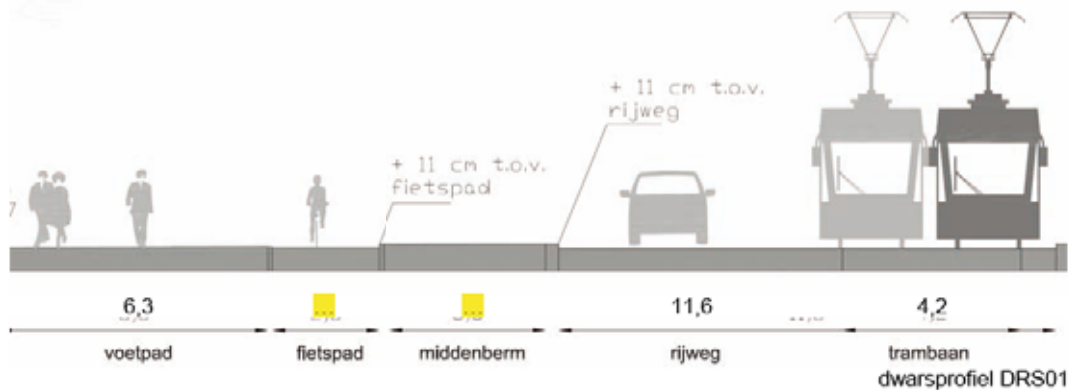
Hieronder zie je detailtekening D01-2.

De betonband heeft de afmetingen 280/300x240

De tegelbestrating van de middenberm bestaat uit betontegels 300x300x70/80.



Hieronder zie je dwarsprofiel DRS01 afgebeeld.



Bepaal aan de hand van de gegevens op de detailtekening en de gegevens over de toe te passen materialen de ontbrekende maten in meters de ontbrekende maten

Vergroot het dwarsprofiel met een factor 2 op A4 papier.



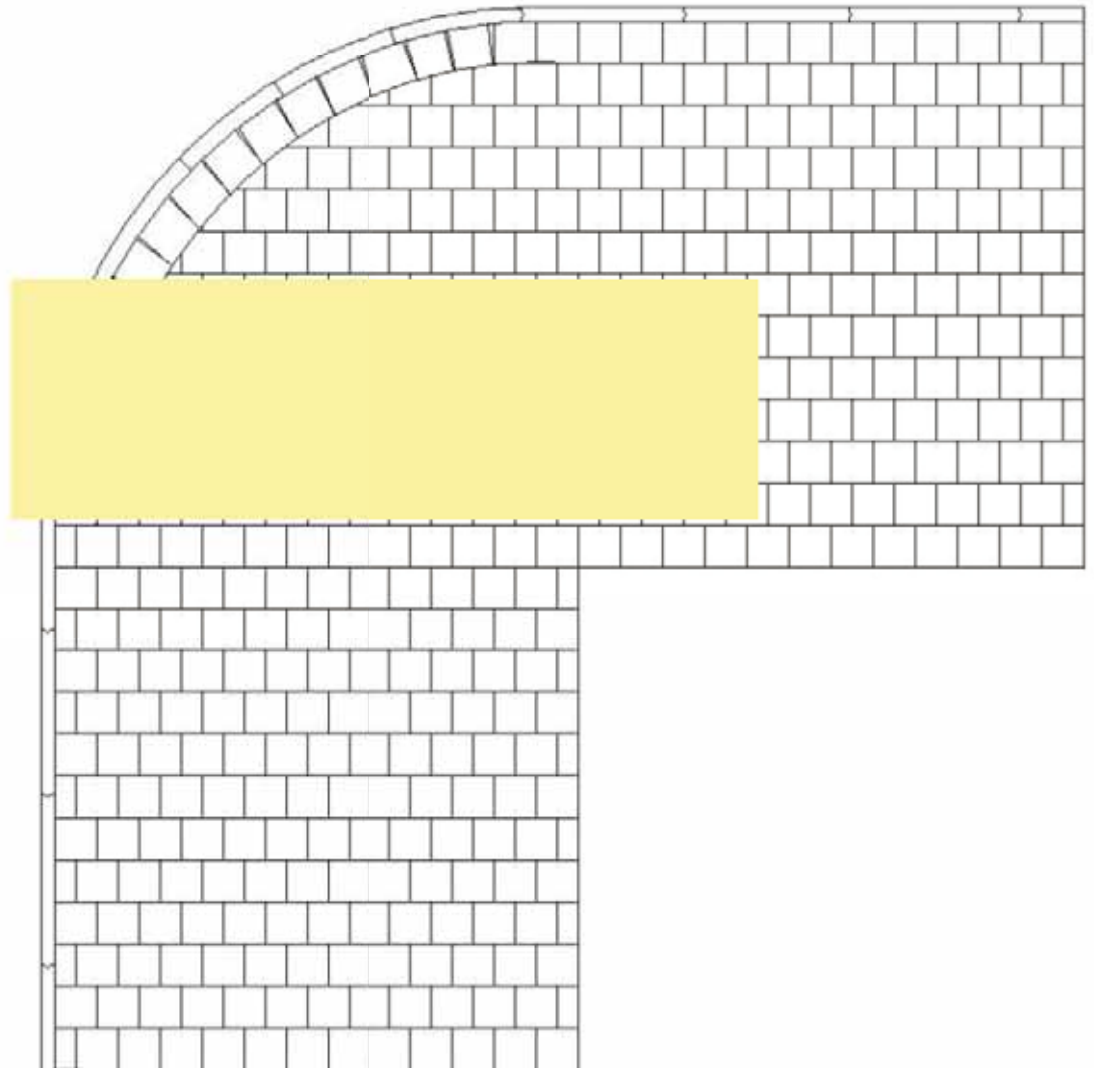
► Schetsopdrachten

opdracht-1

Een bocht kun je op verschillende manieren bestraten.

Hieronder zie je een veel toegepaste methode.

Maak de bocht en het tegelpatroon zelf verder af.





Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 Waarom mag je maten niet van een tekening opmeten, maar staat er in een infra tekening vaak aangegeven dat je de maten in het werk moet bepalen?

.....
.....
.....
antwoord: het bestratingpatroon op een tekening is niet altijd exact op maat getekend. In de praktijk kunnen er maatverschillen zijn in de bestratingmaterialen. Vandaar dat in een werkbetekening vaak staat dat de straatmaker de exacte maten zelf in het werk moet bepalen. Om dat aan te geven staan de maten op de tekening vaak in decimeters vermeld.

vraag 2 Wat is de buitenstraal van de bochtband ?

.....
antwoord: 4,20 meter.

vraag 3 Hoe dik zijn de straattegels?

.....
antwoord: 70 of 80 mm dik.

vraag 4 Welk breedte heeft de streklaag die langs de bochtband wordt aangebracht?

.....
antwoord: ½ tegel ofwel 15 cm.

vraag 5 Welke kleur hebben de betontegels?

.....
antwoord: grijs met toplaag van donker bijna zwart basalt.

vraag 6 In welk straatverband worden de betontegels gelegd in een scherpe haakse bocht met een niet te grote straal?

.....
antwoord: halfsteensverband.

vraag 7 Hoe breed wordt de middenberm?
Geef aan wat het juiste antwoord is.

A 2,2 meter

B 4,2 meter

C 8,4 meter

14

Verkeersborden plaatsen



Theorie

Verkeersborden zijn er in verschillende grootten. De afmetingen zijn afhankelijk van de snelheid waarmee het verkeer komt aanrijden. De verkeersdeelnemers waarvoor de borden bedoeld zijn moet een verkeersbord tijdig kunnen zien, vooral als er ook letters of cijfers op staan. Dat geldt uiteraard ook voor richtingaanwijzingen en reclameborden.




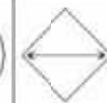
Bij het plaatsen van verkeersborden moet je ook rekening houden met de leestijd en eventuele remweg die verkeersdeelnemers nodig hebben.





Om te zorgen dat verkeersdeelnemers de borden al van een afstand kunnen zien plaatsen we verkeersborden binnen de bebouwde kom op minstens 60 cm afstand naast de rijbaan op een zodanige hoogte dat voetgangers en fietsers er onder door kunnen.

Op (auto)snelwegen passen we de grootste borden toe. Op doorgaande wegen buiten de bebouwde kom passen we iets kleinere borden toe. De kleinste verkeersborden kom je tegen binnen de bebouwde kom op de wegen waar men niet harder mag rijden dan 50 km/uur. Hieronder staan de meest gebruikte bordformaten.

Binnen de bebouwde kom

Buiten de bebouwde kom

				
Normale snelwegen	0,70 m	0,90 m	0,60 m	0,40 m
Uitzonderingen wegen plaatselijke omstandigheden	0,40 m	0,40 m	0,40 m	0,40 m

				
Aanvalswegen	1,10 m	—	0,90 m	0,50 m
Afvalswegen	1,10 m	0,90 m	0,50 m	0,40 m
A s t r e e n	Minder dan 4 rijstroken	0,90 m	0,90 m	0,70 m
	Ten minste 4 rijstroken	1,10 m	0,90 m	0,50 m
Uitzonderingen wegen plaatselijke omstandigheden	0,40 m	0,40 m	0,40 m	0,40 m

Ook de hoogte en afmetingen van verkeerslichten zijn voorgeschreven. Informatie daarover staat in de Regeling Verkeerslichten.

- Bij plaatsing van een driekleurig verkeerslicht ter zijde van de rijbaan bedraagt de afstand van de mast tot de daarvoor aangebrachte stopstreep voor het gemotoriseerde verkeer tenminste 3 m.
- Bij plaatsing van een driekleurig verkeerslicht boven de rijbaan bedraagt de afstand van een punt op het wegdek loodrecht onder de verkeerslantaarn tot de daarvoor aangebrachte stopstreep voor het gemotoriseerde verkeer binnen de bebouwde kom ten minste 8 m en buiten de bebouwde kom ten minste 12 m. De afstand bedraagt maximaal 20 m.
- Maar als een driekleurig verkeerslicht is aangebracht boven de rijbaan, dan moet de onderkant van het achtergrondschild zich binnen de bebouwde kom ten minste 4,50 m en buiten de bebouwde kom ten minste 5 m boven het wegdek bevinden.



Tekenopdrachten

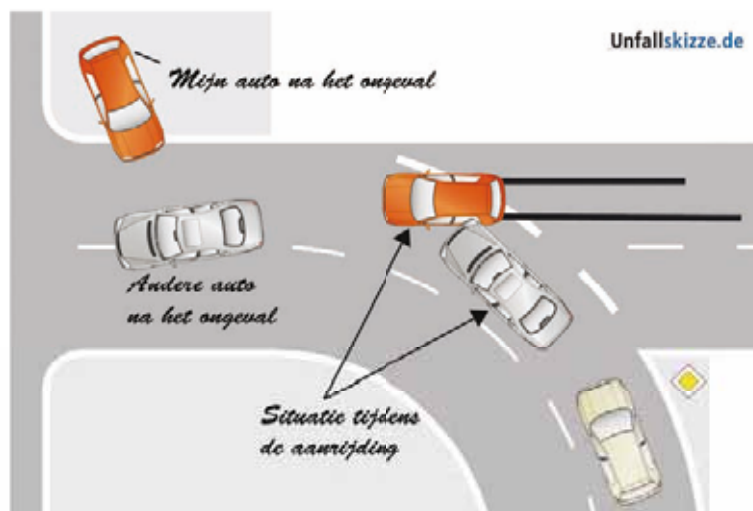
opdracht1

Dit is een tekenopdracht die je voor de verandering op de computer uitvoert.

Als er een ongeval plaatsvindt, moet aan de verzekeringsbedrijven duidelijk worden gemaakt wat er is gebeurd. Dat is van belang om vast te stellen wie aansprakelijk is voor de kosten. Met een schetstekening leg je een situatie vast. Een schets is een snelle tekening die je maakt om iets te onthouden of aan een ander duidelijk te maken.

