

**proefproject
dijkverbetering SLIEDRECHT**





**eindrapportage projectgroep
proefproject dijkverbetering sliedrecht**

goedgekeurd door de stuurgroep d.d. 16 juni 1986

2e druk

Secretariaat Projectgroep:
Rijkswaterstaat - Directie Sluizen & Stuwen
Postbus 20.000
3502 LA Utrecht



proefproject dijkverbetering sliedrecht

inhoud beleidsanalyse

1. Inleiding en samenvatting

2. Beschrijving bestaande situatie

- 2.1. Ruimtelijke structuur
- 2.2. Technische infrastructuur

3. Probleemstelling en ontwikkeling

- 3.1. Bebouwing en waterkerende functie - uitgangspunten
- 3.2. Beoordeling bestaande situatie als waterkering
- 3.3. Ontwikkeling van de alternatieven en bebouwing scenario's
- 3.4. Selectie van de alternatieven

4. Beschrijving van de geselecteerde alternatieven

- 4.1. Alternatieven Sliedrecht West
- 4.2. Alternatieven Sliedrecht Oost

5. Vergelijking alternatieven

- 5.1. Veiligheid
- 5.2. Planologie
- 5.3. Sociaal-economisch
- 5.4. Landschappelijk
- 5.5. Rivierkundig
- 5.6. Uitvoeringstechnisch
- 5.7. Beheer en onderhoud
- 5.8. Planning en procedures
- 5.9. Financieel

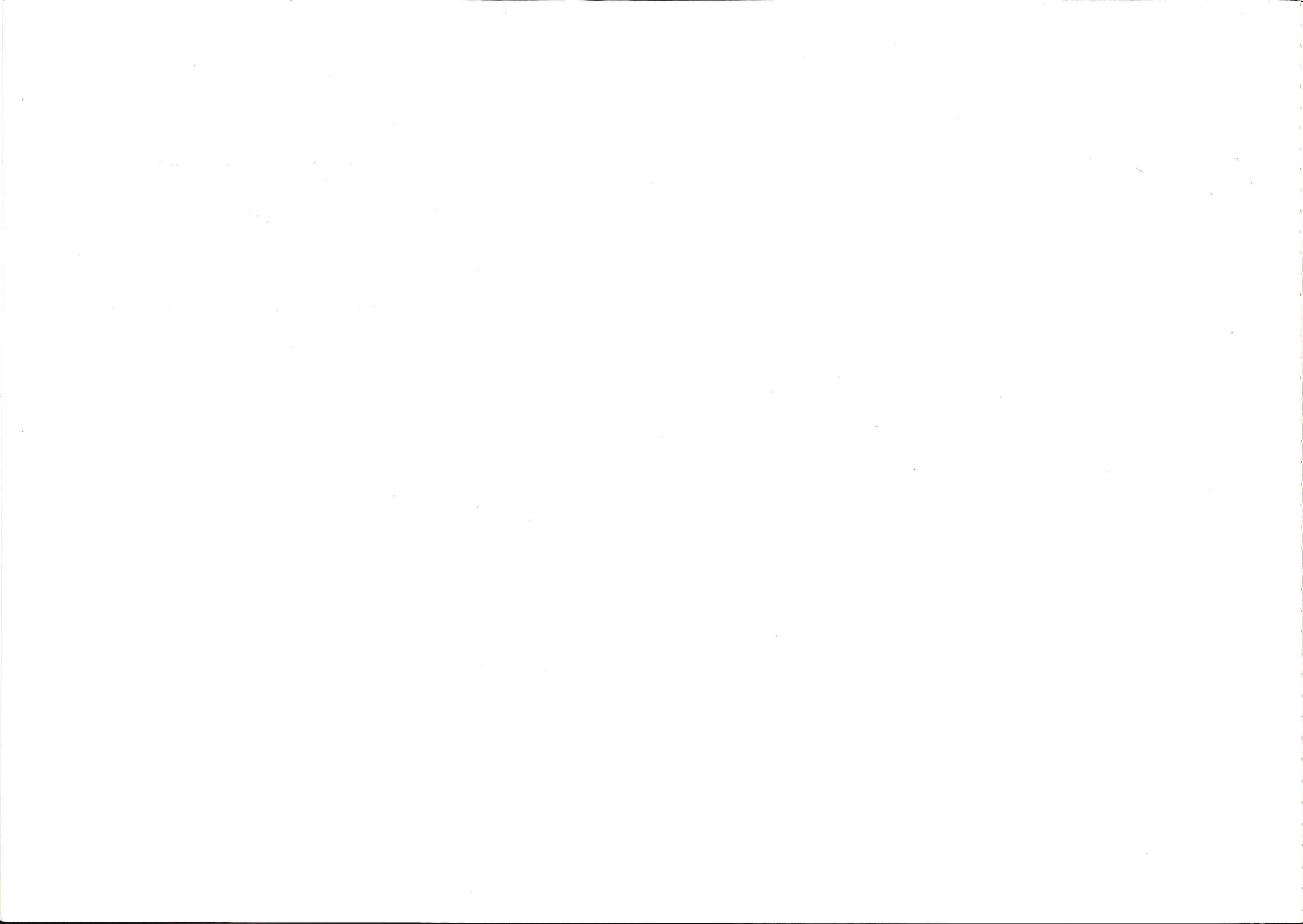
6. Gevoelighedsanalyse

- 6.1. Wijziging bebouwingsscenario
- 6.2. Variant Id in plaats van Ia
- 6.3. Samenvatting gevoelighedsanalyse

bladzijde

Bijlagen

5	1. Brief Minister van Verkeer en Waterstaat inzake proefproject Sliedrecht	74
12	2. Opdrachtformulering Projectgroep	75
12		
16	3. Samenstelling technische Werkgroep	76
19		
19	4. Brief Minister van Verkeer en Waterstaat "Vreemde objecten in waterkeringen" oktober 1976	76
23		
26		
29		
30		
30		
36		
40		
40		
47		
48		
49		
50		
50		
52		
53		
55		
58		
58		
69		
73		



1. inleiding en samenvatting

De Minister van Verkeer en Waterstaat heeft op initiatief van de milieuorganisaties en in overleg met Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland tot een proefproject dijkverbetering Sliedrecht besloten d.d. 20 februari 1986 (zie bijlage 1). Het proefproject heeft als doel op beleidsanalytische wijze voor een tweetal zoveel mogelijk representatieve dijktrajecten van ieder 200 m verschillende versterkingsvarianten te ontwikkelen en te vergelijken.

De overwegingen, welke geleid hebben tot het onderzoek proefproject dijkverbetering Sliedrecht, zijn genoemd in de brief van de Minister van Verkeer en Waterstaat.

De belangrijkste zijn, dat:

- * de nieuwe leidraad Rivierdijkversterkingen, hoewel alleen nog maar geldend voor het bovenrivierengebied, geeft aanknopingspunten om bij het ontwerp van rivierdijkversterkingen meer dan in het verleden het geval was, rekening te houden met het behoud van in of bij de waterkering aanwezige waardevolle elementen;
- * het presenteren van een beleidsanalytische aanpak als methode om niet in een te vroeg stadium van ontwerp al keuzen te maken, die het afwegingsproces nadelig beïnvloeden;
- * het mobiliseren van de meest recente kennis uit de dijkbouw om alternatieven te ontwikkelen en te vergelijken;
- * de voorbeeldfunctie van het proefproject en de hoop en verwachting dat van de voorgestelde aanpak een positieve werking uitgaat op de voortgang van de versterkingswerken met name in de Alblasserwaard.

Er zijn verschillende mogelijkheden, **alternatieven**, om de doelstelling te bereiken.

Doordat ieder alternatief uit meerdere componenten bestaat, zijn er veel alternatieven mogelijk; bijvoorbeeld: maatregelen in verband met kerende hoogte al of niet gecombineerd met maatregelen in verband met bebouwing, wegverkeer, waterdichtheid enz. (zie 3.3.).

Aangezien van ieder alternatief de consequenties, de **effecten**, op een groot aantal gebieden moeten worden nagegaan, is beperking tot enkele alternatieven nodig. Hiertoe is selectie van meest belovende alternatieven uitgevoerd, welke is vastge-

legd onder 3.4. Bij de selectie is tevens rekening gehouden met de voorbeeldfunctie van het proefproject.

De alternatieven worden in hoofdstuk 4 nader beschreven. De gehanteerde methodiek maakt het mogelijk ook varianten te onderzoeken, die op één of meer punten van de hoofdalternatieven afwijken.

Getracht is, de effecten van de alternatieven op de verschillende gebieden, zo goed mogelijk te bepalen en zo overzichtelijk mogelijk te presenteren. Dit is gebeurd in hoofdstuk 5.

De gehanteerde beleidsanalysemethodiek vergemakkelijkt de communicatie tussen de belanghebbenden en de objectiviteit.

Het proefproject is uitgevoerd door een projectgroep, onder begeleiding van een stuurgroep, welke is ingesteld door de Coördinatie Commissie Dijkverzwaring (C.C.D.).

In de stuurgroepvergadering van 21 februari 1986 is de opdracht aan de projectgroep vastgesteld (zie bijlage 2).

De projectgroep bestaat uit de volgende Rijkswaterstaatmedewerkers:

- ir. J. C. Huis in 't Veld van de directie Sluizen en Stuwen - Hoofdafdeling Waterbouw (voorzitter);
- drs. ir. J. K. Vrijling van dezelfde Hoofdafdeling;
- drs. H. J. M. Hoozemans van de directie Zuid-Holland;
- ir. E. H. Ebbens van de dienst Weg en Waterbouwkunde;
- ing. A. D. Hoogendoorn van de directie Sluizen en Stuwen - Hoofdafdeling Waterbouw.

De projectgroep is ondersteund door een technische werkgroep, waarvan de samenstelling in bijlage 3 is weergegeven. Een deel van de werkzaamheden zijn uitbesteed aan het Laboratorium voor Grondmechanica, de Heidemij Adviesbureau en adviesbureau voor onteigeningsvergoedingen C. P. Liebau.

De voor het proefproject geselecteerde dijkvakken zijn een onderdeel van de dijkkring Alblasserwaard en zijn gelegen in Sliedrecht-Oost tussen dijkpaal 64 en 65 en Sliedrecht-West tussen dijkpaal 76 en 77.

aanpak beleidsanalyse

De beleidsanalyse, die thans voor u ligt, wil een systematische verkenning bieden van de consequenties die het nemen van de beslissing inzake de dijkverbetering Sliedrecht heeft voor allerlei aspecten.

Deze analyse kan er uiteraard niet voor zorgen, dat het te kiezen alternatief zonder meer ieders instemming heeft. Wel kan ze ertoe bijdragen, dat de problematiek er voor alle betrokkenen er min of meer eender uitziet.

Alle geselecteerde alternatieven zijn tot eenzelfde niveau uitgewerkt. Aan deze beleidsanalyse kleven nog onvolkomenheden. Door de beperkte beschikbare tijd voor de studie, (3 maanden) bleek het niet mogelijk alle aangedragen informatie en suggesties door bestuurders, belanghebbenden en ambtelijke instanties volledig te verwerken. De projectgroep heeft terwille van het overzicht die bijdragen, welke direct van belang zijn voor de doelstelling van het proefproject, in de rapportage opgenomen. De bronnen en de technische aspecten van de bestaande situatie en de alternatieven zijn in een afzonderlijke appendix nader uitgewerkt, welke bij het secretariaat beschikbaar is.

Het beslissings- of beoordelingsraamwerk heeft een aantal elementen, die hier kort worden behandeld.

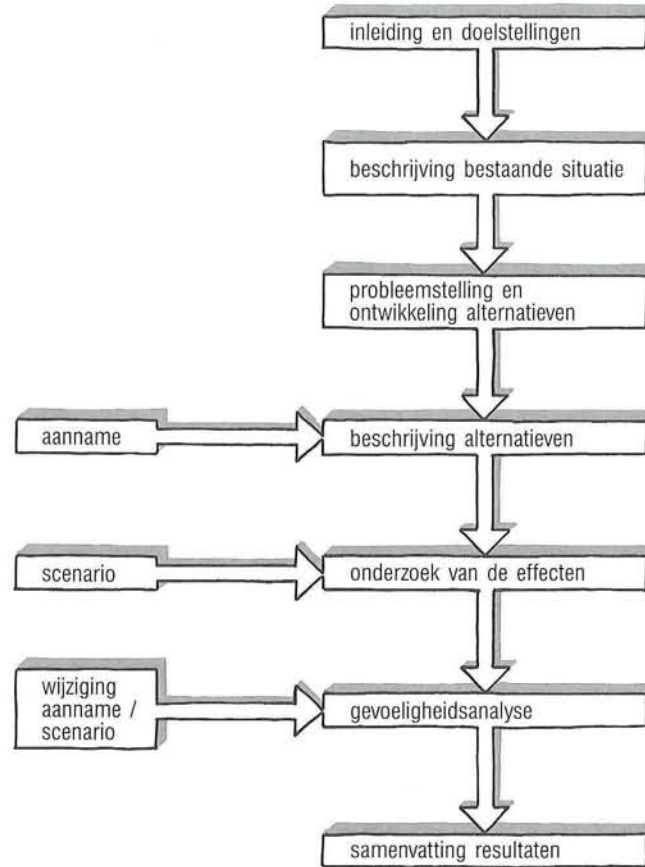
Over het doel van de dijkverbetering Sliedrecht bestaat weinig verschil van mening. Een beschrijving van de bestaande situatie is weergegeven in hoofdstuk 2.

De maatregelen zijn erop gericht, dat de met de Deltawet beoogde veiligheid in de Alblasserwaard wordt gerealiseerd. Tevens dient ervoor gezorgd te worden, dat de consequenties in brede zin - dus ook gevolgen voor ruimtelijke ordening, landschap, beheer, economie enz. - zo evenwichtig en gunstig mogelijk zijn.

De opstellers worden gedwongen tot het expliciet maken van veronderstellingen die zij maken waar het ontbreekt aan voldoende kennis. De beleidsanalyse maakt het onmogelijk deze **aannamen** te verhullen. Van even groot belang als de aannamen die worden gemaakt bij het opstellen van de alternatieven, zijn de veronderstellingen bij het onderzoek van de effecten. Deze veronderstellingen kan men vastleggen in een **scenario**. Het is de bedoeling dat in een scenario uitsluitend die factoren worden beschreven, die de effecten van een alternatief in belangrijke mate beïnvloeden. Zo is bij het onderzoek van effecten in hoofdstuk 5 (vergelijking alternatieven) als scenario gehanteerd, dat bij een eenzijdige dijkverzwaring, de aan die zijde aanwezige bebouwing wordt geamoveerd.