Omdat er soms onenigheid is over de toedracht van een ongeluk, moet je een standaard Europees verzekeringsformulier toepassen waarop je de situatie weergeeft. Dat formulier ziet er in andere landen net zo uit, zodat daarover geen misverstanden bestaan.

In het midden van het schadeformulier staan enkele ja/nee vragen, die de betrokken bestuurders moeten beantwoorden. Aan de hand daarvan kan men dan de toedracht reconstrueren.



In deze opdracht moet je van bovenstaand verkeersongeval eerst een tekening maken op een Europees verzekeringsformulier en de juiste vakjes over de toedracht van het ongeval invullen.

Maak de tekening op de computer of met je mobiele telefoon. Sommige verzekeringsmaatschappijen bieden op het internet als service een tekenprogramma aan waarmee je met je mobiele telefoon of computer een situatieschets kunt maken. Een voorbeeld van een dergelijke service tref je aan op <http://tekenen.situatie-schets.nl/>. Op deze site kun je het Europees schadeformulier ook downloaden.

Lever de tekeningen voorzien van je naam en datum ter beoordeling in bij de docent.

opdracht2

Ontwerp een eigen verkeersbord dat je thuis op je kamer kunt ophangen met een tekenprogramma of met het programma <http://www.informatiebord.nl/generator/>. Hiernaast zie je een voorbeeld.

Zorg dat de tekst niet te klein wordt. De tekst moet goed leesbaar zijn vanaf een afstand van circa 3 tot 5 meter afstand.

Print het ontwerp in kleur uit op ware grootte en laat het zien aan je docent.



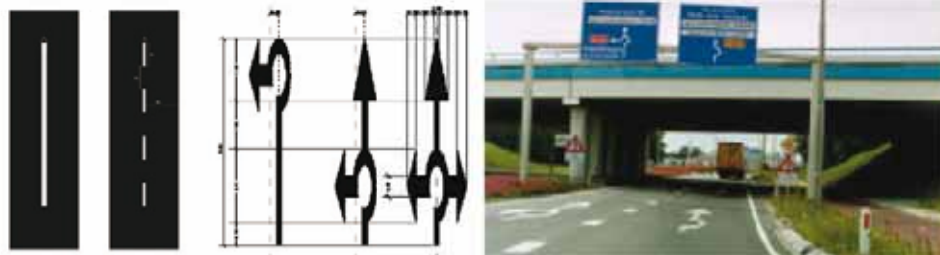


Schetsopdracht

opdracht

Op het wegdek kom je verschillende aanwijzingen tegen voor het verkeer. De randen van de rijbaan noem je de belijning. Een lijnentrekker brengt deze aan met speciale wegenreverf met behulp van een lijnentrek machine.

Op een tekening worden de belijning met zwart aangeduid en laten we het wegdek juist wit. Eigenlijk precies omgekeerd dus. Dat is makkelijker met tekenen en scheelt een hoop inkt.



Op een wegdek kom je ook aanwijzingen voor het verkeer tegen, zoals haaiantanden, snelheidsaanduidingen, wegwijzers op voorsorteervakken en symbolen bij oversteekplaatsen, e.d. Sommige aanwijzingen zijn in perspectief aangebracht op het wegdek. Vanaf een afstand lijkt het een rondje of vierkant en zien de letters en cijfers op het wegdek er normaal uit. Maar als je van boven kijkt zijn ze vertekend en vreemd uitgerekt. De mate waarin ze vervormt zijn, hangt af van de rijnsnelheid van het verkeer, de afbeeldingsgrootte, de kijkhoogte en de afstand dat men de aanduidingen moet kunnen lezen.



In deze schetsopdracht moet je een sjabloon maken. Deze opdracht voer je uit samen met een andere leerling of door een foto te maken van je eigen schaduw.



Deze opdracht kun je het beste uitvoeren bij een lage zonnestand en onbewolkt weer. Teken je silhouet op de bestrating af met krijt of maak een foto. Daarna teken je het silhouet op schaal na op ruitjespapier.

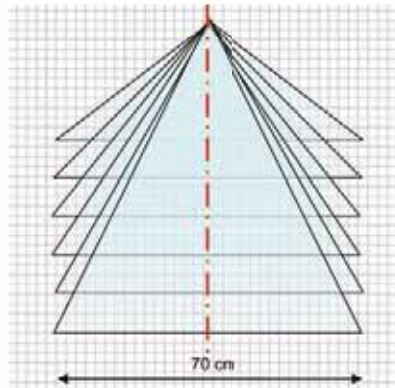


Tekeninglees-opdrachten

vragen

De volgende vragen gaan over tekeningen op de eerste bladzijde.

- vraag 1 Wat is het oppervlak van een driehoekig bord met een breedte van 70 cm? Maak eventueel een maatschets.



antwoord: NB: een driehoekig bord heeft gelijke zijden.

- vraag 2 Welk oppervlak in vierkante meter heeft het volgende bord op een autoweg buiten de bebouwde kom?



antwoord: autoweg = breedte = 40cm. Opp = $0,40 \times 0,40 \times \frac{1}{2} = 0,08 \text{ m}^2$.

- vraag 3 Binnen de bebouwde kom tref je verkeersbord L2 (voetgangersoversteekplaats) aan. Welke afmetingen krijgt dit bord?



antwoord: 40 cm breed



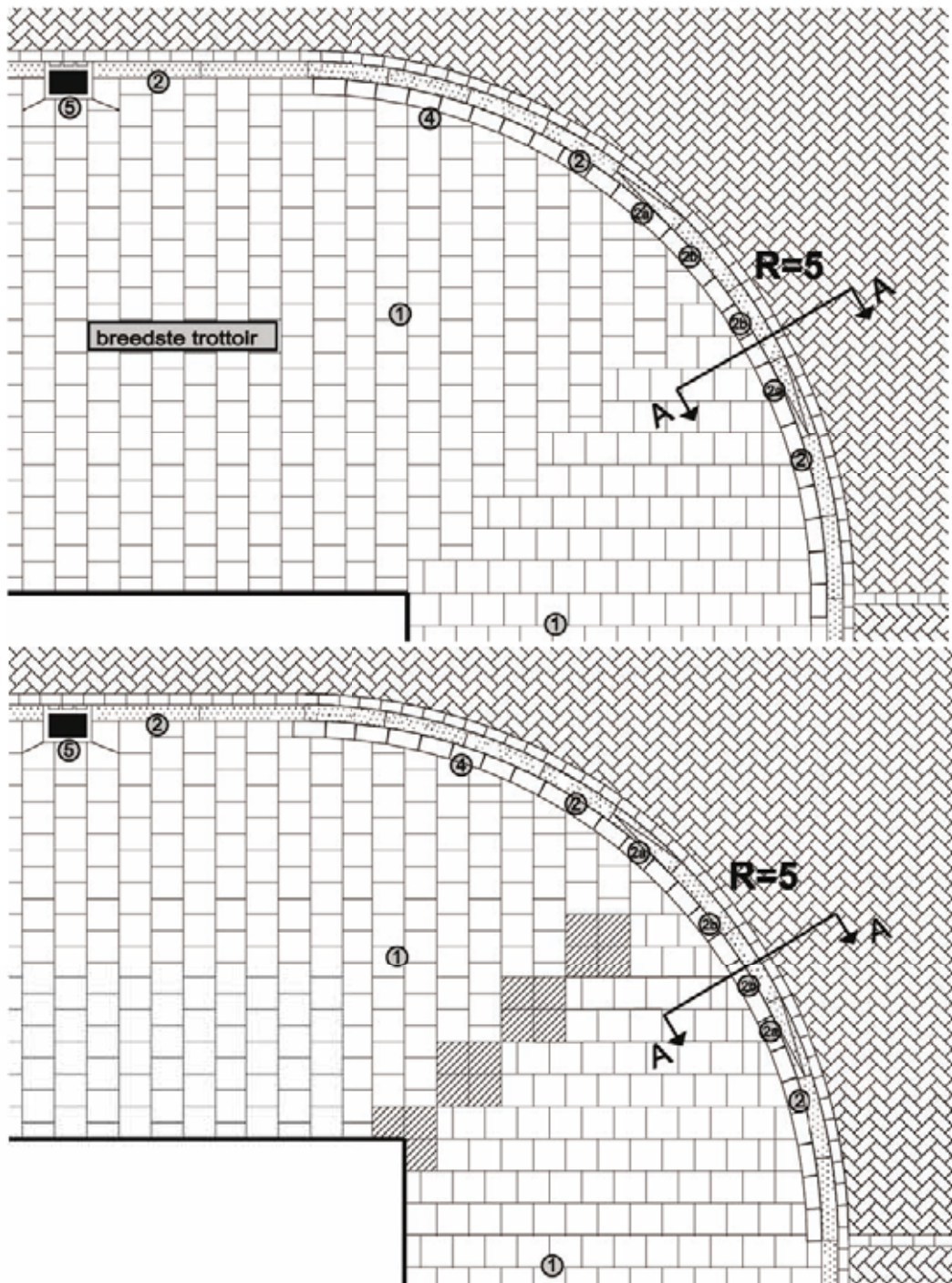
15

Bocht in trottoir



Theorie

Deze opdracht gaat over de verschillende manieren om een haakse bocht te bestraten. Een haakse bocht van een trottoir is op verschillende manieren te bestraten. Hieronder zie je twee veel toegepaste methoden.





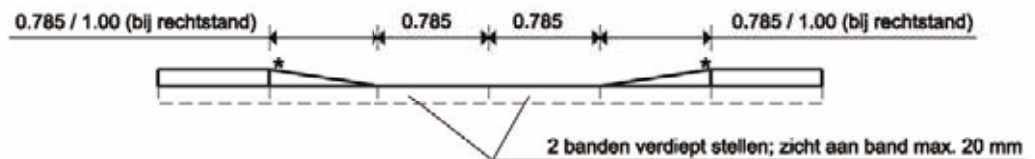
Tekenopdrachten

opdracht-1

De cijfers in de tekeningen verwijzen naar de volgende informatie:

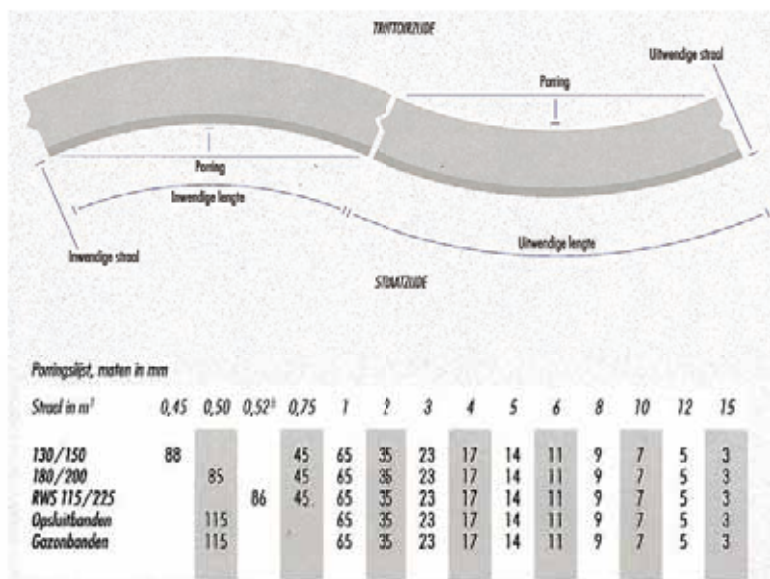
- 1 betontegel 30x30x5cm, donkergrijs kleur 006
- 2 trottoirband 13/15x25cm -
met uitgewassen deklaag, Basaltporfier nr. 1
- 2a trottoirband 13/15x25cm -
met uitgewassen deklaag, Basaltporfier nr. 1
(buitenzijde aan onderkant kopse kant schuin afzagen)
- 2b trottoirband a nivo 13/15x25cm -
met uitgewassen deklaag, Basaltporfier nr. 1
- 3 gebakken klinker Bruno / Terra rossa keelformaat
- 4 betontegel 30x30x5cm, donkergrijs kleur 006
- 5 trottoirkolk 35x45

Als je goed op de bovenaanzichten kijkt zie je dat de kantopsluiting van de bocht een V-vorm is aangegeven. Dat duidt erop dat de band naar beneden loopt, om voetgangers de gelegenheid te geven om zonder hindernissen over te steken.



vooraanzicht verlaagde band

Teken op schaal het bovenaanzicht van de bochtband en geef daarop de porring aan.





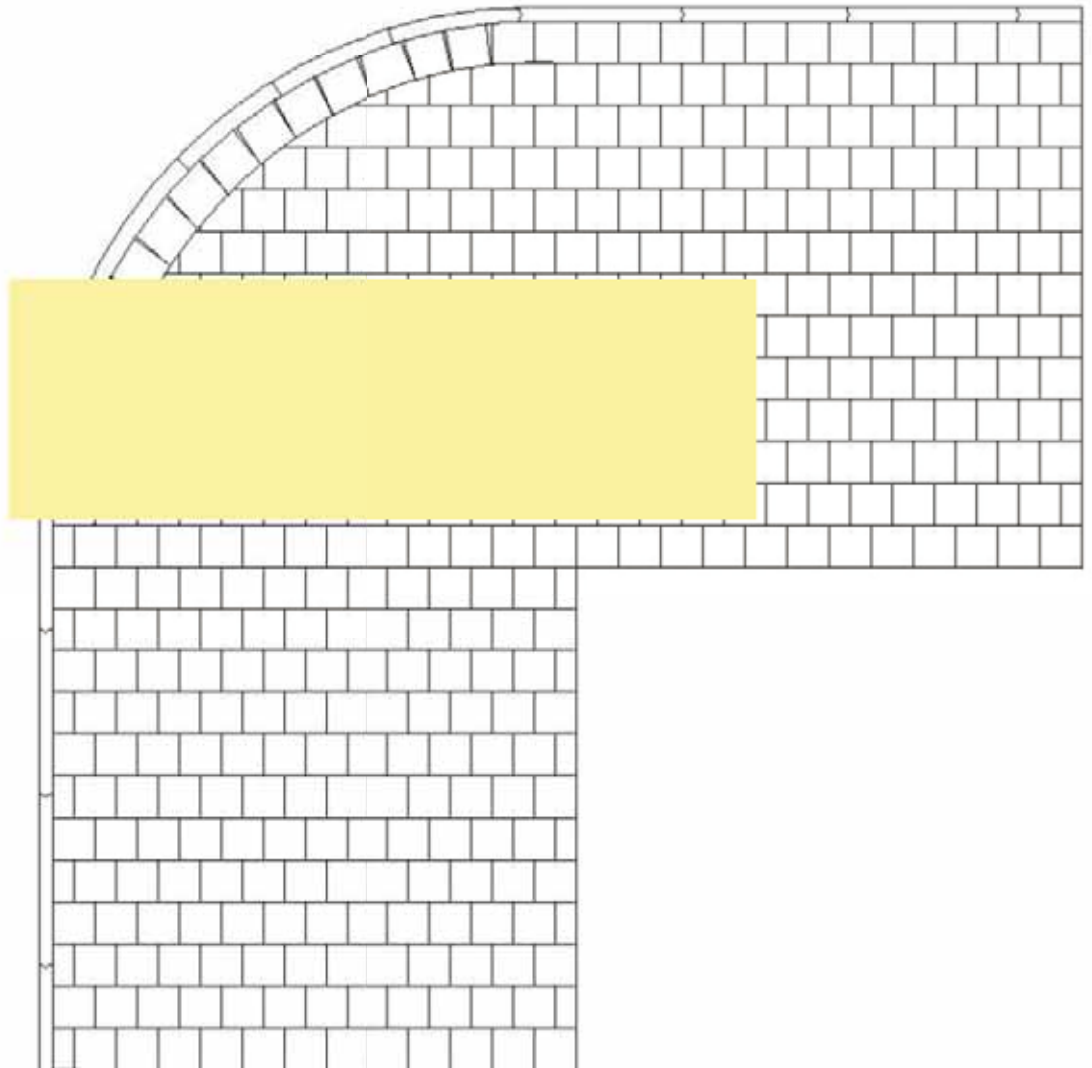
Schetsopdrachten

opdracht

Hieronder zie je een eenvoudige manier om een haakse bocht in een trottoir te maken.

Teken het ontbrekende deel van de bochtband en het tegelpatroon.

Bepaal de bochtstraal, en geef met een kruisje het middelpunt van de bocht aan.





Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 Wat verstaan we onder de porring van een kantopsluiting?



.....
.....
antwoord:.

vraag 2 Hoe breed zijn de trottoirs aan weerszijden van de bocht?

.....
antwoord:

vraag 3 Hoe dik zijn de straattegels?

.....
antwoord: 50 mm dik.

vraag 4 Op welke wijze worden pastegels rondom de kolk op maat gemaakt?

.....
antwoord: inslijpen

vraag 5 Welke kleur heeft de trottoirband?

.....
antwoord: .

vraag 6 In welk straatverband worden de middelste betontegels gelegd bij een haakse ontmoeting van twee trottoirs met een gelijke breedte?

.....
antwoord: blokverband.

vraag 7 Wat betekent de aanduiding R=5?

.....
antwoord: straal.



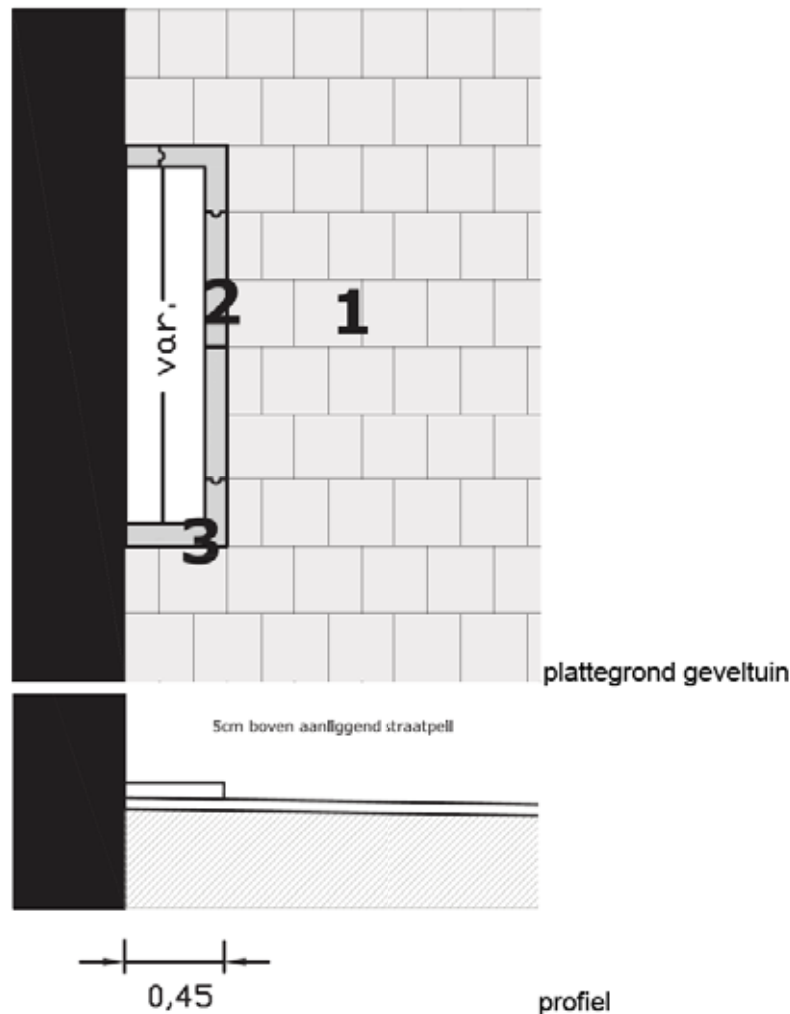
16

Een geveltuin maken



Theorie

De bestrating van een Amsterdamse stadswijk wordt vernieuwd. In overleg met de bewoners wordt besloten om geveltuintjes aan te brengen. Dat zijn kleine afgescheiden strookjes grond langs de gevels, waar de bewoners beplanting kunnen aanbrengen. Hieronder zie je hoe een geveltuin wordt gemaakt in de tegelbestrating van een trottoir.



De benodigde materialen zijn:

- betontegels 30(15)x30x4,5 cm halfsteensverband, grijs
- opsluitband geveltuin 10x20x100 cm, grijs
- hoekstuk 10/20 90 graden

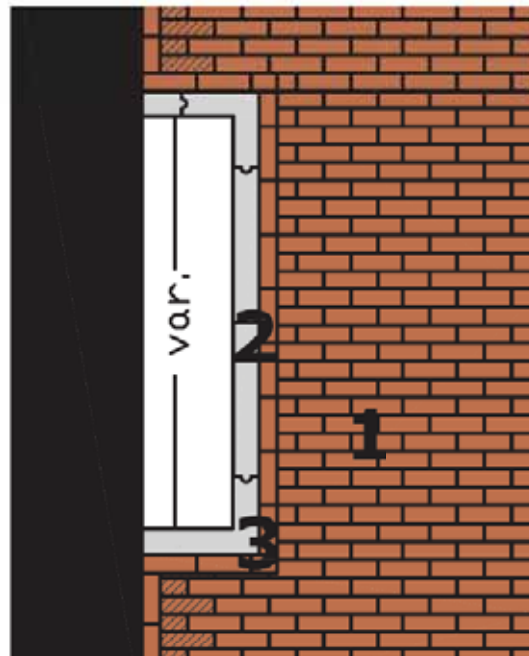
De resterende obstakelvrije trottoirbreedte ter plaatse van de geveltuinten bedraagt bij voorkeur 1,80 m (minimaal 1,50 meter)



Tekenopdrachten

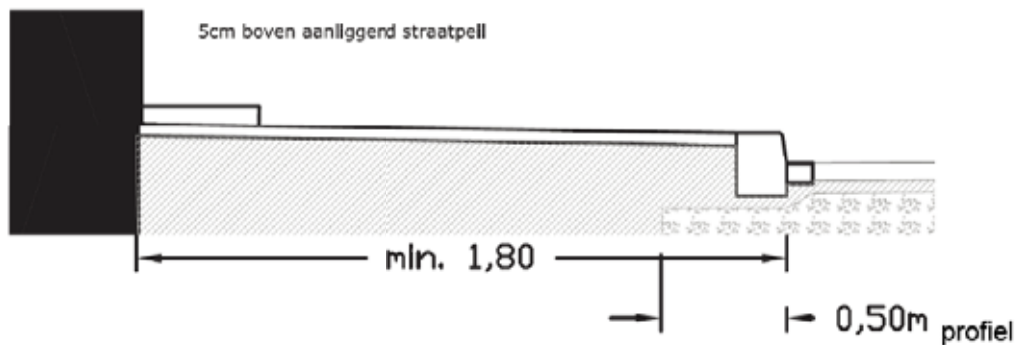
opdracht 1

In deze opdracht moet je een dwarsprofiel tekenen op schaal 1:25 van onderstaande geveltuin. Kies zelf het benodigde formaat tekenpapier.
De benodigde gegevens staan onder de tekening.