In een **gevoeligheidsanalyse** wordt het effect van onzekerheden verkend door na te gaan hoe de uitkomsten eruit zouden zien bij andere aannamen of andere scenario's. Zo is in hoofdstuk 6 als gewijzigd scenario gehanteerd dat in een eenzijdige verzwaarde dijk wel herbebouwing of verplaatsen of opvijzelen van woningen plaatsvindt.

Voor de presentatie van de resultaten wordt gebruikt gemaakt van een **scorekaart**, dat is een tabel met een kolom voor elk alternatief en evenveel rijen als er effecten zijn. Het schema in figuur 1 geeft een beeld van de opbouw van deze nota.



Figuur 1

samenvatting

Enige kenmerkende eigenschappen ter plaatse van de proefprojecten zijn met betrekking tot:

* de ruimtelijke structuur:

Aan weerszijden op de dijk lintbebouwing, afwisselend en fijnkorrelig van karakter. Kenmerkend is voorts de aanwezigheid van stoepen en enkele bedrijven.

In Sliedrecht West is het verouderde bestemmingsplan Westdijk II 1969 van kracht. Aanpassing ervan is noodzakelijk maar wacht op duidelijkheid met betrekking tot de dijkversterkingsplannen.

In Sliedrecht Oost is de bebouwing intensief, er bevinden zich een aantal winkels en bedrijven; de woningen aan de rivierzijde zijn bouwkundig kwalitatief goed.

In Sliedrecht Oost is de dijkbebouwing buiten het vigerende bestemmingsplan gehouden.

* de technische infrastructuur:

In Sliedrecht West is de ondergrond afwisselend: plaatselijk venige en slappe kleilagen tot circa N.A.P. - 16 m, elders klei, onderbroken door zandige en siltige laagjes. De bebouwing steekt binnendijs in de dijk tot circa N.A.P. + 2,35 m, buitendijs tot N.A.P. + 2,78 m.

In Sliedrecht Oost bestaat de ondergrond uit zandige klei, die aan de binnenzijde van de dijk "leunt" tegen sterk samendrukkingsgevoelige lagen veen en klei. De bebouwing steekt binnendijs tot circa N.A.P. + 1,80 m in de dijk, buitendijs tot circa N.A.P. + 3,80 m. Buitendijs is een breed en hoog voorland aanwezig.

* De waterkerende functie ter plaatse van het proeftraject Sliedrecht West:

De kruinhoogte voldoet niet. Verhoging met circa 0,5 m is nodig om aan de ontwerphoogte van N.A.P. + 4,45 m te voldoen.

De stabiliteit is voldoende; kwel door de dijk is mogelijk via doorlatende lagen bovenin de dijk; op een aantal locaties zijn maatregelen tegen opdrukken van het binnentalud nodig.

Sliedrecht Oost:

De kruinhoogte komt 0,20 m à 0,30 m te kort ten opzichte van de ontwerphoogte van N.A.P. + 4,55 m. De stabiliteit is voldoende evenals de opdrukveiligheid. De dijk is tot enkele meters onder de kruin onvoldoende waterdicht.

De waterstaatkundige functie van een dijksectie "waterkeren", is onder te verdelen in een aantal aspecten, die als constructie-elementen in de dwarsdoorsnede van de dijk zijn terug te vinden.

Bebouwing op de dijk, hoewel zeer kenmerkend voor het aanzicht, kan de waterkerende functie schaden.

Twee soorten oplossingen zijn in principe mogelijk:

- a. de bebouwing buiten de technische dijkfunctie houden. Dit kan bereikt worden door de bebouwing aan de buitenzijde te verwijderen. Een andere mogelijkheid is het deel van de dijk dat functioneert als drager van bebouwing te ontfen van zijn waterkerende functie door het inbrengen van een waterdichte laag achter de bebouwing. Ook een onafhankelijk van het grondmassief werkende waterkerende constructie is mogelijk;
- b. de bebouwing als een volwaardig deel van de waterkering.

Op deze wijze kunnen in bepaalde situaties bebouwen en waterkeren aanvaardbaar samen gaan.

De toepassing van dergelijke uitgekende oplossingen dient echter juridisch en bestuurlijk door het waterschap te worden beheerst.

Daarom is het bouwen op en aan de dijk gebonden door een vergunningenstelsel, de zogenaamde keur.

De volgende typen alternatieven zijn globaal ontwikkeld.

- I Bestaand tracé en dijkprofiel blijven gehandhaafd (eventueel vierkant verzwaard) met een tweezijdige bebouwing.
- II Als I, echter in de kruin wordt een beweegbare kering opgenomen.
- III Een dijkverzwaring aan de rivierzijde en de bebouwing aan de binnenzijde blijft gehandhaafd.
- IV Een dijkverzwaring aan de binnenzijde onder handhaving van de bebouwing aan de rivierzijde.

- V Een keerwand aan de rivierzijde. De bebouwing blijft aan twee zijden gehandhaafd.
 - VI Een dijkverlegging aan de rivierzijde. Het bestaande dijkprofiel en bebouwing blijven gehandhaafd.
 - VII Een dijkverlegging landinwaarts.
- De alternatieven II en VII zijn niet verder uitgewerkt om diverse redenen.

Bebouwingsscenario's: Ten aanzien van de bebouwing worden de volgende scenario's gehanteerd:

- A. De aanwezige bebouwing wordt geamoveerd waar deze moet wijken voor de dijkversterking.
- B. De bestaande bebouwing wordt in uitzonderingsgevallen node geaccepteerd en verdwijnt wanneer de gelegenheid zich voordoet. Er worden geen speciale maatregelen genomen om de bebouwing te handhaven en voor wezenlijke woningverbeteringen wordt geen toestemming verleend (zgn. "uitstervingsbeleid"). Dit scenario wordt unaniem verworpen door de project- en stuurgroep.
- C. Handhaven bestaande bebouwing door middel van dijktechnische maatregelen (bijvoorbeeld "nissen"). Kleine woningbouwtechnische aanpassingen zijn toegestaan.
- D. Actieve (her)-bebouwing wordt gestimuleerd in aanvulling op de aanwezige bebouwing. Waar nodig worden bestaande woningen opgevijseld, indien dit technisch economisch haalbaar is.

Van de alternatieven is op onderstaand overzicht weergegeven welke voor de twee proeftrajecten zijn uitgewerkt en met welk vigerend bebouwingsscenario (zie kaart achterin rapport).

Sliedrecht West

Alternatief	Bebouwingsscenario's	
	Rivierzijde	Binnenzijde
I	C	C
III	C	D
V	C	D
VI	D	D

Sliedrecht Oost

Alternatief	Bebouwingsscenario's	
	Rivierzijde	Binnenzijde
I	C	C
IV	D	A
VI	D	D

In de gevoeligheidsanalyse zijn de bebouwingsscenario's gevarieerd.

beoordelingsanalyse

Bij het vergelijken van alternatieven wordt gewerkt met een 5 puntschaal: --, -, 0, +, ++. Benadrukt moet worden dat de alternatieven per aspect onderling worden vergeleken, horizontaal dus. De aspecten worden onderling niet vergeleken.

Daar de proeftrajecten slechts 200 m betreffen, kan de keuze tussen de alternatieven niet los worden gezien van de dijkversterkingsoplossing in de aansluitende trajecten. Ten aanzien van de uitgewerkte alternatieven geldt ter plaatse van de proeftrajecten het volgende:

Vergelijking alternatieven

Proefvak Alternatief Scenario		Sliedrecht West			Sliedrecht Oost				
		I	III	V	VI	I	IV	VI	
		C	C	C	D	C	D	D	
	● rivierzijde	C	C	C	D	C	D	D	
	● binnenzijde	C	D	D	D	C	A	D	
Veiligheid		0	0	0	0	0	0	0	0=voldoet aan Deltawet
Planologie	● stedebouw	0	+	+	++	0	--	++	0=gelijk aan huidige situatie
	● verkeer	-	0	0	0	-	+	0	
Sociaal-economisch	● werkgelegenheid	0	0	0	0	0	-	0	idem
	● woonsatisfactie rivierzijde binnenzijde	-	-	-	0	0	0	0	
		-	+	+	+	0	--	+	
Landschappelijk		0	+	0	+	0	-	+	idem
Rivierkundig		0	0	0	0	0	0	0	idem
Uitvoeringstechniek		-	0	0	0	-	0	0	onderlinge vergelijking
Beheer en onderhoud		0	+	+	++	0	+	++	0=voldoet
Planning en procedures		-	0	-	+	-	--	0	onderlinge vergelijking
Financieel	● saldo kosten en baten	3,9	1,9	3,9	1,6	4,5	8,0	1,3	miljoenen guildens incl. BTW voor 200 m lengte

Sliedrecht West

De hoofdkeuze spitst zich hier toe tussen:

- * handhaving huidige dijktracé en tweezijdige bebouwing (alternatief I) en
- * een dijkverlegging (alternatief VI) of verzwaring (alternatief III) aan de rivierzijde; waarbij actieve (her)-bebouwing mogelijk is respectievelijk aan beide of aan één zijde van de bestaande dijk.

Het alternatief met een betonnen keerwand aan de rivierzijde (alternatief V) heeft ter plaatse van het proeftraject geen voordelen ten opzichte van de alternatieven III en VI (dijkverzwaring respectievelijk verlegging aan de rivierzijde).

Op plaatsen waar naar de rivier toe minder ruimte aanwezig is, kan alternatief V (betonnen keerwand aan rivierzijde) echter wel aantrekkelijker zijn.

Bij onderlinge vergelijking tussen de alternatieven, dijkverzwaring aan de rivierzijde (alternatief III C/D of D/D) en dijkverleg-

ging aan de rivierzijde (alternatief VI, D/D) geeft de dijkverlegging ter plaatse van proeftraject Sliedrecht West de volgende voordelen:

- een iets grotere woonsatisfactie aan de rivierzijde (ruimere achtertuinen);
- een eenvoudiger dijkbeheer en onderhoud mede in verband met mogelijkheden voor een toekomstige verhoging;
- een kortere proceduredtijd vanwege minder relaties met particuliere grondverwerving;
- de relatief circa 15% à 30% lagere totaalkosten van alternatief VI ten opzichte van alternatief III. Opgemerkt wordt echter dat alle ramingen zijn gerelateerd aan één (maatgevend) dwarsprofiel voor 200 m. In werkelijkheid varieert een en ander over de lengte van het traject.

De dijkverzwaring heeft in Sliedrecht West voordelen ten opzichte van de verlegging indien naar de rivier toe minder ruimte aanwezig is, dan wel als een buitendijkse haven of werf moet worden "gespaard".

De keuze tussen enerzijds alternatief Ia (huidige dijktracé met handhaving bebouwing C/C of actieve (her)-bebouwing D/D) en anderzijds alternatief VI of III (dijkverlegging c.q. -verzwaring rivierzijde met actieve (her)-bebouwing) wordt bepaald door de volgende aspecten:

- verkeer: bij alternatief Ia zal er minder ruimte zijn om te parkeren en de totale doorstroming van het verkeer zal slechter worden. Bovendien zal tijdens de uitvoeringsperiode het verkeer op de dijk geblokkeerd worden;
- woonsatisfactie rivierzijde: bij alternatief VI/III gaat het directe contact met- en het uitzicht op de rivier verloren voor de bewoners aan de rivierzijde, bij alternatief Ia blijft dit aanwezig;
- uitvoeringstechnisch: de uitvoeringsduur bij alternatief Ia is circa 50 werkweken en bij alternatief VI circa 20 werkweken. Tijdens de uitvoering van alternatief Ia is omgevingshinder evident en bestaat de kans op schade aan bedrijfspanden en woningen;
- de mogelijkheden voor een toekomstige dijkverhoging zijn bij alternatief VI/III gunstiger dan bij alternatief Ia;

- de totale planning en procedure liggen bij alternatief VI gunstiger dan bij alternatief Ia;
- de kosten van alternatief Ia zijn 2,5 à 3 maal zo hoog als bij alternatief VI/III (circa f 3,9 à 4,8 miljoen versus circa f 1,6 à 1,9 miljoen).

Sliedrecht Oost

In het proeftraject Sliedrecht Oost concentreert zich de keuze eveneens tussen de hoofdalternatieven I (huidige dijktracé) en VI (dijkverlegging rivierzijde) of III (dijkverzwaring). Het niet nader uitgewerkte alternatief III (dijkverzwaring) biedt hier echter ook mogelijkheden.

In het proeftraject is om vele redenen het alternatief IV met een dijk-verzwaring aan de binnenzijde (al of niet met herbebouwing na amovering) minder aantrekkelijk dan de alternatieven I en VI.

De hoge kosten van dit alternatief worden vooral veroorzaakt door de aankoop van gronden, panden en schadeloosstellingen aan de binnenzijde, waar de panden moeilijk vijzelbaar zijn.

De vergelijking tussen de hoofdalternatieven I (huidige dijktracé) en VI (dijkverlegging rivierzijde) wordt sterk beïnvloed door de keuze van variant Ia (kistdam in de kruin) of variant Id (kruinverhoging + waterdichte kern + afslagfilosofie).

Indien voor variant Ia wordt gekozen geldt voor de vergelijking met alternatief VI globaal hetzelfde als in Sliedrecht West. Het verkeerstechnische probleem bij alternatief Ia is wat minder dan in west omdat meer ruimte tussen de bebouwing aanwezig is.

Het kostenverschil tussen alternatief Ia en VI is echter nog groter dan in west: alternatief Ia is circa 3,5 à 4,5 maal duurder dan alternatief VI in Sliedrecht Oost (circa f 4,5 à 5,8 miljoen versus circa f 1,3 miljoen).

Indien variant Id in Sliedrecht Oost mogelijk is, heeft deze de voorkeur boven Ia.

De mogelijkheden van variant Id (kruinverhoging + waterdichte kern + afslagfilosofie) zijn afhankelijk van:

- breedte en hoogte van het voorland;
- dikte van de zogenaamde "buffer- of afslagzone";
- vereiste- en vastlegging theoretisch profiel.