0,45

plattegrond geveltuin



Breedte geveltuin = 0,45 m

- 1- straatbaksteen waalformaat 204 x 50 x 50 mm, roodbruin
halfsteensverband, op 5 cm straatlaag
2 % afschot naar de trottoirband
2 cm klik bij de trottoirband
- 2- opsluitband geveltuin 10x20x100 cm grijs
- 3- hoekstuk 10/20 90 graden
- 4- trottoirband 13/15x25x100 cm, slijtlaag van gewassen basalt porfier (Rijn 701)

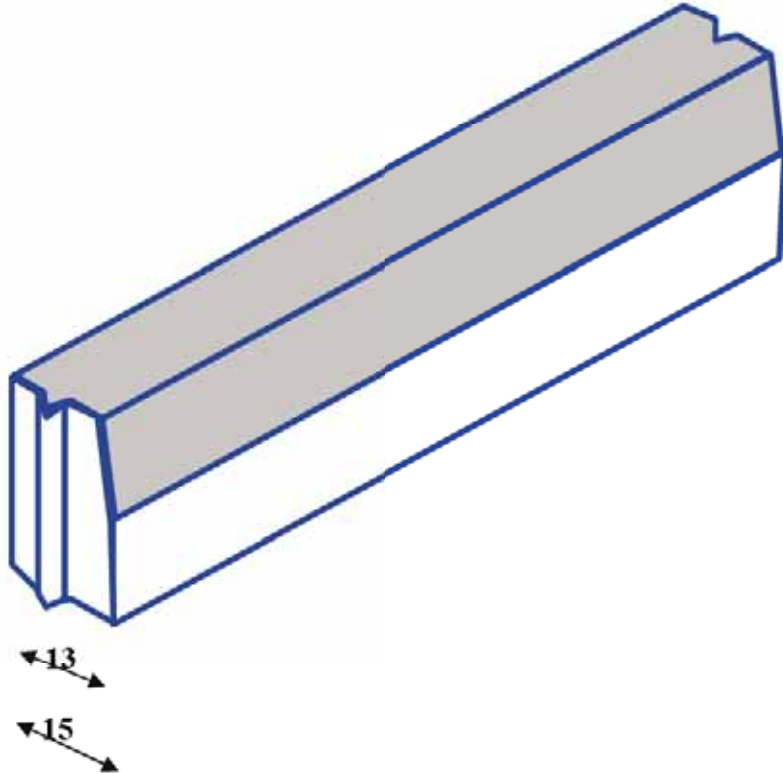


Schetsopdracht

opdracht

Hieronder zie je de trottoirband 13/15x25x100 cm afgebeeld.

De bovenzijde is voorzien van een slijtlaag van gewassen basalt porfier (Rijn 701)



Teken de trottoirband in 3D vergroot over op liggend A4 papier.

Geef met maatlijnen de afmetingen (lengte, breedte en hoogte) op de tekening aan.

Zet rechts onderin de tekening je naam en de datum dat je de tekening maakt.



Tekeninglees-opdrachten

vragen

- vraag 1 Hoeveel stukken opsluitband van 1 meter lengte zijn nodig voor het maken van één geveltuin met een buitenwaarts gemeten lengte van 2,50 meter?
.....
antwoord:
- vraag 2 Hoe diep komt de opsluitband waarvan de geveltuin wordt gemaakt onder de aanliggende bestrating te liggen
.....
antwoord:
- vraag 3 De gewenste obstakelvrije breedte van het trottoir bedraagt 1,80 meter. Hoeveel tegels 30x30 passen ter plaatse van de geveltuin naast elkaar op het trottoir ?
.....
antwoord:
- vraag 4 De gewenste obstakelvrije breedte van het trottoir bedraagt 1,80 meter. Hoeveel straatbaksteen waalformaat 204 x 50 x 50 mm passen ter plaatse van de geveltuin naast elkaar op het trottoir ?
.....
antwoord:

17

Riolering van een nieuwe woonwijk



Theorie

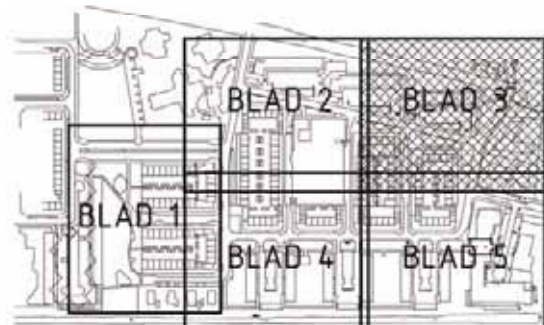
Deze opdracht gaat over de aanleg van een nieuwe woonwijk.

Nederland is al aardig volgebouwd. Veel oude woonwijken zijn toe aan renovatie. Soms wordt besloten om een oude woonwijk te slopen zodat er ruimte ontstaat om nieuwe woningen te bouwen.

Voordat er op een vrij gekomen stuk grond woningen kunnen worden gebouwd, worden de openbare voorzieningen aangebracht. De wegen worden aangelegd en de kabels en leidingen worden al aangebracht. Voor de verharding van de wegen wordt een tijdelijke noodbestrating aangebracht, waar het bouwverkeer gebruik van kan maken.

Pas als de bouw van de woningen gereed is, wordt de woonwijk verder aangekleed en afgewerkt. Die fase noem je het woonrijp maken. Daaronder verstaan we het aanbrengen van openbaar groen en grond voor de tuintjes van bewoners; het aanbrengen van erfafscheidingen en de definitieve verhardingen. De noodbestrating wordt dan vervangen door de uiteindelijke verhardingen.

Deze tekenopdrachten gaan over de aanleg van de nieuwe woonwijk de Hoef in Alkmaar. Op de situatietekening hieronder zie je waar dit project plaatsvindt. Om duidelijk te maken wat er moet gebeuren zijn er van de woonwijk meerdere situatietekeningen gemaakt.



De tekenopdracht gaan over het volgende gedeelte van de situatietekening:

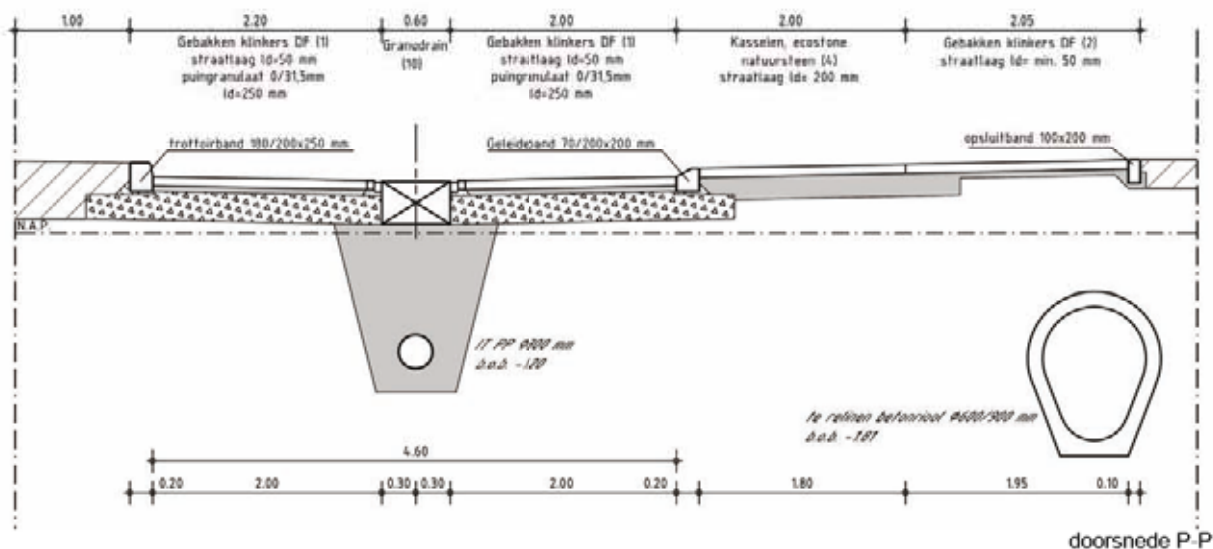


situatietekening ter plaatse van doorsnede P-P

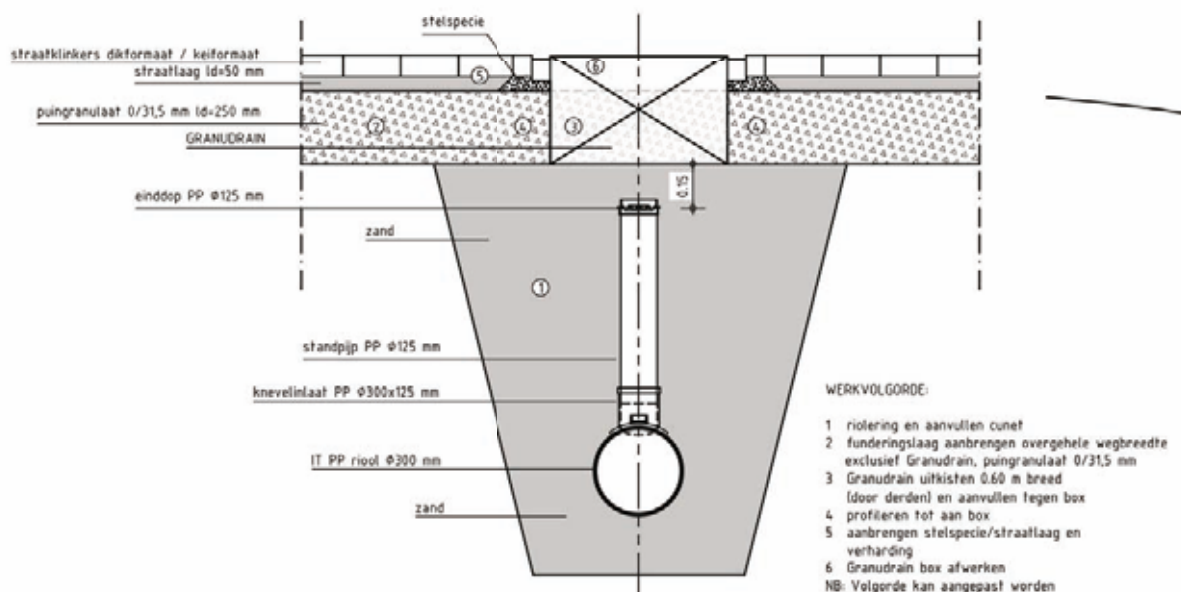


Tekenopdracht

Hieronder zie je het dwarsprofiel P-P afgebeeld. Je ziet een rijweg met in het midden een moderne afwateringsconstructie die afwatert op het schoonwater riool. Deze constructie wordt een Granudrain genoemd. Op het internet kun je hierover meer informatie vinden. Op de doorsnede zie je dat aan weerszijden van de weg met parkeerstroken komen.



doorsnede P-P



principe detail

opdracht

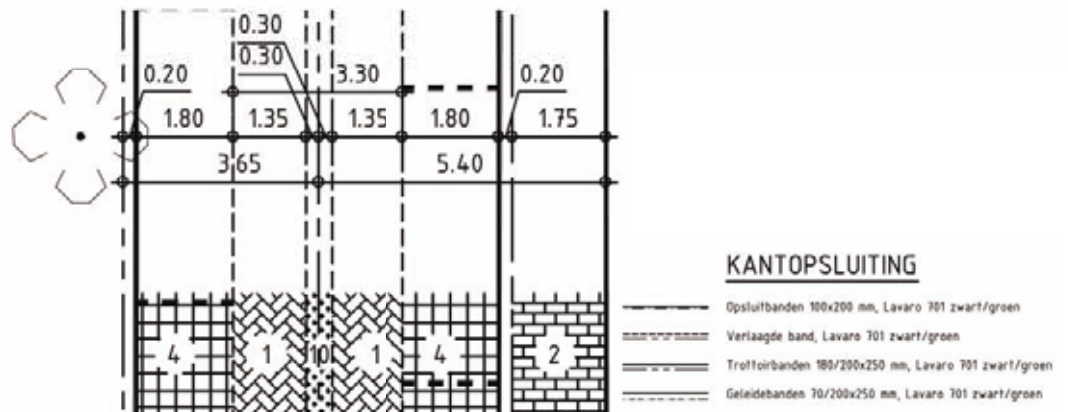
Geef in bovenstaande detailtekening de aanleghoogten van de wegverharding en de riolering aan.



Schetsopdracht

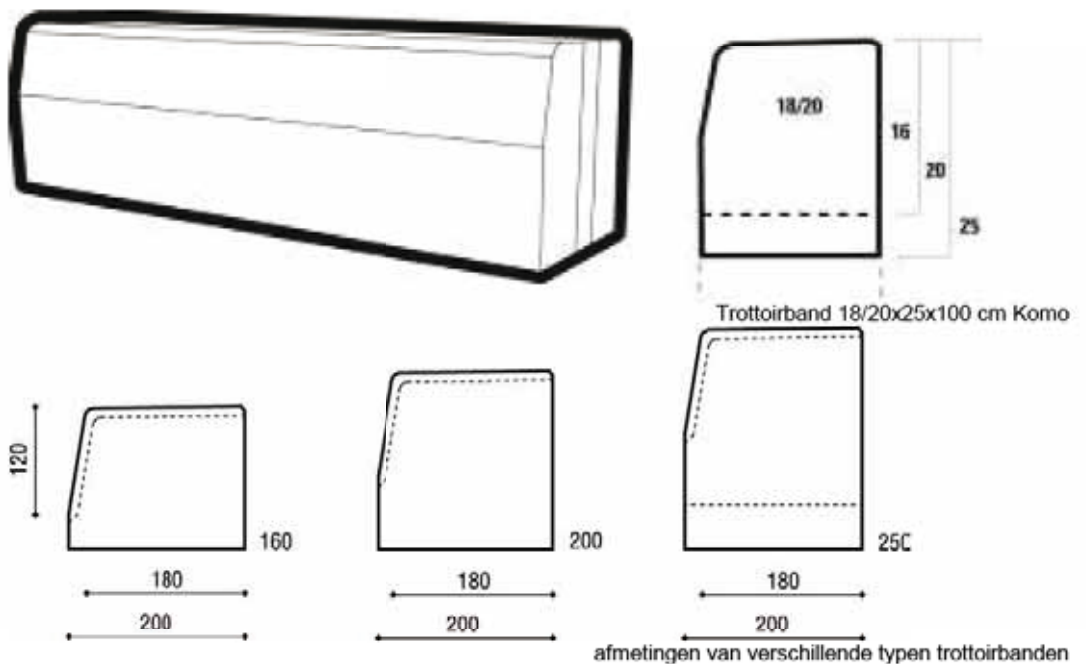
opdracht

Hieronder zie je de situatietekening van de nieuwe situatie. Op de doorsnede zie je dat aan weerszijden van de weg met parkeerstroken verschillende typen kantopsluitingen komen. Volgens de tekening worden aan één zijde trottoirbanden 180/200 x 250 toegepast.



bovenaanzicht nieuwe verhardingen

Hieronder tref je nadere informatie over de afmetingen van deze trottoirband aan.



Teken op een wit vel A4 papier deze trottoirband in isometrische weergave.

De tekenschaal mag je zelf bepalen

Geef in de tekening met maatlijnen de lengte hoogte en breedte van de trottoirband aan.



Tekeninglezen

Vragen over de tekeningen behorend bij de tekenopdracht.

- vraag 1 Van welk materiaal is de rijweg gemaakt?
- A Asphalt.
 - B Gebakken straatstenen.**
 - C Betonnen straatstenen.
- vraag 2 Wat is de totale breedte van de rijbaan, gemeten tussen de trottoirbanden?
- A 8550 millimeter.
 - B 420 centimeter.
 - C 4,60 meter.**
- vraag 3 Hoe hoog ligt de granudrain?
- A onder NAP.
 - B boven NAP.**
 - C op het NAP.
- vraag 4 Welke breedte en hoogte heeft het te relinen eivormige riool?
- A \varnothing 600/900 mm.**
 - B \otimes 600/900 mm.
 - C \square 600/900 mm.
- vraag 5 Hoe dik wordt de straatlaag onder de met de hand te leggen kasseien??
- A 5 cm.
 - B 15 cm.
 - C 20 cm.**
- vraag 6 Welke maximale afmetingen stenen mogen voorkomen in het toe te passen puingranulaat onder de rijweg?
- A 16 mm.
 - B 31,5 mm.**
 - C 50 mm.
- vraag 7 Van welk materiaal wordt de rioleringsleiding gemaakt die de neerslag verzamelt in de granudrain afvoert?
- A GVK kunststof
 - B PP kunststof**
 - C beton.
- vraag 8 Wat betekent de afkorting b.o.b.?
- A binnen onderkant buis.**
 - B boven onderkant buis.
 - C buitenkant onderzijde buis.



18

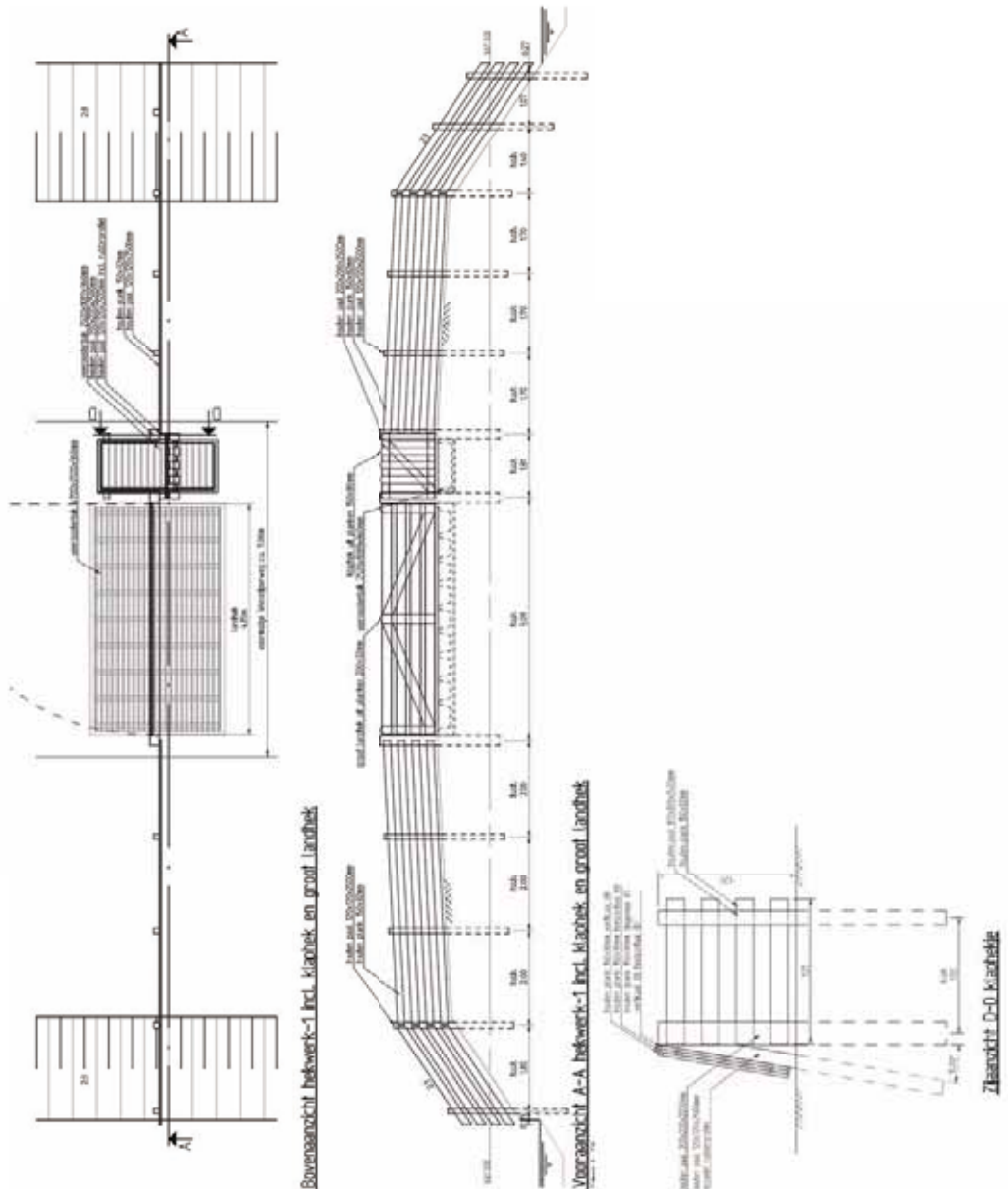
Landbouwhekken plaatsen



Theorie

Op een groene dijk moeten nieuwe landbouwhekken komen. Er komt een breed hek met zijhekken. Het brede hek is bedoeld om de dijk met landbouwvoertuigen te onderhouden. Onder het hek komt een veerooster, dat zorgt dat de schapen op de dijk blijven als het hek open staat. Naast het brede hek komt een klaphekje. Dit wordt schuin geplaatst zodat het vanzelf dichtvalt.

De hekwerken worden gemaakt van hout in de duurzaamheidsklasse II. De verbindingen van de hekken worden verlijmd met polyurethaanlijm en vastgezet met thermisch verzinkte slotbouten M6. Ook de duimen / duimhengen en tuimelsluiting worden gemaakt van thermisch verzinkt staal. Hieronder zie je hoe het hekwerk eruit komt te zien.

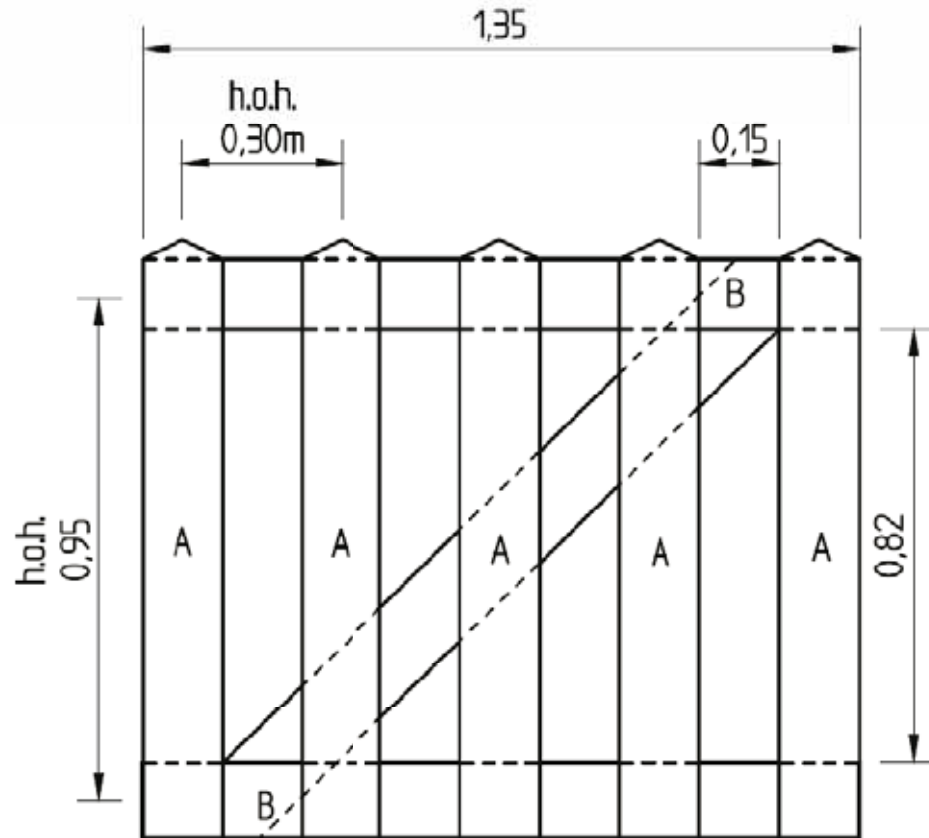




Tekenopdrachten

opdracht 1

Hieronder zie je de detailtekening van het klaphekje in het bestek.



vooraanzicht klaphekje

Voor het maken van het klaphekje moeten we houten planken 150x30 mm in verschillende lengten gebruiken.

Dergelijk afmetingen blijken niet standaard leverbaar door de houthandel. De houthandel beschikt wel over Vuren geschaafd 32 x 150mm in de standaard lengten 360 cm en 480 cm. De opdrachtgever gaat ermee akkoord dat je dit hout gebruikt. Het hout wordt in de werkplaats op maat gemaakt. Op de locatie worden de planken met slotbouten of draadnagels tot een hek aan elkaar bevestigd

- Teken op schaal 1:20 het bovenaanzicht van het klaphekje.
- Maak een stuklijst waarop je aangeeft welke afmetingen de verschillende onderdelen krijgen.
- Bepaal hoeveel planken in welke lengten je nodig hebt.