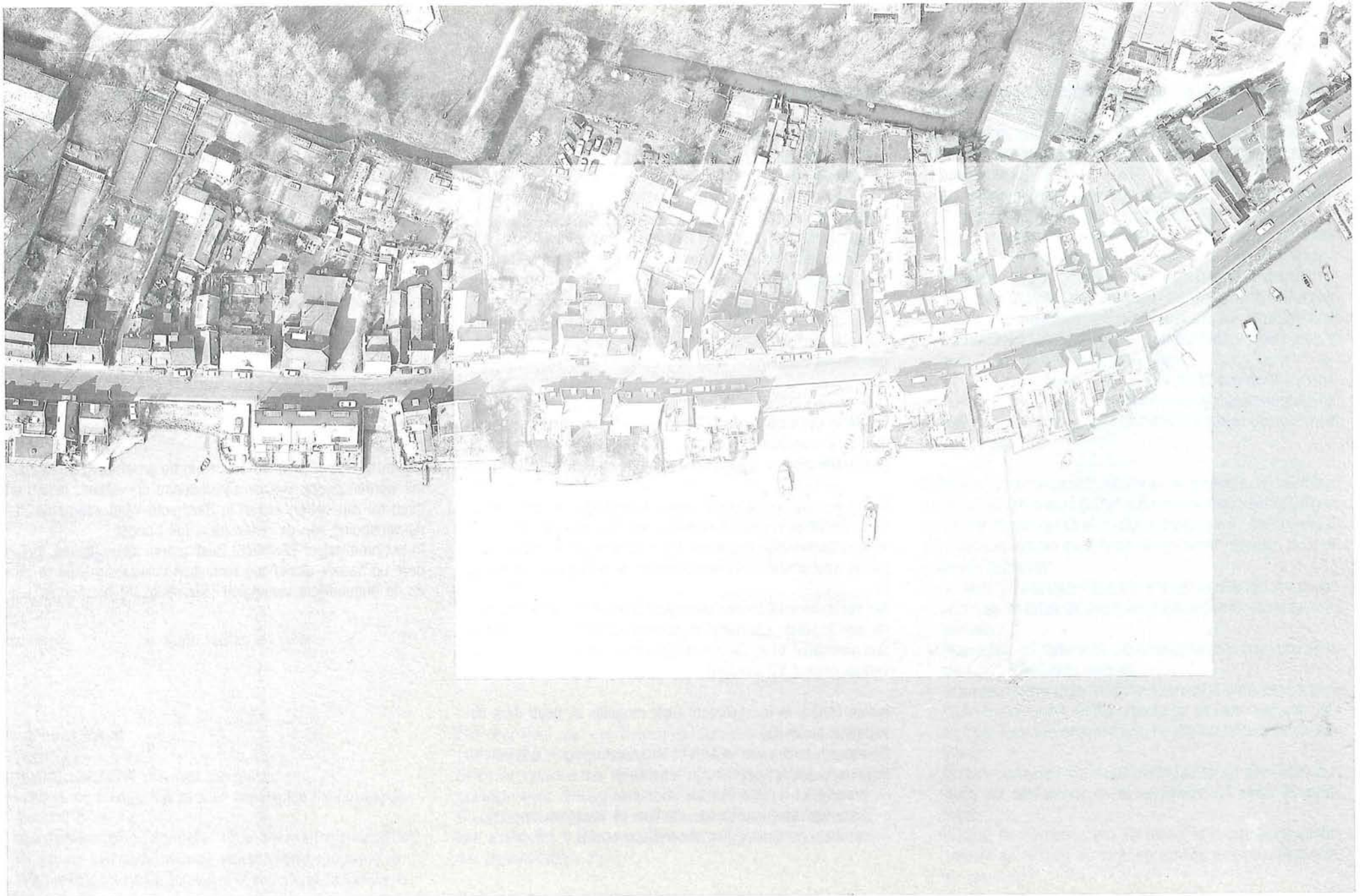
Uitgaande van de mogelijkheid van variant Id in het specifieke proefgebied Sliedrecht Oost geldt in vergelijking met alternatief VI (dijkverlegging rivierzijde) het volgende:

- o de woonsatisfactie aan de rivierzijde is bij Id gunstiger dan bij VI omdat het contact met- en het uitzicht op de rivier blijft bestaan;
- o het beheer en onderhoud van de waterkering is bij VI eenvoudiger en eenduidiger dan bij Id, terwijl ook de mogelijkheden voor een toekomstige verhoging bij VI duidelijk gunstiger zijn;
- o het saldo van kosten en baten ligt bij Id waarschijnlijk wat hoger;
- o alternatief Id is minder ver uitgewerkt en heeft daardoor nog meer onzekerheden.

Conclusie

De keuze tussen de alternatieven in de proeftrajecten kan niet los worden gezien van de aansluitende dijkvakken. Indien dit geen rol zou spelen scoort in Sliedrecht West alternatief VI - dijkverlegging aan de rivierzijde - het hoogst.

In het proeftraject Sliedrecht Oost scoren alternatief Id, indien deze bij nadere uitwerking technisch volwaardig blijkt te zijn, en de buitendijkse verlegging (alternatief VI) het hoogst.



Sliedrecht West



Sliedrecht Oost

2. beschrijving bestaande situatie

2.1. ruimtelijke structuur

Algemeen

De ruimtelijke structuur is te onderscheiden in de hoofdelementen: stedenbouw, volks- en bedrijfshuisvesting, landschap en verkeer.

De aanwezigheid van de dijk heeft in zijn algemeenheid de aanzet gevormd tot het huidige Sliedrecht.

Gedurende zijn ontstaansgeschiedenis kende de dijk een aantal functies: verkeersweg, vestigingsplaats van woongelegenheden en bedrijfspanden, met daarbij een belangrijke "taak" als hooggelegen vluchtplaats voor de bewoners bij hoge rivierstanden. In een latere fase diende de steeds weer opgehoogde dijk ook als waterkering voor het erachter gelegen gebied. Het markante feit doet zich voor dat de "dijk als waterkering" nu nadelige effecten ondervindt van de "dijk als vlucht/woonplaats".

Nieuwe woongebieden werden aan het oorspronkelijke dijkdorp vastgekoppeld. Een deel van de dijk ontwikkelde zich tot centrumfunctie met de daaraan verbonden voorzieningen. Met andere woorden: een belangrijk deel van het dorpsleven speelde (en speelt nog steeds) zich af langs de dijk: wonen, werken, verkeer.

Echter, door de bevolkingsgroei is het gebied tussen de spoorlijn en de dijk steeds meer opgevuld met woningbouw.

De hoofdelementen worden nu afzonderlijk beschouwd.

stedebouw

In de gemeente Sliedrecht vallen een aantal zaken op:

Ten eerste de bebouwing aan weerszijden van de dijk, die zich als een lint voordoet.

Ten tweede de opvulling van het Sliedrechtse grondgebied vanaf de dijk richting spoorlijn met woningbouw.

Ten derde de afwisseling van woningbouw en bedrijven langs de dijk.

De stedenbouwkundige structuur is dus voor een belangrijk deel bepaald door de aanwezigheid van de rivier en daarmee door de dijk.

De bebouwing langs de dijk vertoont een aanzienlijke afwisseling in grootte en hoedanigheid; het karakter is fijnkorrelig. Een en ander is ontstaan door een niet planmatig groeiproces.

In de proefprojecten zijn de volgende stedenbouwkundige elementen van belang.

In **Sliedrecht West** is de bebouwing langs de dijk minder intensief dan in Oost. Een kenmerk is de aanwezigheid van stoepen.

In het traject bevinden zich geen winkels, wel een aantal bedrijven.

In **Sliedrecht Oost** is de bebouwing langs de dijk intensief. Ook hier is een kenmerk de aanwezigheid van stoepen, waarlangs zich woonbebouwing bevindt. Een aantal woningen zijn in het dijktalud gesitueerd.

In het traject bevinden zich een aantal winkels en bedrijven.

volkshuisvesting

Dit aspect is gericht op het wonen en de woningen. Elementen die hierbij een rol spelen zijn: soorten en aantal woningen, de kwaliteit van de woningen, de woonsatisfactie en de woonomgeving. Enkele van deze elementen hebben een nieuwe relatie met elkaar.

In 1980 is een nota **Woningbehoefte** van de gemeente Sliedrecht verschenen, waarin onder meer tot de volgende conclusies gekomen wordt:

- de reële omvang van het woningtekort in Sliedrecht bedraagt (in 1980) 486. Het betreft dan zowel startende inwoners als economisch gebondenen;
- de prognose van de woningbehoefte resulteert in een gewenste toename van de woningvoorraad tot 1993 van circa 108 per jaar;
- rekening houdend met vervangende nieuwbouw ten gevolge van sanering, dient het jaarlijks nieuwbouwprogramma 118 woningen per jaar te bedragen.



Sliedrecht West



Sliedrecht Oost

De toekomstige woningbouwlocaties in Sliedrecht hebben voldoende capaciteit voor de benodigde nieuwbouw tot 1993. Een en ander geldt exclusief de eventueel te amoveren woningen ten gevolge van de dijkversterkingen.

Langs de dijk staan woningen, die qua aard afwijken van de rest van Sliedrecht. Ze vertonen een grote diversiteit in prijsklassen en hebben veel berg- en hobbyruimte.



Sliedrecht West

In **Sliedrecht West** gaat het in het proefproject om 36 woningen (binnen- en buitendijks) direct aan de dijk gelegen.

De woningen kunnen als volgt gekarakteriseerd worden:

soort: eengezinswoningen;

technische kwaliteit: het merendeel matig (buitendijks) en binnendijks goed.

Voorts gelden ook de kenmerken, zoals vermeld bij algemeen.

In **Sliedrecht Oost** gaat het in het proefproject om 35 woningen.

Karakteristiek van de woningen: direct aan de dijk gelegen;

soort: eengezinswoningen, soms groot, met grote tuinen;

technische kwaliteit: buitendijks is het merendeel goed, binnendijks het merendeel matig.

Opvallend is de dichte nabijheid van flats bij de dijk, even buiten het proefproject.



Sliedrecht West

Factoren die de woonsatisfactie bepalen zijn:

- de bouwkundige kwaliteit van de woning;
- het ruimtelijke beeld van de buurt;
- het uitzicht en de ligging aan het water;
- nabijheid van voorzieningen (winkels, scholen, e.d.);
- buurtgebondenheid (sociale contacten);
- het al dan niet aanwezig zijn van hinderlijke situaties (bijvoorbeeld hinder van autoverkeer, hinder van naar binnenkijkende voorbijgangers, hinder van de bus).

Hoe spelen deze factoren in de proefprojecten?

In **Sliedrecht West** heeft de woonsatisfactie de volgende kenmerken:

- buitendijks is de bouwkundige kwaliteit van de woningen voor het merendeel matig, ofschoon er ook relatief goede zijn, binnendijks is de kwaliteit goed;
- het ruimtelijk beeld is afwisselend;
- uitzicht de polder in, soms beperkt uitzicht, soms uitzicht op de rivier;
- voorzieningen zijn bereikbaar (weliswaar altijd over de soms nauwe dijk);

- hinderlijke situaties zijn aanwezig: de aanwezigheid van de bus op de dijk, binnenkijkende voorbijgangers worden soms negatief ervaren, veel verkeer op de dijk.

In **Sliedrecht Oost** heeft de woonsatisfactie de volgende kenmerken:

- de bouwkundige kwaliteit is buitendijks voor het merendeel goed, binnendijks voor het merendeel matig, niettemin zijn er ook een aantal goede;
- het ruimtelijk beeld is afwisselend;
- uitzicht de polder in, hier en daar belemmerd door de aanwezigheid van hoogbouw. Buitendijks uitzicht op de rivier;
- voorzieningen zijn goed bereikbaar;
- hinderlijke situaties zijn nauwelijks aanwezig.

Werkgelegenheid

Langs de gehele Sliedrechtse dijk komen bedrijven voor. Enkele zijn watergebonden, sommige bedrijven hebben veel (opslag-)ruimte nodig.

Het kennen van de bedrijvenstructuur is in die zin belangrijk, dat bij sommige alternatieven van de dijkversterkingsplannen bedrijven verplaatst zullen moeten worden, wellicht in een enkel geval gesloten. Dit betekent een effect voor de werkgelegenheid en de economische activiteiten in z'n geheel in Sliedrecht. Bij andere alternatieven is het denkbaar dat op bepaalde ruimten weer bedrijven gehuisvest kunnen worden, met andere woorden nieuwe economische activiteiten zouden aangetrokken kunnen worden. In de onderhavige proefprojecten is het bedrijfsbelang matig vertegenwoordigd, daardoor zijn de proefprojecten niet zo representatief voor dit aspect. Wel is het nuttig in ruimer verband het bedrijfsbelang en de werkgelegenheid in de plannen mee te nemen. Inzicht zou dan verschaft moeten worden in:

- hoofdactiviteiten van de bedrijven;
- aantal arbeidsplaatsen;
- verplaatsingsmogelijkheden;
- locatie gebondenheid;
- bereikbaarheid;
- ruimtelijke behoefte.

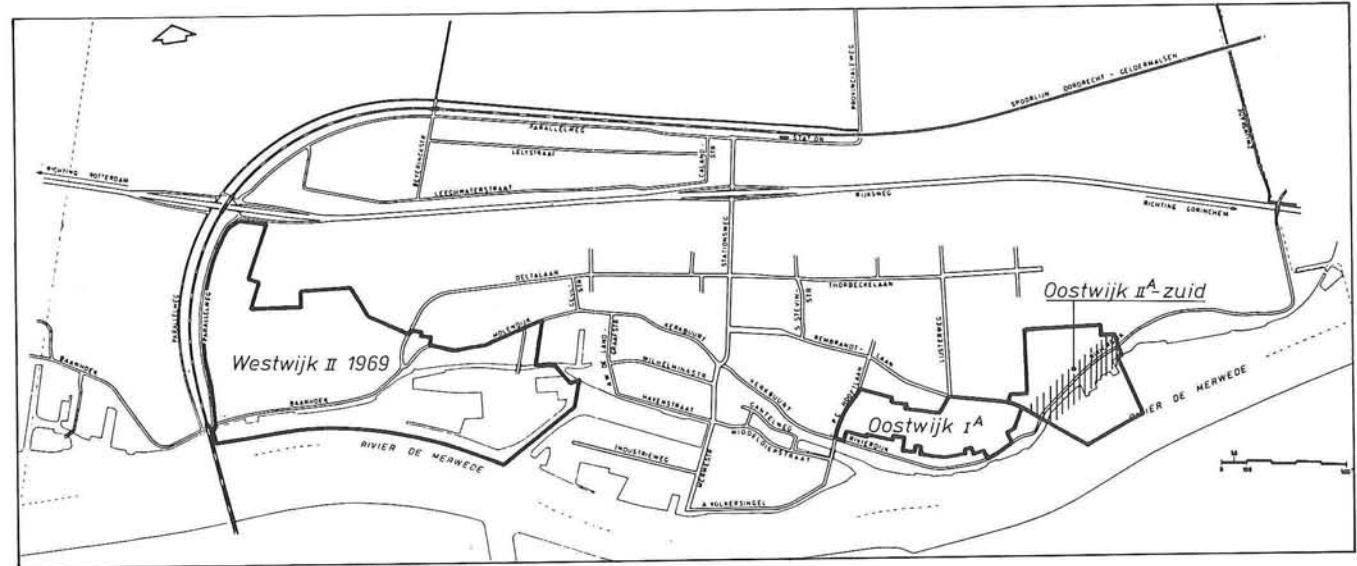
Het bestemmingsplan

In Sliedrecht Oost speelt het bestemmingsplan Oostwijk IA en IIA-Zuid een rol (zie figuur 2). Ter hoogte van het proefproject is het bestemmingsplan Oostwijk IA van kracht, waarbij de dijkbebouwing, na overleg met het Hoogheemraadschap, buiten dit bestemmingsplan is gehouden. Op die wijze kon in Oostwijk IA, op redelijke afstand van de dijk, recent bebouwing plaatsvinden. Voor Oostwijk IIA-Zuid, ten oosten van de Rembrandtlaan, is de situatie anders.