Schetsopdracht

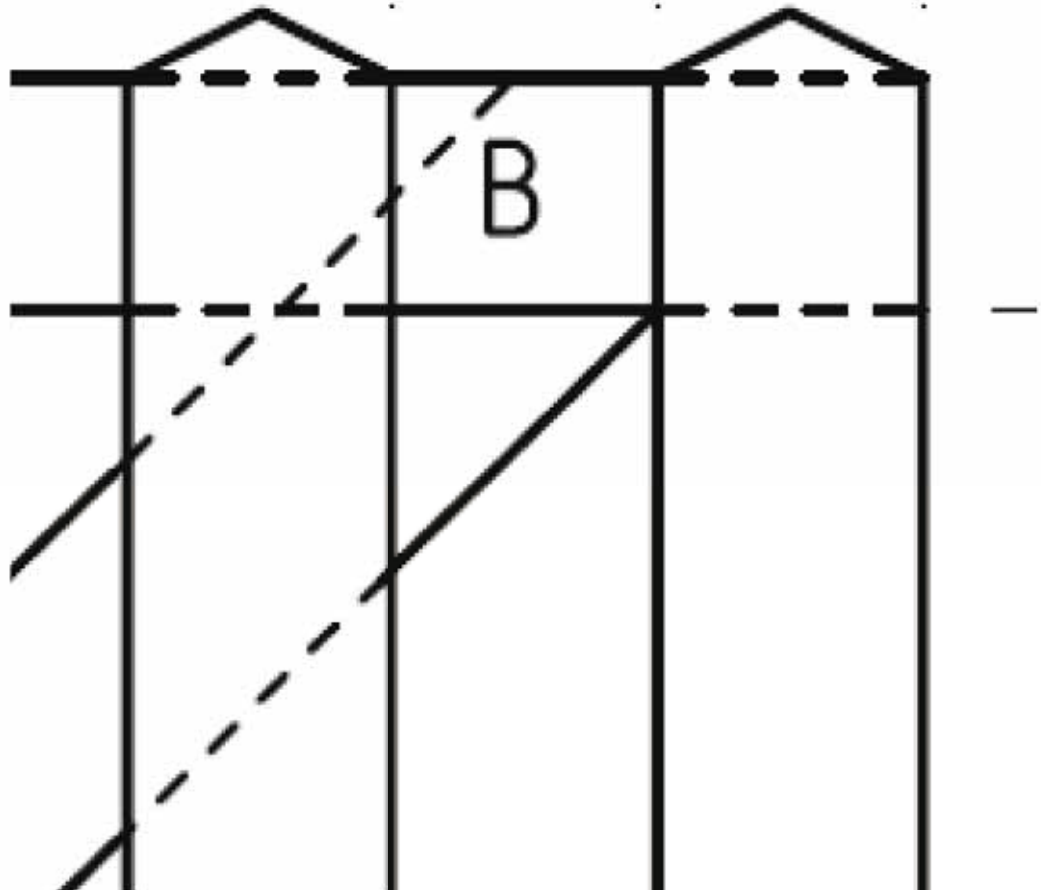
opdracht

Hieronder zie je een detail van het klaphekje afgebeeld.

Kleur de vlakken van de onderdelen voor naar achter met telkens donkerder kleuren.

Bijvoorbeeld:

voorste laag =	geel	of licht rood
middelste laag =	groen	of rood
achterste laag =	bruin	of donker rood



Maak met behulp van een schets aan je docent duidelijk hoe de onderdelen in de hoek aan elkaar komen, en waar de slotbouten of draadnagels komen.



Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 Hoe breed wordt de dagopening van het landhek dat bedoeld is om landbouwvoertuigen door te laten?

.....
antwoord: iets minder als 4,85 meter

vraag 2 Hoe diep wordt de veeroosterbak?

.....
antwoord: de afmetingen van de veeroosterbakken zijn 4700x2500x360 mm en 2520x1089x360 mm. De diepte van beide is dus 36 cm.

vraag 3 Hoeveel palen 120x120x2500 mm zijn nodig?

.....
antwoord: 9 stuks.

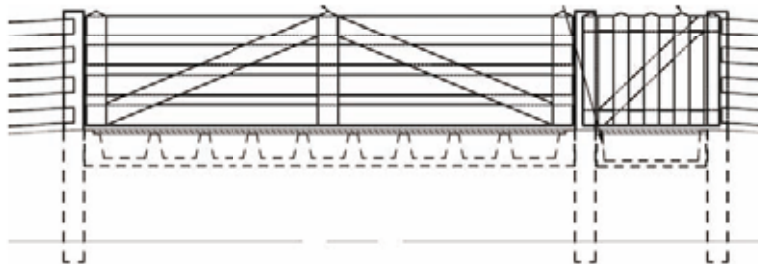
vraag 4 Wat betekent de afkorting h.o.h.?

.....
antwoord: hart op hart.

vraag 5 Welke helling heeft benen de dijktaluds?

.....
antwoord: 2:3

vraag 6 Naar welke kant komen de hengen van het brede landbouwhek?

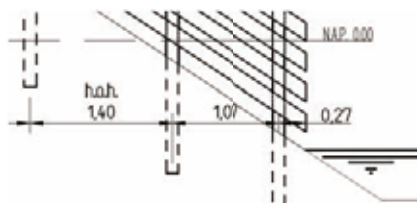


.....
antwoord: aan de rechterkant volgens de draaicirkel op het bovenaanzicht.

vraag 7 Volgens de bestektekening wordt het klaphekje schuine palen bevestigd, onder een hoek van 10 graden met de verticaal. Welke hellingsverhouding komt overeen met 10 graden?

.....
antwoord: .

vraag 8 Welke hoogte heeft de waterstand in de rechter dijksloot ongeveer, als je uitgaat van de tekening?



.....
antwoord: NAP – 1,05 m.

19

Fundering van een nishut

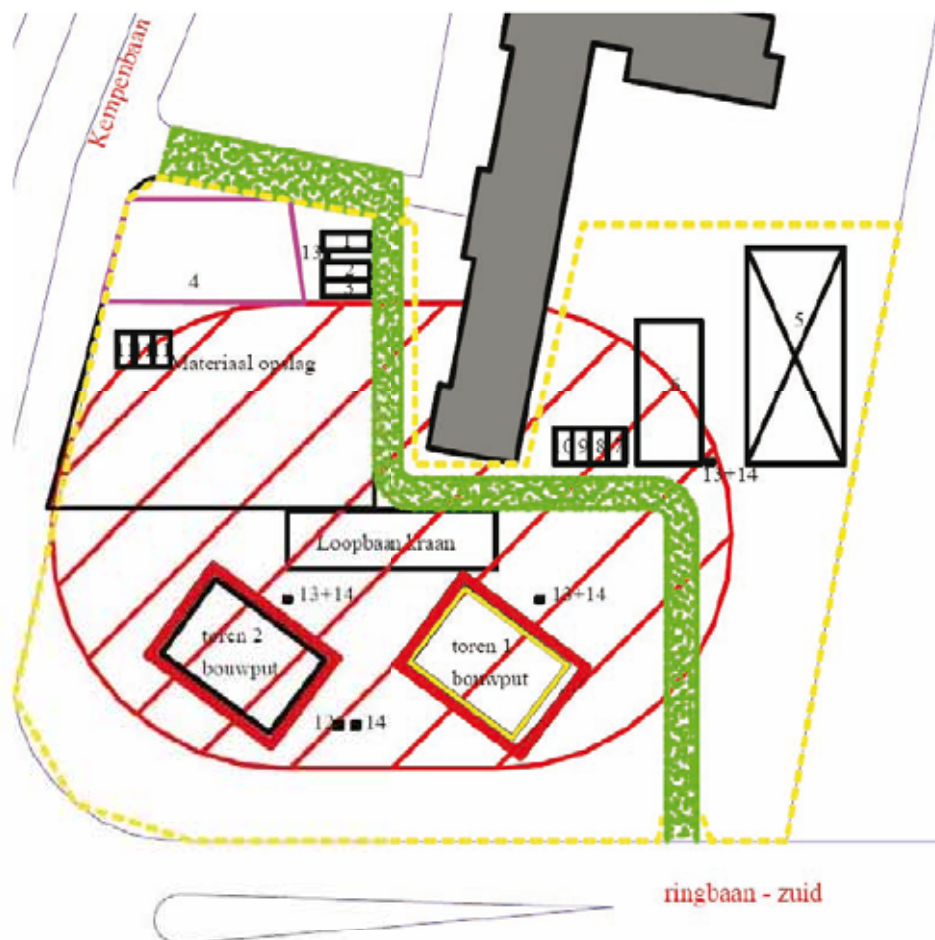


Theorie

Voordat de bouw kan plaatsvinden wordt een tekening gemaakt van het bouwterrein. Hierop wordt aangegeven hoe we het bouwterrein inrichten. Op de tekening wordt aangegeven waar de bouwkraan wordt opgesteld, waar puinbaan wordt aangelegd ten behoeve van het bouwverkeer en waar de bouwketen komen te staan.

Voordat we gaan bouwen wordt het terrein eerst geëgaliseerd en wordt slechte grond afgevoerd. Er wordt dan al direct een hekwerk om het bouwterrein aangebracht zodat onbevoegden het bouwterrein niet kunnen betreden.

Hieronder zie je zo'n inrichtingsplan afgebeeld.



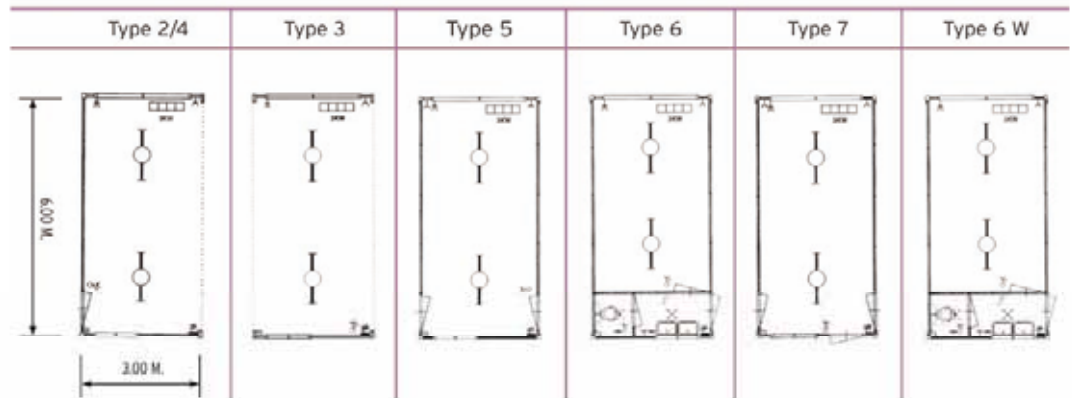
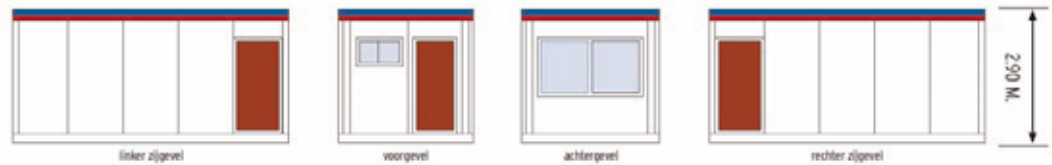
- | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------|
| 1. keet (uitvoerder) | 8. afvalcontainer (puin) | |
| 2. keet (directie) | 9. afvalcontainer (chemisch) | |
| 3. keet (personeel) | 10. afvalcontainer (overig) | |
| 4. parkeer gelegenheid | 11. materiaal/materieel container | — hekwerk |
| 5. gronddepot | 12. hoofdmeter (stroom) | • rijrichting |
| 6. nishut | 13. verdeelkast | — puinbaan |
| 7. afvalcontainer (hout) | 14. waterput | ■ kraanbereik |



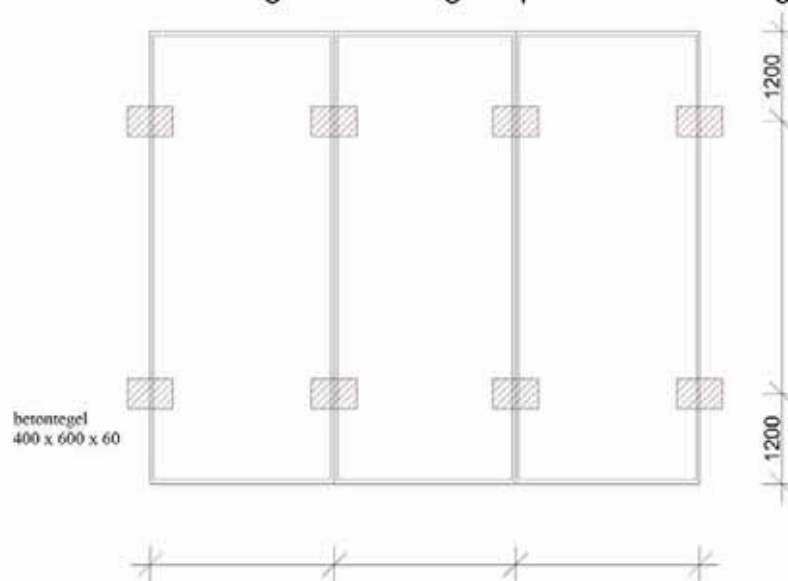
Tekenopdrachten

opdracht 1

Zoals je op de overzichtstekening ziet worden op de bouwplaats verschillende containerunits en nissenhutten geplaatst. De nissenhutten worden gebruikt voor de opslag van volumineuze bouwmaterialen en om bouwmachines te onderhouden. Er komen verschillende typen containerunits die we toepassen als bouwkeet, als werkplaats of om bouwmaterialen op te slaan. De containerunits komen op een plek waar voldoende plaatst is voor een vrachtwagen om te manoeuvreren en om ze met de autolaadkraan te kunnen plaatsen.



Tijdens de werkvoorbereiding moeten we voorbereidingen treffen om drie containerunits type 3, type 6 en type 6W naast elkaar te plaatsen. In deze tekenopdracht moet je op A3 papier het grondplan op schaal tekenen. Geef de plaats van de betontegels aan. Het grondplan komt er als volgt uit te zien.



Voorbeeld van ordersteuning door middel van betontegels

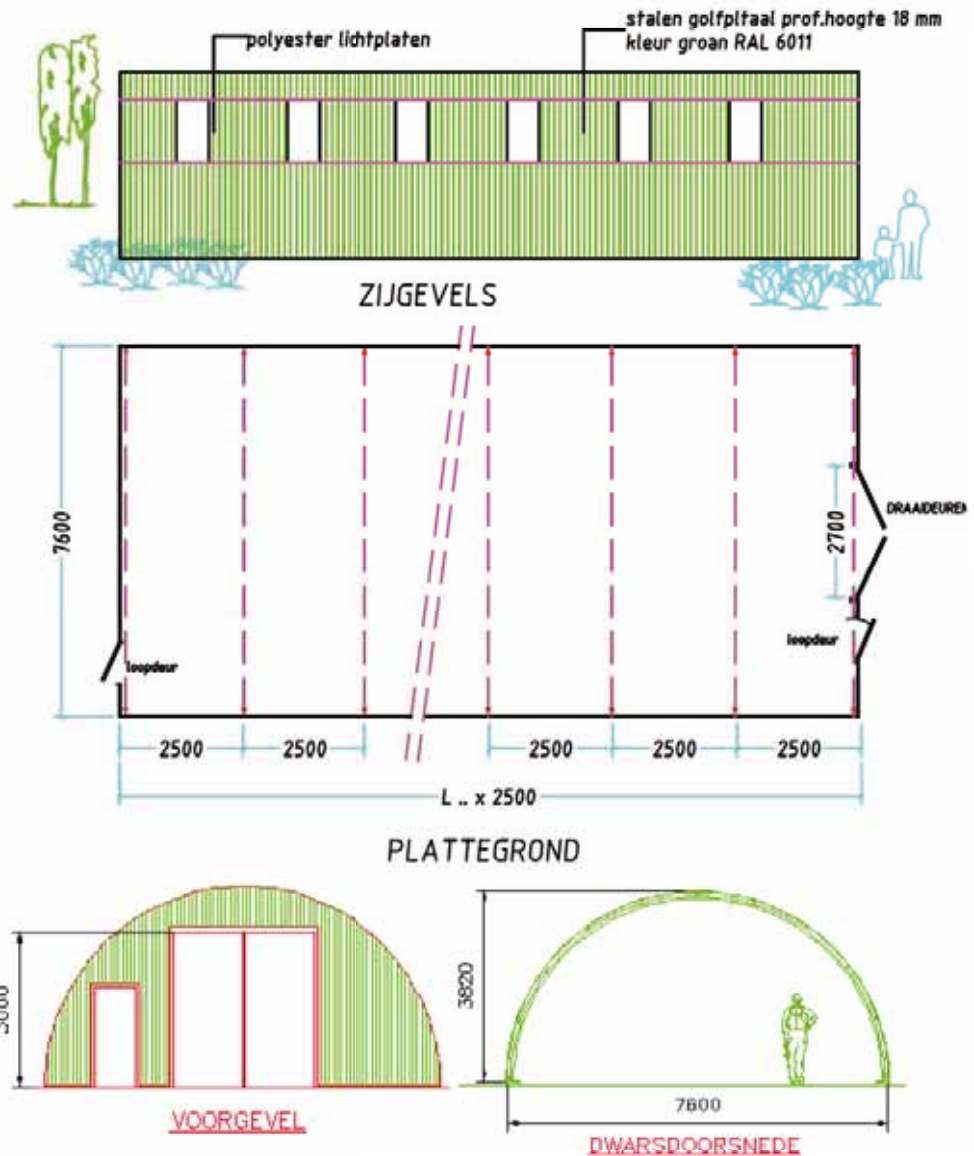


Schetsopdracht

opdracht

Op de overzichtstekening zie je dat er ook een nissenhut op het bouwterrein komt. In de nissenhut kunnen grote bouwmaterialen tijdelijk worden opgeslagen totdat ze verwerkt worden. De nissenhut is groot genoeg om met een vrachtwagen binnen te kunnen rijden.

Hieronder zie je hoe de nissenhut er uit ziet.



Om prettig te kunnen werken wordt de vloer van de nissenhut bedekt met betonnen stelconplaten. De platen zijn leverbaar met of zonder warmgewalst stalen hoeklijn. Voor dit project kun je beschikken over de volgende formaten platen 1995 x 1995 mm, 1995 x 1495 mm en 1995 x 995 mm

De stelconplaten komen strak tegen elkaar. Om het plaatsen te vereenvoudigen worden de stelconplaten neergelegd voordat de nissenhut wordt opgebouwd. Maak op A4 papier een maatschets waarop je aangeeft hoe je de stelconplaten neerlegt.



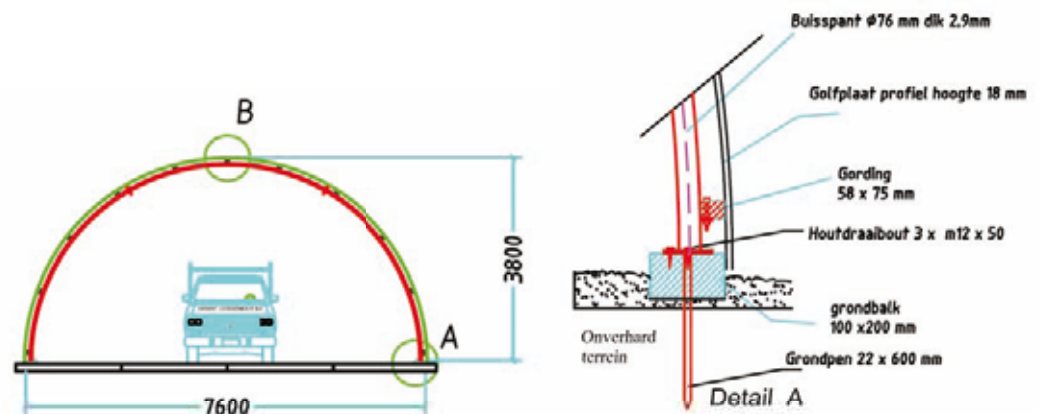
Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 De stelconplaten komen strak tegen elkaar. Toch moet je er in de praktijk soms rekening mee houden dat er tussen de platen een kleine voeg komt. Wat is de gemiddelde breedte inclusief voeg als je 10 standaard platen met afmetingen 1995x1995 tegen elkaar legt en blijkt dat de totale afstand precies 19,980 meter is?

antwoord: NB: 10 platen betekent 9 voegen.

vraag 2 Een nissenhut kun je op twee manieren vastzetten op de ondergrond. Je kunt de gebogen spanten vastzetten op een grondbalk die je op de onverharde ondergrond legt; of direct op de betonplaten bevestigen.



Hoeveel betonplaten en grondbalken moet je minimaal bestellen voor een nissenhut van 15,00 meter, zodat de gehele vloer van de nissenhut voorzien wordt van verharding? (motiveer je antwoord met een berekening.)

antwoord: Als je grondbalken toepast passen er slechts 3 platen (ca 6 meter) tussen. Dat betekent 80 cm onverhard aan weerszijden. Je past dus 4 platen toe. De nissenhut bevestigen we dus op betonplaten. Bij een lengte van 15 meter zijn minimaal $8 \times 4 = 32$ platen nodig.

vraag 3 Hoeveel verdeelkasten komen er op het bouwterrein?

antwoord: 4.

vraag 4 Voor welke categorieën afval worden afvalcontainers op het bouwterrein geplaatst?

antwoord: hout, puin, chemisch, overig

vraag 5 Vanaf welke wegen is het bouwterrein toegankelijk? Geef aan wat het juiste antwoord is.

A vanaf de Kempenbaan.

B vanaf de ringbaan Zuid.

C vanaf zowel de Kempenbaan als de ringbaan Zuid.



20

Brugoprit



Theorie

Ook in Nederland tref je soms behoorlijke hoogteverschillen aan in het landschap. De grootste hoogteverschillen komen weggebruikers tegen bij ongelijkvloerse kruisingen zoals bruggen, viaducten, fietstunnels en bij dijken.

Aan de hellingen die fietsers en voetgangers moeten overwinnen worden eisen gesteld. Te steile of lange hellingen in een fietspad of voetpad zijn vermoeiend en kunnen soms gevaar opleveren. Voor ouderen en gehandicapten kan een te steile helling een ware hindernis vormen.



In verband met de veiligheid en toegankelijkheid is vastgesteld hoe steil hellingen voor voetgangers en fietsers mogen zijn. Op basis van onderzoek vastgesteld wat het maximale hellingspercentage van een fietspad mag zijn. Het maximale hellingspercentage hangt af van het te overwinnen hoogteverschil.

Hoogteverschil in meters	Aanbevolen hellingspercentage	Maximale hellingspercentage
0,50	7,5%	8 %
1.00	7,5%	8 %
1.50	7,0%	8 %
2.00	4,7%	8 %
2.50	4,0%	7,5%
3.00	3,2%	6,5%
3.50	2,5%	5,3%
4.00	1,8%	4,2%
4.50	1,2%	3,2%
5.00	1,2%	2,0%

helling van fietspaden

Het wordt aanbevolen om voor de voet van een helling een groter hellingspercentage toe te passen als bovenaan. Door snelheid te maken, kunnen fietsers dan de helling oprijden. Bij hoogteverschillen van meer dan 5,00 m is het aan te bevelen om een horizontaal deel in de helling op te nemen. Fietsers kunnen dan op adem komen. Om weer voldoende snelheid te maken, moet zo'n horizontaal gedeelte minstens 25 meter lang zijn.

Ook aan het afdalen van een helling worden eisen gesteld. De snelheid mag dan niet te groot worden. Het is niet veilig als er direct na een afdaling een scherpe bocht volgt.