De dijkbebouwing is wel in het plan opgenomen, doch Gedeputeerde Staten hebben, voor het dijkgedeelte met een strook binnendijks gebied van 50 meter vanaf de dijk, goedkeuring aan dit bestemmingsplan onthouden.

De gemeente heeft in al deze gebieden een actief aankoopbeleid gevoerd, juist ten aanzien van de stoepbebouwing en de dijk. Het doel is om tot actieve herbebouwing te komen, waarbij het beleid van de gemeente erop gericht is, om zo dicht mogelijk tegen de dijk aan te bouwen. Er is veel geld in deze gebieden geïnvesteerd, zodat het ook een economische noodzaak is om de schaarse ruimte in Sliedrecht maximaal te benutten. Het vreemde feit doet zich voor, dat enerzijds de bij de bestemmingsplannen behorende grondkostprijscalculatie wel door Gedeputeerde Staten is goedgekeurd, doch anderzijds een deel van het bestemmingsplan Oostwijk IIA-Zuid niet, waarvoor wel opbrengsten zijn geraamd. Het spreekt voor zich, dat snelle besluitvorming omtrent de dijkversterkingsplannen voor de gemeente van belang is, doch ook voor de betrokken bewoners. In Sliedrecht West is het verouderde bestemmingsplan Westdijk II 1969 van kracht. De dijkstrook is in dit plan wel begrepen. Aanpassing van dit bestemmingsplan is noodzakelijk en zal plaatsvinden, nadat duidelijkheid is ontstaan omtrent de dijkversterking. Ter hoogte van de aansluiting Deltalaan heeft de gemeente ook behoorlijke investeringen gepleegd in het buitendijksgelegen gebied.

Indien dijkwoningen voor de dijkversterking moeten verdwijnen, dan zal tijdig gezorgd moeten worden voor vervangende huisvesting. Dit betekent dat er vroegtijdig een extra woningcontingent toegewezen moet worden.



Figuur 2
overzicht diverse bestemmingsplannen

stedelijk landschap

Dit aspect laat zich vatten met de term "cultuurhistorie". Of schoon een dijk een zeer kenmerkend element in het landschap is, waarmee meestal het landelijke gebied wordt bedoeld, is de dijk in Sliedrecht een belangrijk element in het "stedelijk landschap".

De dijk speelt als zodanig een vooraanstaande rol in de cultuurhistorie van Sliedrecht.

Een belangrijk onderscheid bij het landschappelijk aspect is het karakteristieke visuele beeld van de dijk en de beleving van de dijk in de loop der tijden.

Bij dit laatste is te denken aan de invloed van de aanwezigheid van de dijk op bijvoorbeeld de manier van wonen.

Bij dit aspect kan het zo zijn, dat één bepaald element op zich niet waardevol is, maar wel een waardevolle bijdrage levert aan de waardering van het geheel.

Wat zijn dan de karakteristieke elementen van de dijk:

- de lintbebouwing, met verdichtingen en verdunningen;
- contrast en verscheidenheid in soorten woonbebouwing;



Sliedrecht West

- eigen identiteit bebouwing;
- verspringsing in voorgevellijnen, nogal wisselend beeld;
- kleinschalige bebouwing versus de grote rivier.

Hoe spelen deze elementen in de proefprojecten?

Het beeld in **Sliedrecht West** wordt bepaald door de woningen net buiten het traject (vanaf de brug). De bebouwing verdicht zich hier.

Door plaatsing van bepaalde woningen (bijvoorbeeld nrs. 179 en 80) ontstaat een vernauwing in het straatbeeld. Er zijn weinig ruimtelijk interessante punten. De bebouwing is weliswaar historisch gegroeid, maar bevat niet bijzonder veel in visueel opzicht waardevolle panden.

In het verloop van het traject loopt de dijk aan de noordzijde steil tussen de bebouwing door, waardoor de combinatie van lager liggende erven en bebouwing met de nauwe doorkijkjes een ruimtelijk geheel opleveren.



Specifieke waarden in het project Sliedrecht West zijn:

- Baanhoek 89 : Rood bakstenen lijstgevel waarboven 45° zadeldak.
- Baanhoek 91 : Bescheiden geel bakstenen gevel met 40° rieten zadeldak. De twee ramen hebben zes-ruitroedenverdeling 18e eeuw.

- Baanhoek 97 : Rood bakstenen lijstgevel met 50° zadeldak naar voren afgeschuind.
- Baanhoek 99 : Rood bakstenen lijstgevel, waarboven een gehooagd dak.
- Baanhoek 167 : Eenvoudige gepleisterde en geschilderde lijstgevel, waarboven 50° zadeldak.

In **Sliedrecht Oost** wordt het beeld enerzijds bepaald door mooi uitzicht en ruig terrein tussen stoepbebouwing en dijk. Anderzijds treedt er een plotselinge verbreding op in het profiel, waarin enkele grote bomen staan die de ruimte in sterke mate beheersen.

De karakteristieke elementen spelen in dit traject allen in meer of mindere mate.

Specifieke waarden in dit traject zijn:

- Rivierdijk 719 : Bescheiden geel bakstenen gevel met strakke lijst, waarboven rieten zadeldak naar voren afgeschuind.
- Rivierdijk 759 : Brede symmetrische villa. De rood bakstenen voorgevel met brede blokklijst, waarboven gehooagd dak. De deurpartij heeft een diep portiek waarboven - door 2 pilasters gedragen - een balkon.
- Rivierdijk 500 : Zeer brede rijke rood bakstenen voorgevel met simpele daklijst, door 19 consoles gesteund.
- Rivierdijk 506 : Imposante villa met rood bakstenen lijstgevel, waarboven gehooagd dak.
- Rivierdijk 524 : Bescheiden geel bakstenen lijstgevel met brede lijst waarboven 40° zadeldak naar voren afgeschuind.
- Rivierdijk 530 : Rood bakstenen gevel met brede lijst, waarboven 40° zadeldak naar voren afgeschuind.
- Rivierdijk 532 : Brede rood bakstenen symmetrische gevel met brede lijst, waarboven mansardekap met 2 zware geprofileerde dakkapellen.

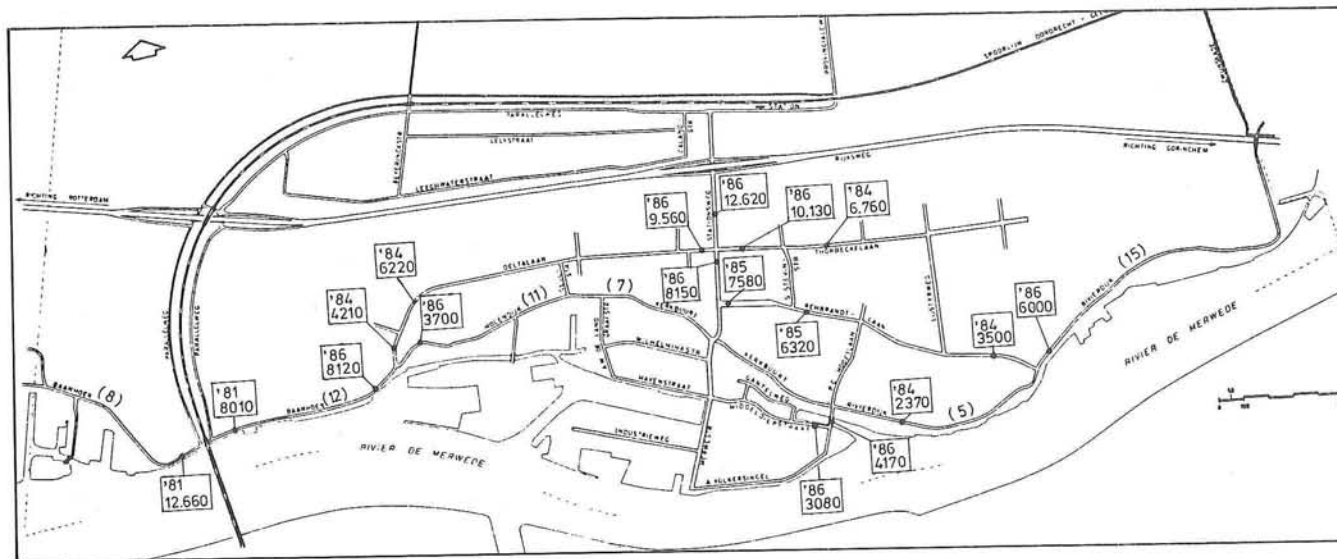
verkeer

Figuur 3 geeft de recente verkeersintensiteiten aan van de belangrijkste wegen in Sliedrecht. Voor de dijk valt op het grote verschil tussen de diverse gedeelten. De Rivierdijk-west heeft een verkeersbelasting van 2.370 pae's per werkdag en voor Baanhoek-west is dit 12.660 pae's per werkdag.

Vanouds was de dijk de enige ontsluiting van Sliedrecht en diende tevens voor het doorgaande verkeer. De dijk was tussen Papendrecht en Hardinxveld-Giessendam over vrijwel de gehele lengte aan beide zijden bebouwd. Over deze bijna 7 km lange dijk wikkelde al het verkeer zich af, er werd gewoond en gewerkt. Tussen de Rembrandtlaan en de Deltalaan is de dijk minder belangrijk geworden voor het doorgaande verkeer. Deze rol is overgenomen door de Rembrandtlaan, Thorbeckelaan en Deltalaan. Vooral na de aansluiting van de Deltalaan (1977) op de dijk en het maken van een voetgangersgebied van de Kerkbuurt-oost (1978), is er sprake van een behoorlijke vermindering van doorgaand verkeer van de in het centrum gelegen dijkgedeelten. Hierdoor zijn de Middeldiepstraat en de verbinding met de dijk (Oosterbrugstraat) belangrijke interne verkeersverbindingen geworden.

De overige dijkgedeelten krijgen bestemmingsverkeer, doorgaand verkeer en (veel) sluipverkeer te verwerken. De meeste bewoners moeten vanwege gebrek aan ruimte hun auto op de dijk parkeren. Vrachtverkeer komt veel voor vanwege de aan de dijk gevestigde bedrijven en de direct langs de gemeentegrens aanwezige bedrijfstreinen in Papendrecht en Hardinxveld-Giessendam. Vooral de enorme verkeersbelasting van Baanhoek-west springt in het oog. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het sluipverkeer van de rijksweg naar Dordrecht en het bedrijfstrein in Papendrecht. Eerst na het doortrekken van de rondweg van Dordrecht naar de Rijksweg A 15 (1988) zal het sluipverkeer aanmerkelijk verminderen. Het dijkgedeelte Baanhoek zal echter een belangrijke interne verbinding blijven tussen Sliedrecht en Papendrecht.

Verwacht wordt dat het doorgaande verkeer en sluipverkeer op de Rivierdijk-oost zal verminderen na het doortrekken van de Thorbeckelaan en de realisering van een nieuwe aansluiting op



Figuur 3
overzicht verkeersintensiteiten en verkeersongevallen

de Rijksweg ter plaatse van de gemeentegrens met Hardinxveld-Giessendam. Deze zaken zullen eerst in de negentiger jaren gestalte krijgen.

De dijk blijft in de huidige vorm gevaarlijk voor het verkeer. Jaarlijks vinden veel ongevallen plaats. In de figuur staan de verkeersongevallen over 1985 aangegeven. Hoewel grote snelheden voor het verkeer op de dijk vanwege het parkeren en het bochtige tracé nauwelijks mogelijk zijn, moet de dijk over de grootste lengte worden aangemerkt als onveilig en gevaarlijk. Ook veel fietsers maken van de dijk gebruik, hoewel een alternatieve en veilige route langs de Rijksweg aanwezig is. Bij de ontwikkeling van bestemmingsplannen wordt getracht de binnendijks gelegen bebouwing een nieuwe ontsluiting te geven, zodat de dijk verkeersarmer wordt. Ondanks deze ontwikkeling blijft de dijk in de huidige vorm een belangrijke verkeersweg met veel bestemmingsverkeer. Dat de dijk niet veel veiliger wordt blijkt uit de sinds 1978 bijgehouden verkeersongevallenregistratie en de verkeersongevallen in 1985 op de Rivierdijkwest, Kerkbuurt-west en Molendijk.



Sliedrecht Oost

2.2. technische infrastructuur

Sliedrecht West



Sliedrecht ligt aan de Beneden-Merwede.

Het proefproject Sliedrecht-West betreft het dijkgedeelte tussen Dijkpaal (Dp.) 76 en 77.

Op de kruin is een circa 6,5 m brede asfaltweg aanwezig die plaatselijk bekend is als "Baanhoek".

De dijk is in dit gedeelte geen schaaldijk. Er ligt op een afstand van circa 80 tot circa 50 m rivierwaarts een stroomgeleidingsdam. Stroomafwaarts van Dp. 77 wordt de dijk schaaldijk. De hoogte van de waterkering (hoogte wegdek) verloopt van circa N.A.P. + 3,90 m bij Dp. 76 tot circa N.A.P. + 4,10 m bij Dp. 77.

Tussen en naast de stukken hoog voorland (circa 20 m diep) is het buitentalud van de waterkering verdedigd met een basaltsteenbekleding terwijl op lager niveau een steenbestorting is aangebracht.

Door de insnijding van een vroegere rivierloop is de geologie van de diepere ondergrond nogal afwisselend. Van Dp. 76 tot circa Dp. 75+50 veel venige en slappe kleilagen tussen circa

N.A.P. - 3 tot N.A.P. - 16 m. Van Dp. 76+100 à 50 tot circa Dp. 77 komt onder en achter de dijk een diepe geulinsnijding voor die is opgevuld met klei die wordt onderbroken door zandige en siltige laagjes en insnijdt in het diepe zand tot circa N.A.P. - 15 à - 18 m.

Buiten het proeftraject is ter hoogte van Dp. 77 + circa 80 binnendijks een zandopduiking aanwezig die reikt tot circa N.A.P. - 6 m.

Buitendijks zijn in het proeftraject weinig sterk samendrukbare lagen aanwezig.

Uit onderzoek blijkt dat de bovenste 1,5 à 2 m van de kruin van de dijk uit zandig materiaal bestaat.

De bebouwing aan de binnenzijde van de dijk bestaat uit een intense bebouwing van aaneengesloten en losstaande panden die slechts wordt onderbroken ten behoeve van een enkele uitrit.

Onder vrijwel alle binnendijkse panden zijn kelders aanwezig met een vloerpeil tussen N.A.P. + 0,65 m en N.A.P. + 2,32 m. Buitendijks staan een aantal panden op een plaatselijk aanwezig hoog voorland. Het betreft in dit dijkgedeelte uitsluitend woonbebouwing. Onder vrijwel alle buitendijkse panden zijn kelders aanwezig met een vloerpeil tussen N.A.P. + 2,00 en N.A.P. + 2,78 m.

De woningen hebben aansluitingen op de openbare nutsvoorzieningen. De waterleiding ligt aan de binnenzijde van de dijk in de kruin op circa 2 m uit de gevels, globaal is om de 100 m een aansluiting voor een brandput. Gasleidingen, telefoon en distributie-leidingen voor electriciteit liggen aan beide zijden van de weg in de kruin van de dijk.

De riolering van de binnendijkse woningen loopt achterwaarts naar een verzamelriool, terwijl de buitendijks gelegen woningen in de rivier lozen. Hemelwater loopt aan de oppervlakte door goten weg.

Slidrecht Oost

Het proefproject Slidrecht-Oost betreft het dijkgedeelte tussen Dijkpaal (Dp.) 64 en 65.

Op de kruin is een circa 6,0 m brede weg aanwezig die plaatselijk bekend is als "Rivierdijk".



De dijk is in dit gedeelte geen schaaldijk.

De hoogte van de waterkering (hoogte wegdek) verloopt van circa N.A.P. + 4,25 m bij Dp. 64 tot circa N.A.P. + 4,35 bij Dp. 65.

De rivierzijde van het hoge voorland is per kavel verdedigd met steil staande steenbekledingen of betonnen beschoeiingen.

Door de insnijding van een vroegere rivierloop is de geologie van de diepere ondergrond van N.A.P. - 3 tot - 18 m nogal afwisselend.

In het gehele dijkgedeelte ligt de insnijding van de vroegere rivierloop juist achter de dijk, waardoor de huidige dijk juist op de rand van de met zandige klei opgevulde vroegere rivierloop ligt. Hierdoor bestaat in dit gedeelte een goede waterdichte afscheiding in de ondergrond tussen rivier en achterland.

Het achterland bestaat uit sterk samendrukkingsgevoelige lagen (veen en klei).

Buitendijks zijn weinig sterk samendrukbare lagen aanwezig. In het hoge voorland komt van circa N.A.P. tot circa N.A.P. + 2,0 m een dik waterafsluitend pakket voor. Het daarboven gelegen deel van de kruin bestaat voornamelijk uit zand. De bovenste 1,5 à 2 m van de kruin van de dijk bestaat tevens uit zandig materiaal.

De bebouwing aan de binnenzijde van de dijk bestaat uit een intense bebouwing van aaneengesloten en losstaande panden die slechts wordt onderbroken ten behoeve van een enkele uitrit.



Bij een aantal binnendijkse panden zijn kelders aanwezig met een vloerpeil tussen N.A.P. + 1,38 m en + 1,80 m.

Buitendijks staan een aantal panden op een langs het gehele traject aanwezig hoog voorland dat juist in dit gedeelte circa 40 tot 60 m diep is tot aan de oever van de Beneden-Merwede. Het betreft in dit dijkgedeelte zowel woonbebouwing als een enkele winkel en bedrijfspanden.

Onder vrijwel alle buitendijkse panden zijn kelders of kruipruimten aanwezig met een vloerpeil tussen N.A.P. + 1,71 m en 3,81 m.

De woningen hebben aansluitingen op de openbare nutsvoorzieningen. De waterleidingen liggen in de kruin van de waterkering op circa 2 m uit de gevels. De binnendijkse leiding heeft iedere circa 100 m een aansluiting voor een brandput, terwijl een enkele oversteek met afsluiters juist buiten het tracé aanwezig is.

Gasleidingen, evenals telefoon en distributieleidingen voor elektriciteit liggen aan beide zijden van de weg in de kruin van de dijk.

De riolering van de binnendijkse woningen loopt achterwaarts naar een verzamelriool, terwijl de buitendijks gelegen woningen in de rivier lozen. Voor hemelwater is een enkele afvoerput aanwezig bij de panden 428-488. Verder loopt het aan de oppervlakte door goten weg.

3. probleemstelling en ontwikkeling van de alternatieven

3.1. bebouwing en de waterkerende functie - uitgangspunten

Inleiding

Een dijkverhoging zoals in Sliedrecht kan alleen goed worden opgelost als bebouwing en waterbouwkundige aspecten, beide gelijkwaardig in de overweging betrokken worden.

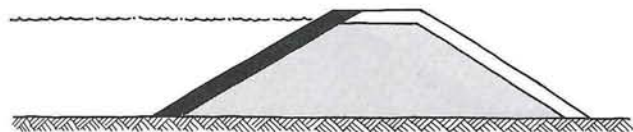
De overige aspecten als milieu, riviermorfologie etc. zijn in dit specifieke geval van minder belang voor de selectie van de alternatieven en komen in hoofdstuk 5 ter sprake.

Teneinde de grenzen te bepalen waarbinnen men stedenbouwkundig vrij kan ontwerpen zonder de waterkerende functie van de dijk wezenlijk te schaden, wordt in dit hoofdstuk een technische analyse gegeven van de problematiek van bebouwing in dijken.

Na een algemene analyse van de functies van de elementen in een dijkdoorsnede, wordt de aandacht gericht op de bebouwde dijk. Eerst wordt het effect van bebouwing in het buitentalud op de waterkerende functie onderzocht. Vervolgens komt het effect van bebouwing in het binnentalud aan de orde.

Omdat de bebouwing van een dijk ook het beheer beïnvloed, worden bovengenoemde gevallen ook belicht vanuit de volgende invalshoeken:

- het onderhoud en de inspectie van de dijk als waterkering;
- de problematiek van toekomstige verhogingen.

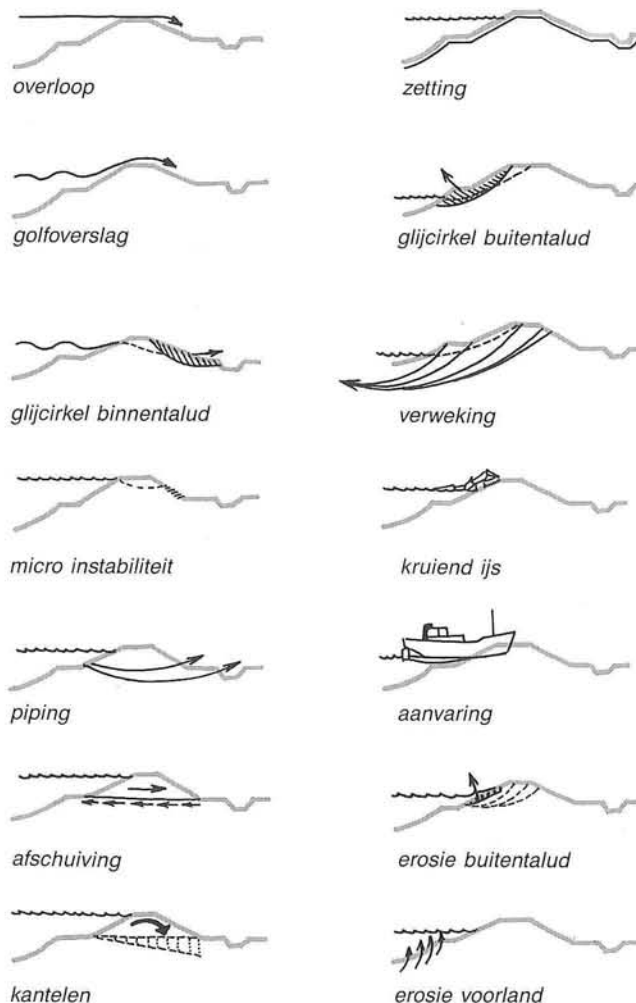


Figuur 4a

De waterstaatkundige functie van een dijksectie, "waterkeren", is onder te verdelen in een aantal aspecten, die als constructie-elementen in de dwarsdoorsnede van de dijk zijn terug te vinden.

- Kruihoogte voldoende ver boven de ontwerpwaterstand.

- Waterdichte laag (het liefst aan de buitenzijde), die de waterstand in de dijk kern laag en de lekkage klein houdt.
- De kern moet de horizontale belasting van het water kunnen overbrengen naar de ondergrond.
- Ook de overige belastingen, die de dijk ten dele door zijn aanwezigheid oproept, moeten kunnen worden weerstaan



Figuur 5
overzicht van de faalmechanismen van een dijk

Als voorbeeld kunnen de golfaanval en ijsbelasting worden genoemd. Zonder maatregelen in de vorm van een bekleding van de waterdichte laag kan de dijk aangetast worden.

Door de aanwezigheid van de dijk krijgt ook de ondergrond een waterkerende functie. Hierdoor kunnen, bij een bepaalde laagopbouw van de ondergrond, mechanismen als het opdrukken van afsluitende lagen een bedreiging vormen.

In de hierna gepresenteerde alternatieven zijn deze vier hoofdelementen steeds terug te vinden.

De functies van de dijk als drager van bebouwing, wegverbinding en kabels en leidingen kunnen in strijd zijn met waterkerende functie.

De T.A.W. heeft een leidraad voor het ontwerp beheer en onderhoud van constructies en vreemde objecten in op en nabij waterkeringen opgesteld. Deze leidraad belicht het probleem vanuit het waterkeringsbelang. (zie bijlage 4).

Teneinde de speelruimte voor het dienen van andere belangen te kunnen bepalen, wordt in het volgende een systematische analyse van de vier hoofdelementen gegeven.

"Bebouwen" en waterkeren

De weg op de kruin van de dijk is niet bezwaarlijk en heeft voordelen t.a.v. de bereikbaarheid van de dijk voor onderhoud en tijdens gevaarlijke hoogwaters. Op grond van deze overweging wordt ook de kruin van een dijk zonder weg tenminste 3 meter breed gekozen. Het enige probleem van een weg op de dijk-kruin is dat het wegfundament meestal uit een doorlatende laag bestaat.

De aanwezigheid van nutsleidingen heeft drie nadelige aspecten.

Ten eerste bevinden zich elementen in de dijk waarlangs lekkage kan optreden.

Ten tweede veroorzaakt het graafwerk, dat veelvuldig wordt uitgevoerd, een lossere pakking van het dijklichaam.

En ten derde kan een lekkende waterleiding of riolering de wa-

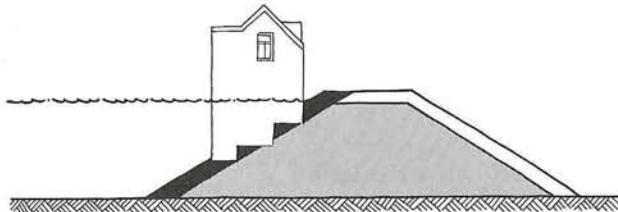
terstand in de dijk te hoog doen oplopen met als gevolg gevaar voor afschuiven.

Bebouwing op de dijk, hoewel zeer kenmerkend voor het aanzicht, kan de waterkerende functie schaden.

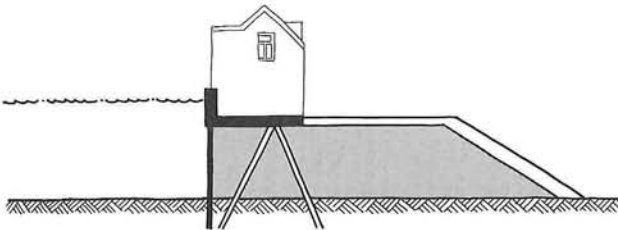
De redenen kunnen zijn:

- Bebouwing in het buitentalud doorbreekt in veel gevallen de waterdichte laag. In theorie behoeft dit niet altijd een bezwaar te zijn. De kelderwanden van het pand (mits ze erop zijn berekend) kunnen fungeren als waterdichte laag (figuur 4b).

In de praktijk betekenen de waterdichtheid van de wanden (a.g.v. zettingen), de aansluiting van de wanden op de omringende waterdichte laag en de doorvoer van nutsleidingen echter extra gevaren. Indien het pand op palen is gefundeerd kan door klink van het dijklichaam zelfs een spleet onder het pand ontstaan.



Figuur 4b

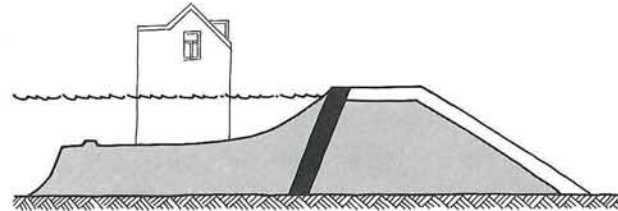


Figuur 6b

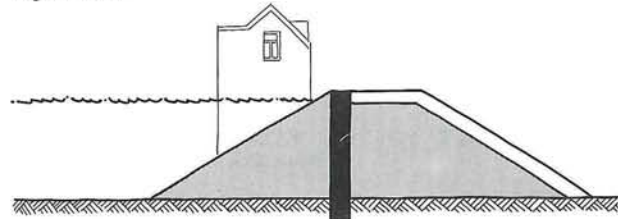
Zonder de veiligheid sterk te benadelen zijn twee principes mogelijk (zie figuur 6):

- a. de bebouwing buiten de technische dijkfunctie.

Dit kan bereikt worden door de bebouwing aan de buitenzijde te verwijderen. Een andere mogelijkheid is het deel van de dijk dat functioneert als drager van bebouwing te onthefven van zijn waterkerende functie door het inbrengen van waterdichte laag achter de bebouwing (principe a1 en a2).

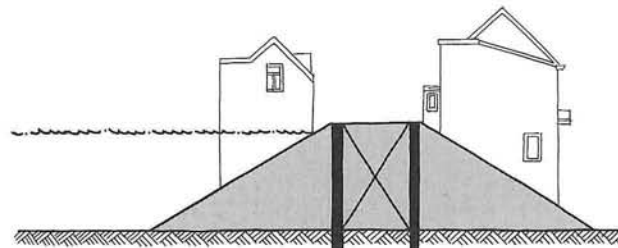


Figuur 6 a1



Figuur 6 a2

Ook een onafhankelijk van het grondmassief werkende waterkerende constructie (a3) is mogelijk;

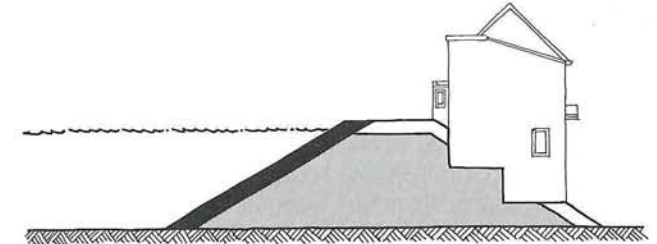


Figuur 6 a3

- b. de bebouwing als een volwaardig deel van de waterkering.