Het hoogteverloop in de lengterichting van een weg komt tot uiting in een lengteprofiel. Een lengteprofiel geeft het hoogteverloop op de as van een weg aan. Het is als het ware een doorsnede in de lengterichting van de weg. Een lengteprofiel hoeft niet altijd een rechte lijn te volgen. Als de weg een bocht maakt volgt het lengteprofiel het hoogteverloop van de aslijn.



Tekenopdracht

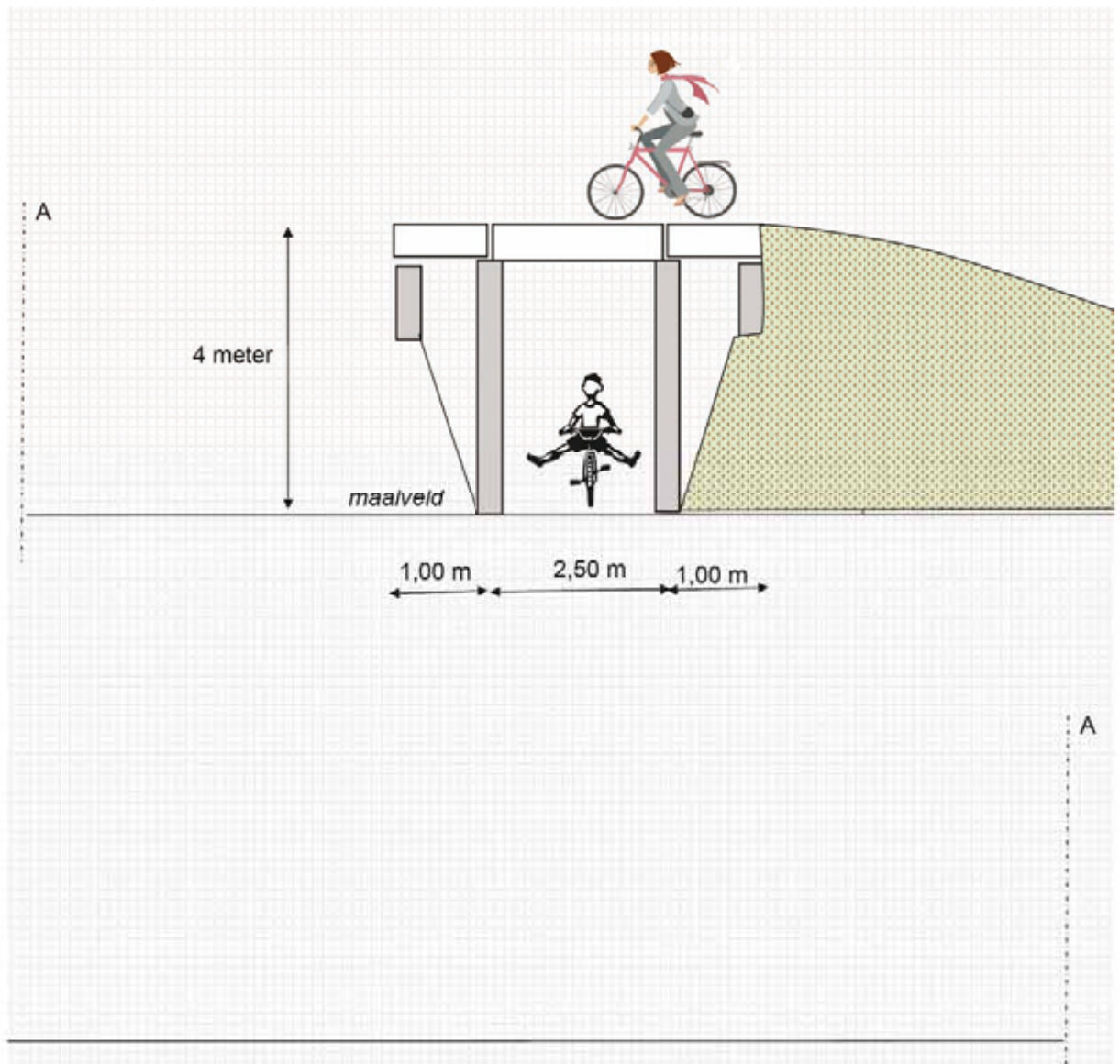
In deze opdracht moet je je aan de hand van gestelde criteria het lengteprofiel van een fietsbrug tekenen.

Op de volgende tekening zie je de afmetingen van een fietsbrug.

Aan jou de taak om vast te stellen hoe de op en afritten er uit moeten zien. Maak daarbij gebruik van de eisen die aan fietshellingen worden gesteld.

Teken in de gegeven schaal het lengteprofiel van de oprit..

Omdat het lengteprofiel niet in zijn geheel op de tekening past moet je de oprit in twee delen tekenen. Met een afbreeklijn geef je aan waar het tekenprofiel verder gaat.



lengteprofiel fietsbrug

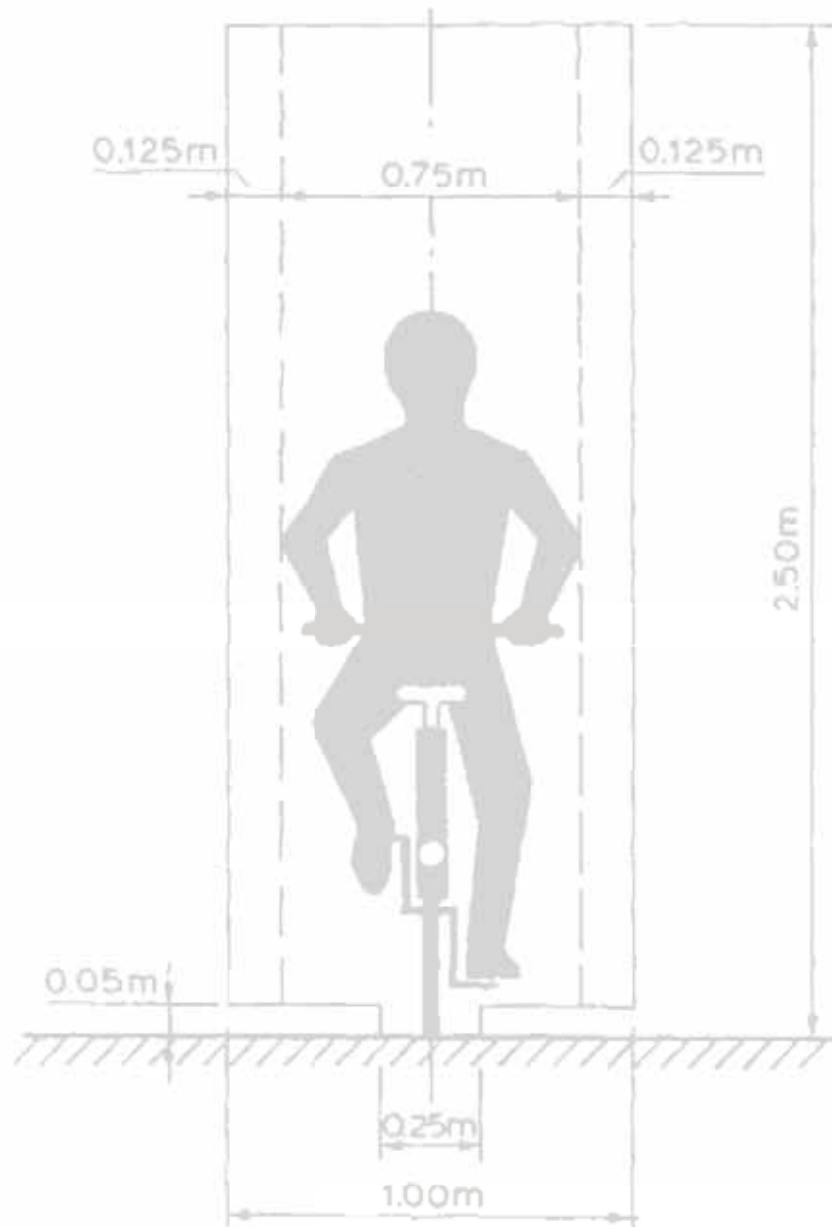


Schetsopdracht

opdracht

Vergroot onderstaande tekening op A3 formaat door er een ruitennet overheen te tekenen.

Wat is de schaal van onderstaande tekening?

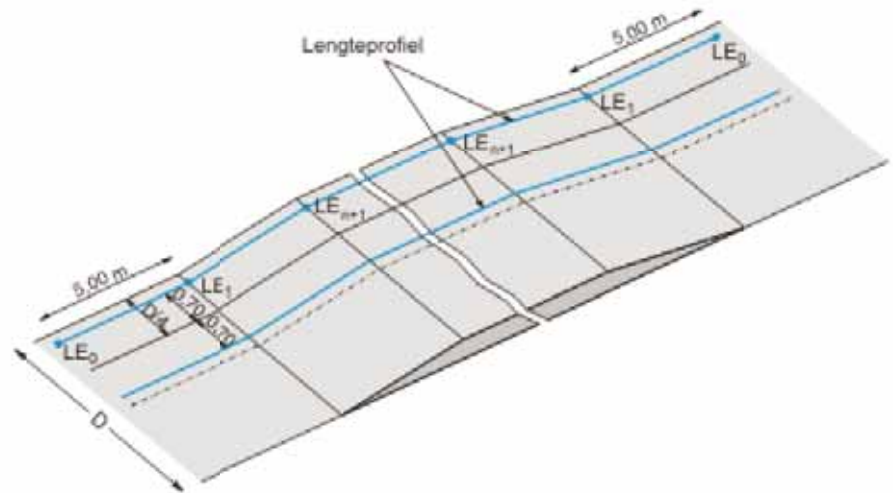




Tekeninglees-opdrachten

vragen

vraag 1 In welke richting loopt een lengteprofiel?

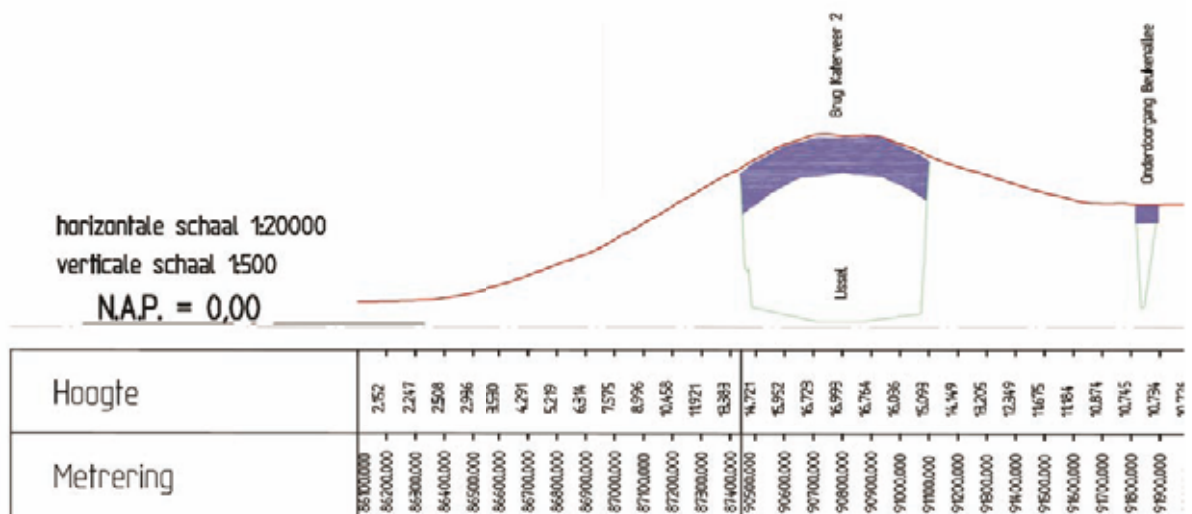


A. in de geografische richting, boven = Noord, onder = Zuid.

B. volgens de aslijn van het uit te voeren werk.

C. willekeurig, zoals het op het tekenvel past.?

vraag 2 Welk soort tekening is hieronder afgebeeld?



A. lengteprofiel van een autoweg.

B. lengteprofiel van een fietspad.

C. lengteprofiel van een zeedijk