— Bebouwing in het binnentalud van de dijk kan de kwelengte verkorten. Lekkagewater kan dan in of nabij de woning geconcentreerd uit de dijk treden en leiden tot kwelvorming.

Verder kan de bebouwing de veiligheid tegen afschuiving van het binnentalud nadelige beïnvloeden (figuur 7).

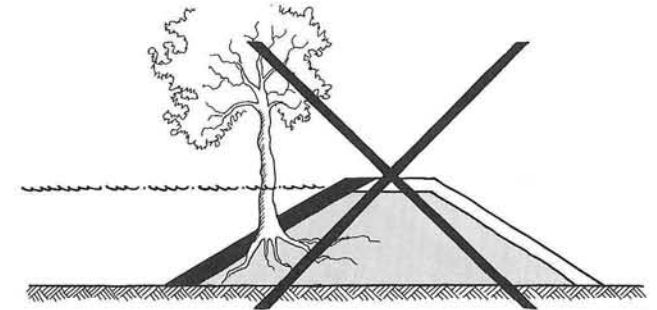


Figuur 7

Bij een goed geconstrueerde dijk met een waterdichte buitenbekleding en een flauw binnentalud zijn deze bezwaren niet zo groot. Bovendien is de invloed op de standzekerheid door middel van berekeningen te controleren.

Bomen in de waterkering

Bomen kunnen de waterkerende functie van de dijk - zoals hiervoor beschreven - bedreigen.

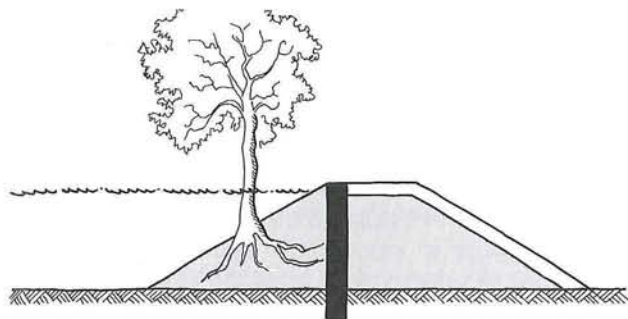


Figuur 8.1

- Het wortelstelsel doorbreekt soms de waterdichte laag aan de **buitenzijde** van de dijk. Dit kan lekkage veroorzaken met name als de boom sterft. Onder een boom is de grasbegroeiing meestal dor. Dit kan, tesamen met de stroomcontractie rond de stam, tijdens

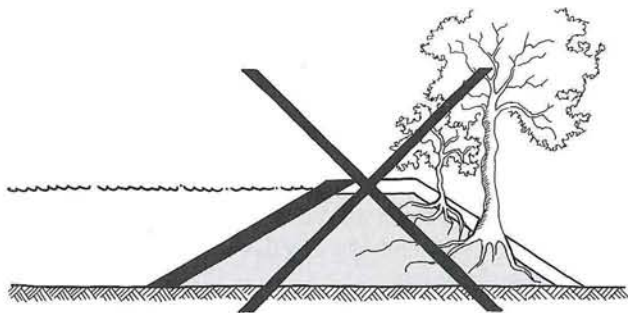
hoogwater tot gevaarlijke erosie van het buitentalud leiden. Een zeer gevaarlijke situatie kan ontstaan, wanneer de boom tijdens storm ontworteld wordt.

Bomen zijn derhalve in het buitentalud slechts toelaatbaar als zij met hun stam en wortelstelsel buiten de technische dijkfunctie blijven.



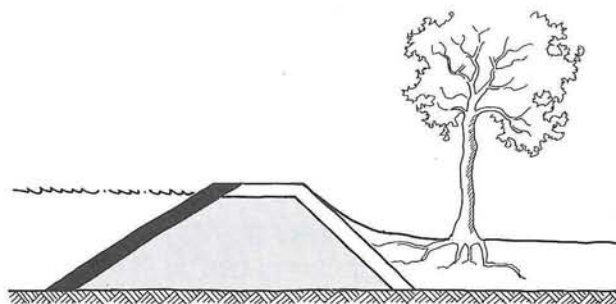
Figuur 8.2

- De bezwaren tegen bomen aan de **binnenzijde** zijn groot bij een dijk die op overslag is ontworpen. Het voornaamste gevaar bestaat nu uit een verminderde standzekerheid van de dijk na ontworteling.



Figuur 8.3

De dijk behoort ook na ontworteling van de boom zijn waterkerende functie te kunnen vervullen.



Figuur 8.4

In de praktijk kan men de toelaatbaarheid van bomen in het binnentalud bepalen door een rekenkundige controle. Men dient daarbij uit te gaan van een volledig volgroeide boom, omdat ook jonge bomen in de planperiode tot wasdom komen.

Het beheersaspect

Indien men er van uitgaat, dat de problemen, die bebouwing van de dijk met zich meebrengt technisch oplosbaar zijn, volgt de vraag in welke mate het beheer van de dijk beïnvloed wordt. Er zijn twee invalshoeken.

1. Het beheer en onderhoud van de dijk, dat gericht is op het veilig functioneren tijdens hoogwaters.
2. In de loop der eeuwen blijkt door zettingen, zeespiegelrijzing en veranderende maatschappelijke eisen telkens een verhoging en een verzwaring van de dijken noodzakelijk. Het beleid kan nu reeds rekening houden met verhogingen die aan het einde van de planperiode te verwachten zijn. Het spreekt voor zich dat een dijk zonder bebouwing met goed inspecteerbare taluds het eenvoudigst te onderhouden en beheren is.

Ook de na de planperiode te verwachten verhogingen zijn tegen betrekkelijk geringe kosten uit te voeren, zodat de initiële investering in de dijk zijn waarde behoudt.

Indien zich in het buitentalud bebouwing bevindt, waarvan de kelderwanden deel uitmaken van de waterdichte buitenlaag behoren deze jaarlijks te worden geïnspecteerd.

Dit betekent, dat de wanden inspecteerbaar moeten zijn en dat de beheerder het recht (analoog aan het "recht van overpad") van inspectie binnen in de woning moet hebben. Hieraan zou tevens het recht of de plicht tot herstel, bij geconstateerde feiten, moeten zijn verbonden.

Voor grote aantallen panden zijn hieraan zowel qua beheer en onderhoud, als qua juridische complexiteit en privacy van bewoners uiteraard wel negatieve effecten verbonden.

Bij principe **a** waar de bebouwing buiten de technische dijkfunctie valt krijgt de inspectie een ander karakter.

In de geschetste voorbeelden is de waterdichte laag (kleikern/damwand) niet zichtbaar en dus visueel niet te inspecteren.

De kwaliteit kan toch gegarandeerd worden door uiterste zorg te betrachten bij het ontwerp en de uitvoering.

Eventuele inspectie is mogelijk als men bijvoorbeeld denkt aan het meten van waterspanningen in de dijk tijdens hoogwaters. Een toekomstige dijkverhoging blijft mogelijk als men daarmee bij het ontwerp van de waterdichte laag rekening houdt.

Bij principe **b**, waarbij de waterkering een constructief onderdeel is van de bebouwing gelden in beginsel dezelfde effecten als bij gewone bebouwing in het buitentalud. Ook hier is een recht van inspectie vereist.

Doch doordat er sprake is van een nieuwe constructie, die berekend is op zijn waterkerende functie daalt het belang van inspectie enigszins.

Ongeoorloofde ingrepen van bewoners vormen de grootste bedreiging voor de veiligheid.

Toekomstige verhogingen betekenen bij dit principe een probleem indien gedimensioneerd is op circa 50 jaar. In feite dient men nu reeds met een langere levensduur van de constructie rekening te houden, door bijv. de zetting en de zeespiegelrijzing gedurende 50-100 jaar in de kerende hoogte te verdisconteren.

Bij bebouwing in het binnentalud geldt het inspectieprobleem eveneens. Weliswaar is nu een inspectie van de kelderwanden niet noodzakelijk, maar een scherp toezicht op de handhaving van de taludhelling is onvermijdelijk.

Het graven in het talud en het planten van grote bomen is niet - zonder meer - toelaatbaar.

Ook bebouwing van het binnentalud maakt een toekomstige dijkverhoging problematisch indien hierop niet bij voorbaat rekening wordt gehouden of een verzwaring aan de buitenzijde mogelijk is in de toekomst.

In het algemeen valt op te merken, dat verhoging van het dijklichaam en de daarmee gepaard gaande vervorming gevaar oplevert voor bebouwing op en in de directe omgeving van de dijk. Deze bebouwing kan horizontale en verticale belastingen ondergaan, waarop zij gewoonlijk niet ontworpen is.

Planperiode en kruinhoogte

In bovenstaande beschouwingen is, zoals gebruikelijk in de huidige praktijk en aanbevolen in de leidraad Rivierdijken een planperiode van 50 jaar aangehouden. De Deltacommissie noemt echter in haar rapport een periode van 20 à 30 jaar voor de berekening van de kruindaling.

Naast dit verschil van inzicht over de lengte van de dijktechnische planperiode, valt het grote verschil op met stedenbouwkundig gebruikelijke planperiode van 10 jaar.

Bij een nadere analyse van de verschillen tussen de huidige praktijk en de richtlijnen van de Deltacommissie (zie tabel), blijkt dat enerzijds de planperiode is verlengd maar dat anderzijds bepaalde aan te houden minimale waarden zijn aangepast dankzij verbeterde inzichten.

De waakhogte vertoont een stijgende tendens. De argumentatie wordt gevormd door de onzekerheid van de sterke extrapolatie van de hoogwater overschrijdingslijn en de begaanbaarheid van de dijk door materieel tijdens hoogwater.

Tevens speelt op de achtergrond de langzaam veld winnende gedachte, dat de inundatiefrequentie tenminste een factor 10 kleiner behoort te zijn dan de ontwerprequentie (zie paragraaf 5.1). Reeds in het Deltarapport wordt in deze zin onderscheid gemaakt tussen ramppeil en ontwerppeil.

In het voor kruindaling niet langer aanhouden van een minimum weerspiegelt zich grotere grondmechanische kennis.

Tabel Analyse van verschillen tussen richtlijnen Deltacommissie en huidige praktijk

Sliedrecht West	Delta cie	huidige praktijk
planperiode	20 à 30 jaar	50 jaar
ontwerppeil	N.A.P. + 3,65 m	N.A.P. + 3,65 m
min. waakhogte	$z_2 + (a+b) \frac{a+b}{a+b+z_2}$	$z_2 + (a+b) \frac{a+b}{a+b+z_2}$
doch minimaal	enige dm's, stel 0,20 à 0,30	0,50
dijktafel hoogte	N.A.P. + 3,90 m	N.A. P. + 4,15 m =
N.A.P. daling	0,05	0,10
kruindaling	zettingsberek.*) 0,10	zettingsberek.*) 0,20
doch minimaal	0,50	0
klink	—	—
aanleghoogte	N.A.P. + 4,45 m	N.A.P. + 4,45 m =

waarin $z_2 = 2\%$ golfoploop
 $a =$ buioscillatie
 $b =$ buistoot

*) De extra zetting ten gevolge van een eventuele dijkverzwaring is in de tabel niet meegenomen, deze dient per alternatief te worden berekend.

De overschrijdingsfrequentie van de ontwerpwaterstanden bedraagt 1/4000 jaar.

De ontwerpwaterstanden zijn ontleend aan de nota "De maatgevende hoogwaterstanden in het noordelijk Deltagebied" van

september 1985 (bijlage bij Kamerstuk 18106 nr. 12). Voor de locatie Sliedrecht-Oost is de ontwerpwaterstand N.A.P. + 3,75 m en voor Sliedrecht-West N.A.P. + 3,65 m.

Voor Sliedrecht Oost leidt deze opstelling tot een aanleghoogte van N.A.P. + 4,45 m.

Het eindeffect op de aanleghoogte van de ontwikkeling van de inzichten sinds het rapport van de Deltacommissie blijkt voor het proefproject verwaarloosbaar te zijn.

Planperiode

De bestuurlijke planperiode van een dijkverbetering heeft meer facetten dan alleen het technische facet.

Stedenbouwkundige en economische inzichten bepalen mede de lengte van de planperiode. Juist daarom is het verschil van 20 à 30 jaar tussen de stedenbouwkundige en dijktechnische planperiode merkwaardig.

Een belangrijke beperking in de vrijheid van het plannen van een dijktracé wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van water. Uit de aard van haar functie ligt de dijk tussen het water en het beschermde gebied. In het algemeen zijn verplaatsingen van het tracé in de richting van het water moeilijk en kostbaar. Bij stedenbouwkundige en planologische vormgeving is de vrijheid groter.

Het ontwerp van de dijk anticipeert op het verwachte verloop van het zettingsproces en de zeespiegelrijzing.

Stedenbouwkundige planvorming tracht te anticiperen op maatschappelijke ontwikkelingen.

Het is duidelijk, dat de extrapolatie van de maatschappelijke ontwikkelingen grotere onzekerheden in zich bergt.

De technische levensduur van een dijk is langer dan die van de gebouwde omgeving.

Economisch gezien speelt de kostenstructuur van de aanpassing een rol.

Indien de voorbereidings- en mobilisatiekosten hoog zijn en de kosten per cm dijkverhoging betrekkelijk laag, is het onmiddel-

lijk in aanmerking nemen van de zettingen en de zeespiegelrijzing over een lange periode economisch aantrekkelijk.

Samenvattend kan men stellen, dat op grond van de weinig flexibele ruimtelijke inpassing de blijvende noodzaak tot waterkeren, de voorspelbaarheid van het kruindalingsproces, de langere technische levensduur en de tendens naar hoge voorbereidingskosten, een lange planperiode voor dijkverbeteringen aan te bevelen is.

In het proefproject zal daarom worden uitgegaan van een planperiode van 50 jaar en de mogelijkheden van een toekomstige verhoging bij de beoordeling in hoofdstuk 5 te betrekken.

In het voorgaande is de toelaatbaarheid van bebouwing en beplanting op en rond de dijk geanalyseerd. Aangegeven is hoe in bepaalde situaties bebouwen en waterkeren aanvaardbaar samen kunnen gaan.

De toepassing van dergelijke uitgekende oplossingen dient echter juridisch en bestuurlijk door het waterschap te worden beheerst.

Daarom is het bouwen op en aan de dijk gebonden door een vergunningenstelsel.

In de **keur** van het waterschap is vastgelegd, dat bebouwing en begroeiing tot op 35 m ter weerszijden van de kruin verboden is, tenzij het bestuur van het waterschap vergunning heeft gegeven.

3.2. beoordeling bestaande situatie als waterkering

Sliedrecht West

Uit een analyse van de huidige dijk resulteert het volgende:

* Kerende hoogte:

de actuele dijkhoogte verloopt van N.A.P. + 3,90 m tot N.A.P. 4,10 m. Voor golfoploop zijn maatregelen getroffen in de vorm van een muurtje tot circa N.A.P. + 4,35 m.

De stabiliteit van het muurtje onder ontwerp omstandigheden voldoet niet.

De actuele kerende hoogte komt gemiddeld dus circa 0,5 m te kort om aan de ontwerp hoogte van N.A.P. + 4,45 m te voldoen.

* Stabiliteit dijklichaam:

De stabiliteit is van twee dwarsprofielen doorgerekend.

Bij profiel A bestaat de ondergrond uit klei en veenlagen.

Bij profiel B is gerekend met een bodemopbouw die tot cir-



Figuur 6

ca N.A.P. - 16 m bestaat uit kleilagen en met een ondergrond die tot circa N.A.P. - 2,8 m bestaat uit klei met daaronder tot circa N.A.P. - 5,6 m klei en zandlagen, waaronder zand voorkomt.

Uit de stabiliteitsberekeningen volgt dat de stabiliteit van het dijklichaam voldoende is (stabiliteitscoëfficiënt 1,63 en 1,97).

* Waterdoorlatendheid:

Uit het grondonderzoek blijkt dat in de dijkskruin doorlatend materiaal voorkomt vanaf het oppervlak tot een niveau van N.A.P. + 2,5 à 3,0 m.

Het is niet duidelijk of de rivierzijde van de waterkering is afgedekt met een kleilaag van goede kwaliteit, met een dikte van minimaal 1 m. Rekenend met een kwelweg van 16 H dient de kruin minimaal 18,4 m breed te zijn tussen het buitendijkse punt op N.A.P. + 3,65 m en het binnendijkse punt op N.A.P. + 2,5 m.

De breedte van de kruin bij Dp. 77+080 is 16,5 m. Deze is dus in de huidige situatie circa 2 m te weinig.

* Opdrukveiligheid:

De analyse van de bestaande situatie geeft aan dat in Sliedrecht-West op een aantal locaties maatregelen nodig zijn tegen het eventueel opdrukken van het binnentalud en/of de erachter gelegen gebieden. Bij de optredende ontwerpwatstanden zijn verzwaringen van de binnenzijde middels een lage berm mogelijk.

* Erosiebestendigheid buitentalud:

Het buitentalud in het dijkgedeelte is voorzien van een basaltsteenbekleding op die plaatsen waar geen voorland aanwezig is. Deze bekleding vertoont geen tekenen van ondeugdelijkheid. Ter plaatse van het hoge voorland bestaat de verdediging uit diverse constructies en bestortingen.

Bijzondere aandacht dient te worden geschonken aan de overgangen van de dijkbekleding op de veelal verticale beschermingsconstructies van het voorland.

Daar waar hoog voorland aanwezig is dient een waterafsluiting aanwezig te zijn (bijv. kleikist) die goede aansluiting



Sliedrecht West

ing heeft op de waterafsluitende kleibekleding onder de steenzetting.

Waar deze kleilaag niet aanwezig is dient deze te worden aangebracht. In de stabiliteitsberekeningen is rekening gehouden met de aanwezigheid van deze laag.

Geconcludeerd wordt dat, afgezien van de overgangen van de dijkbekleding op het hoge voorland, de buitendijkse bekleding voldoende erosiebestendig is.

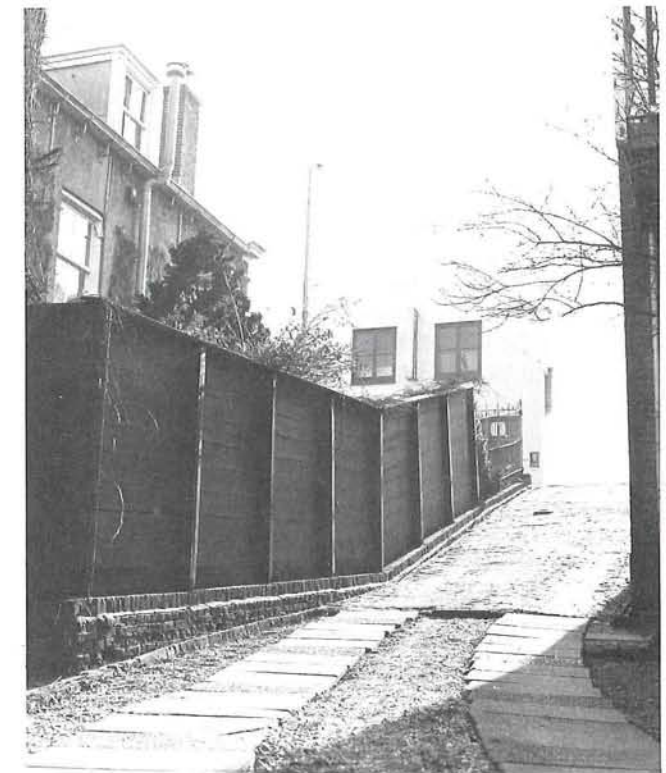
* Erosiebestendigheid binnentalud:

Het binnentalud rondom de bebouwing is in de huidige situatie voor een groot deel voorzien van een bekleding om

te voorkomen dat afstromend regenwater erosie veroorzaakt.

Deze bekleding bestaat vaak uit betonnen tegels of uit een laag gestorte beton.

De lagen zijn dermate dicht en afsluitend dat ze mogelijk opgedrukt kunnen worden door in het binnentalud uittredend kwelwater. Het is niet mogelijk eventueel aanwezige holle ruimten onder de bekleding of kelders van huizen te lokaliseren.



Sliedrecht West

Geconcludeerd wordt dat de aangebracht bekleding van het binnentalud geschikt is om erosie bij normale omstandigheden te voorkomen. In extreme situaties kan - bij de huidi-

ge kruinhoogte - niet worden vertrouwd op het in stand blijven van de binnendijkse bekleding.

Slidrecht Oost

Uit een analyse van de huidige dijk resulteert het volgende:

* Kerende hoogte:

De actuele dijkhoogte verloopt van N.A.P. + 4,25 m tot N.A.P. + 4,35 m.

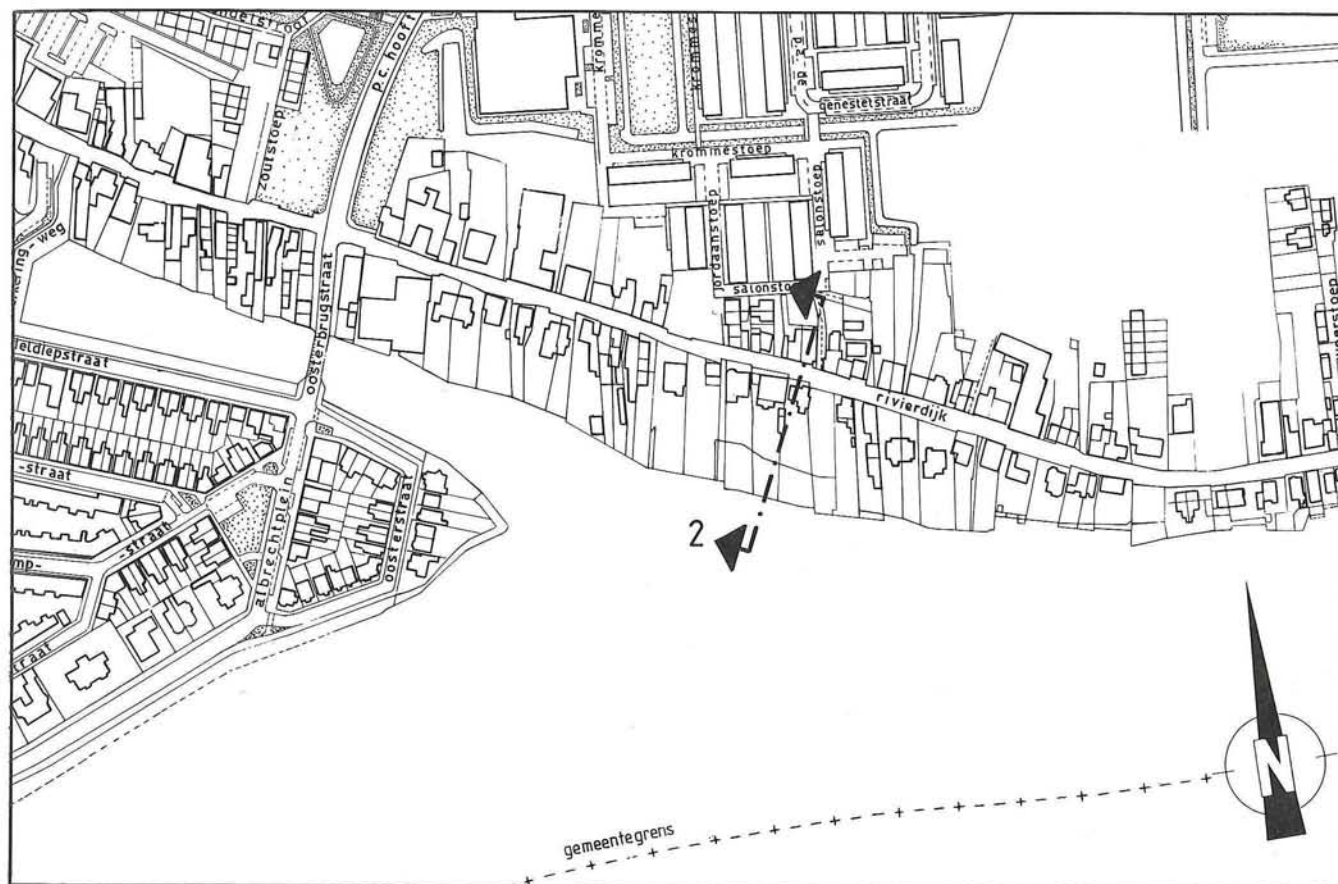
Geconcludeerd wordt dat de actuele hoogte van dit dijkgedeelte gedeeltelijk 0,20 à 0,30 m te laag is ten opzichte van de ontwerp kerendehoogte van N.A.P. + 4,55 m.

* Stabiliteit dijklichaam:

De stabiliteit van het huidige dijklichaam is onderzocht met een aantal verschillende aannamen om de gevoeligheid van de stabiliteit te leren kennen bij de ontwerp waterstand van N.A.P. + 3,75 m.

Bij het doorgerekende profiel bestaat de ondergrond van de dijk uit een geulopvulling van zandige klei terwijl in het ach-

Figuur 7



Slidrecht Oost

terland klei en veenlagen voorkomen tot een diepte van N.A.P. - 11 m.

Met deze aannamen zijn diverse berekeningen gemaakt. In alle gevallen bleek de stabiliteitscoëfficiënt juist groter dan 2,0 te zijn, zodat geconcludeerd wordt dat de stabiliteit van dit dijkgedeelte voldoende is.

* Opdrukveiligheid:

Door de aanwezigheid van een diepe met zandige klei opgevulde geul onder het dijklichaam reageert de waterspanning achter het dijklichaam weinig op de rivierstand.

Voor de berekening van de opdrukveiligheid is niet uitgegaan van het gestelde in de "Leidraad Bovenrivieren" dat een veiligheid > 1 dient te worden toegepast. In het bovenrivierengebied is gebruikelijk een dunner, homogener en uitgestrekter kleidek aanwezig terwijl op meer plaatsen de dikte bekend is dan in het benedenrivierengebied. Hier zijn dikke pakketten aanwezig met sterk wisselende samenstelling, waar ondanks een intensief grondonderzoek meer onzekerheid blijft. Een factor van 1,2 tegen opdrukken wordt vooralsnog vereist.

Wanneer de waterspanning niet boven de N.A.P. + 2,0 m stijgt behoeft echter geen rekening te worden gehouden met opdrukken van de achter de dijk gelegen lichtere lagen.

Tot dit peil is een opdrukfactor van 1,2 aanwezig, zodat dit dijkgedeelte met betrekking tot opdrukken voldoende veilig is.

* **Waterdoorlatendheid:**

Aangezien opdrukken waarschijnlijk niet zal plaatsvinden is het gevaar voor piping niet aanwezig.

Tevens is juist in dit deel het aanwezige voorland dermate lang dat aan de kwelling van 16 H (60 m) wordt voldaan. In naastliggende trajecten is het voorland echter altijd minder lang, zodat daar met de mogelijkheid van piping rekening moet worden gehouden.

Uit het grondonderzoek blijkt dat de kruin van de dijk tot een niveau van N.A.P. + 2,5 à 3 m uit zandig materiaal bestaat. Daaronder bevindt zich zowel in het voorland als in de kruin van de dijk een voldoende dikke afsluitende laag. In deze kleilaag komen overigens ook enkele zandlenzen voor.

Geconcludeerd wordt dat de zandige laag in de kruin van de dijk onvoldoende waterafsluitend is.

* **Erosiebestendigheid buitentalud:**

Vanwege de aanwezigheid van een hoog voorland van aanzienlijke afmetingen is de erosiebestendigheid van het buitentalud van dit dijkgedeelte voldoende.

* **Erosiebestendigheid binnentalud:**

Het binnentalud rondom de bebouwing is voor een deel voorzien van een bekleding om te voorkomen dat afstromend regenwater erosie veroorzaakt. Deze bekleding bestaat vaak uit betonnen tegels of uit een laag gestorte beton.

De lagen zijn dermate dicht en afsluitend dat ze mogelijk opgedrukt kunnen worden door in het binnentalud uittrekkend kwelwater (hoge kwel). De door de bewoners aangebracht bekleding van het binnentalud is geschikt om erosie bij normale omstandigheden te voorkomen.

In extreme situaties bij de huidige kruinhoogte kan wellicht niet worden vertrouwd op het in stand blijven van de binnentaludse bekleding.

3.3. ontwikkeling van de alternatieven en bebouwingsscenario's

In figuur 11 zijn indicatieve schetsen gegeven van gegeneerde alternatieven. Deze zijn gebaseerd op de beschouwingen in par. 3.1 en 3.2 en zijn in de volgende hoofdgroepen samen te vatten.

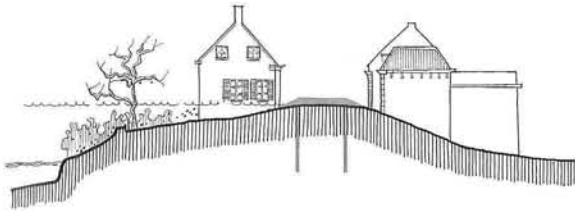
- I Bestaand tracé en dijkprofiel blijven gehandhaafd (eventueel vierkant verzwaaard) met een tweezijdige bebouwing. Hierbij zijn 6 varianten weergegeven (Ia t/m f).
- II Als I, echter in de kruin wordt een beweegbare kering opgenomen. Hierbij zijn 2 varianten weergegeven (IIa en b).
- III Een dijkverzwaring aan de rivierzijde en de bebouwing aan de binnenzijde blijft gehandhaafd. Hierbij zijn 3 varianten weergegeven (IIIa t/m c).
- IV Een dijkverzwaring aan de binnenzijde onder handhaving van de bebouwing aan de rivierzijde.
- V Een keerwand aan de rivierzijde met 2 varianten a en b met een beweegbare kering en een variant c met een vaste keerwand. De bebouwing blijft aan twee zijden gehandhaafd.
- VI Een dijkverlegging aan de rivierzijde met 3 varianten:
a met een normaal dijktaalud;
b met steile dijktaalud;
c met een verticale keerwand.
Het bestaande dijkprofiel en bebouwing blijven gehandhaafd.
- VII Een dijkverlegging landinwaarts, waarbij als extreem gedacht zou kunnen worden aan het tracé van de spoorlijn of de rijksweg. Uiteraard zijn meerdere alternatieven mogelijk tussen dit extreem en de bestaande dijk.
In figuur 8 zijn de varianten a t/m d weergegeven als principe-oplossingen.

Bebouwingsscenario's

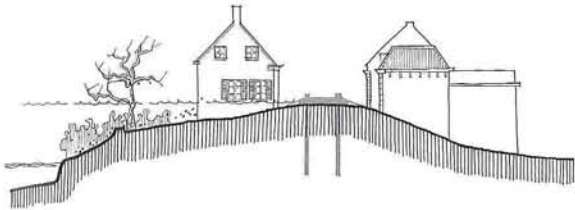
Ten aanzien van de bebouwing worden de volgende scenario's gehanteerd:

- A. De aanwezige bebouwing wordt geamoveerd waar deze moet wijken voor de dijkversterking.
 - B. De bestaande bebouwing wordt in uitzonderingsgevallen node geaccepteerd en verdwijnt wanneer de gelegenheid zich voordoet. Er worden geen speciale maatregelen genomen om de bebouwing te handhaven en voor wezenlijke woningverbeteringen wordt geen toestemming verleend (zgn. "uitstervingsbeleid").
 - C. Handhaven bestaande bebouwing door middel van dijktechnische maatregelen (bijvoorbeeld "nissen"). Kleine woningbouwtechnische aanpassingen zijn toegestaan.
 - D. Actieve (her)bebouwing wordt gestimuleerd in aanvulling op de aanwezige bebouwing.
Waar nodig worden bestaande woningen opgevijseld, indien dit technisch-economisch haalbaar is.
- Bij de alternatieven zal aangegeven worden welke bebouwingsscenario's zullen worden gehanteerd.

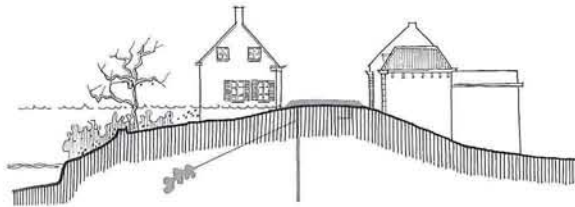
alternatief I



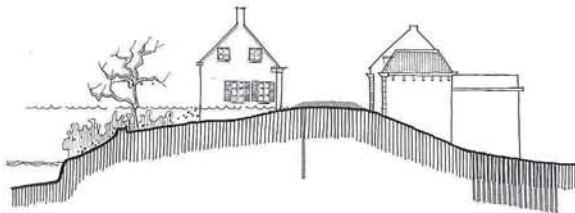
variant a:
kistdamconstructie als onafhankelijke waterkering binnen het grondlichaam ter breedte van tweestrooksweg



variant b:
smalle kistdam ter breedte van éénstrooksweg



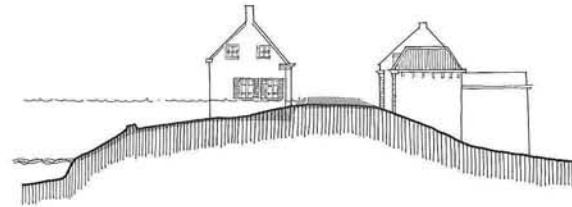
variant c:
enkelzijdig verankerde damwand



variant d:
kwelscherm (tot in de ondoorlatende laag) inclusief een kruinverhoging t.p.v. de weg

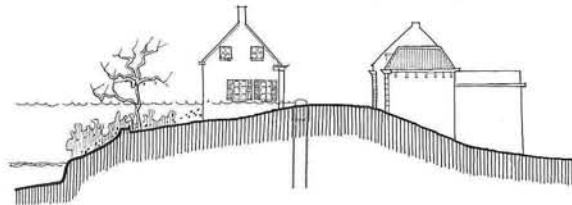


variant e:
diepgefundeerde onafhankelijk van het grondlichaam werkende betonnen waterkering



variant f:
geamoveerd buitentalud inclusief een geringe kruinverhoging t.p.v. de weg; huizen zijn onderdeel van het buitentalud

alternatief II

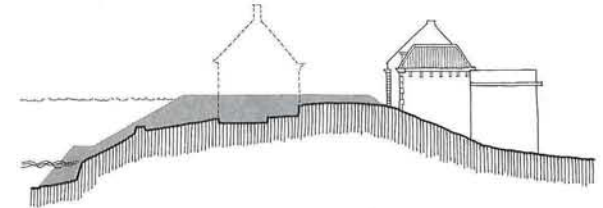


variant a:
oppompbare constructie in de kruin

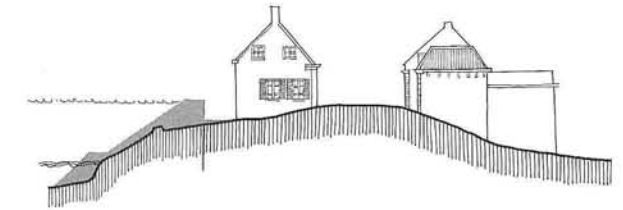


variant b:
uitklapbare constructie in de kruin

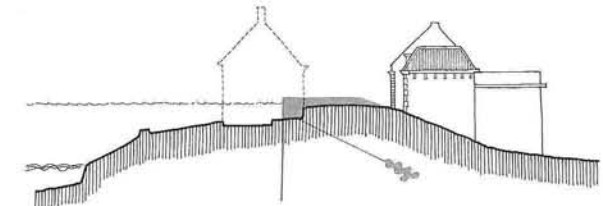
alternatief III



variant a:
buitendijkse verzwaring, amoveren buitendijkse bebouwing weg t.p.v. nieuwe kruin

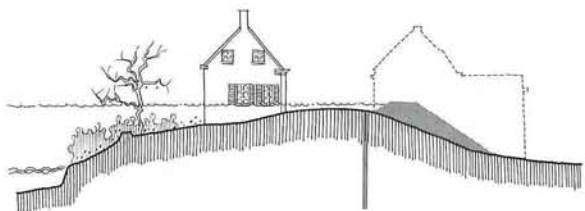


variant b:
buitendijkse verzwaring, uitsparingen t.p.v. de bebouwing



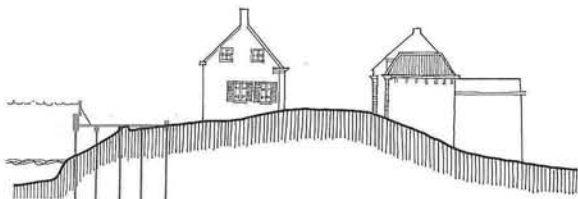
variant c:
"vierkante" ophoging, enkelzijdig ondersteund door damwand buitendijkse bebouwing amoveren

alternatief IV

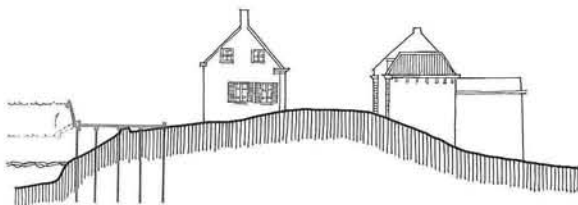


binnendijkse verzwarening, binnendijkse bebouwing amoveren

alternatief V



*variant a:
waterkerende diepgefundeerde betonconstructie*

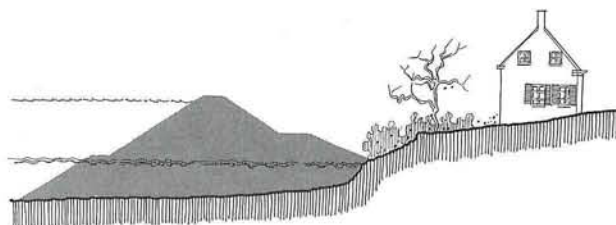


*variant b:
waterkerende diepgefundeerde betonconstructie met beweegbare "klep"*

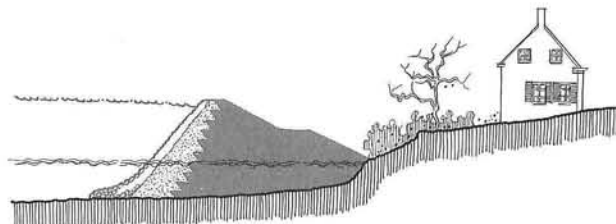


*variant c:
waterdichte diepgefundeerde betonconstructie direct achter of in de bebouwing*

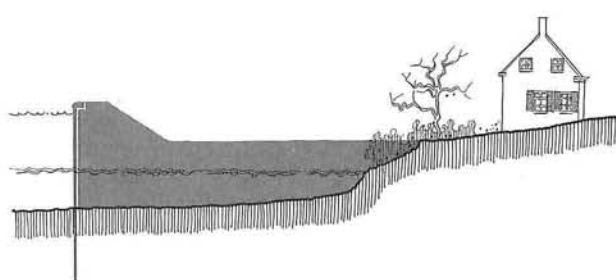
alternatief VI



*variant a:
buitendijkse verlegging middels conventionele dijk*

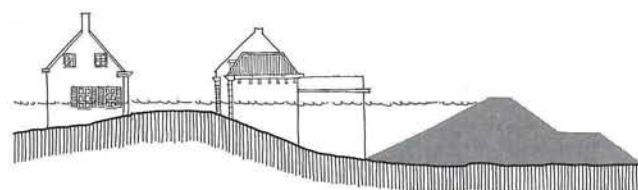


*variant b:
buitendijkse verlegging middels steil opgezette dijk*

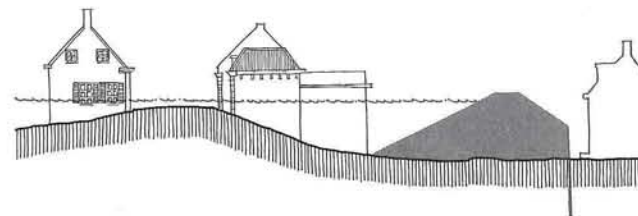


*variant c:
buitendijkse verlegging middels betonnen keerconstructie*

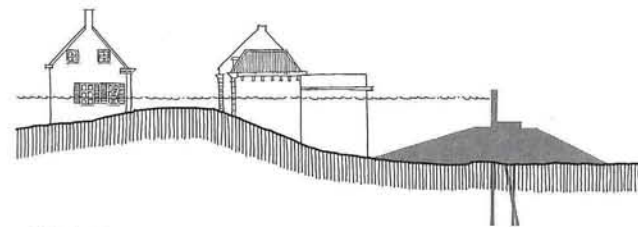
alternatief VII



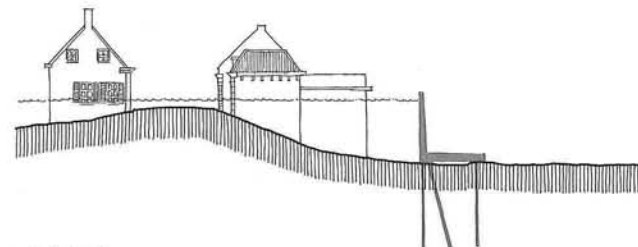
*variant a:
binnendijkse verlegging*



*variant b:
binnendijkse verlegging met uitsparing voor de bebouwing*



*variant c:
binnendijkse verlegging middels dijklichaam plus keermuur*



*variant d:
binnendijkse verlegging middels waterkerende betonconstructie*

3.4. selectie van de alternatieven

Zoals vermeld in hoofdstuk 1 is het voor het overzicht en het onderzoek naar de effecten van belang het aantal hoofdalternatieven tot enkele te beperken.

Conform de opdracht aan de projectgroep is er naar gestreefd voor beide proefprojecten 3 à 4 veelbelovende alternatieven te selecteren en deze verder uit te werken. Variaties op deze alternatieven door wijziging van bebouwingsscenario's worden behandeld in de gevoeligheidsanalyse.

Van de onder 3.3 genoemde alternatieven zijn II en VII niet geselecteerd voor verdere uitwerking.

Alternatief II vanwege de onbetrouwbare bedrijfszekerheid van een beweegbare kering in de dijkskruin welke tevens een functie als verkeersweg heeft. Juist bij dreigende hoogwaters zijn veel (geparkeerde) auto's op de kruin te verwachten.

Alternatief VII is niet geselecteerd omdat hierbij (een deel van) Sliedrecht niet deltaveilig wordt.

Dit wil niet zeggen dat in het algemeen een dijkverlegging naar binnen toe, eventueel met aanvullende maatregelen, geen goed alternatief zou zijn.

Indien goed in te passen in de ruimtelijke structuur kan dit een veelbelovend alternatief zijn.

Voor beide proeftrajecten past een dijkverlegging naar binnen niet goed in de ruimtelijke structuur, mede in relatie tot de ideeën voor Sliedrecht Centrum.

Van de overige alternatieven zullen I en VI voor beide proeftrajecten verder in de analyse worden betrokken, omdat zij op beide proeflocaties redelijke mogelijkheden lijken te hebben.

Van de alternatieven met een eenzijdige dijkverzwaring wordt in verband met de aanwezige bebouwing (zowel kwalitatief als passend in de ruimtelijke structuur) de binnendijkse verzwaring (alternatief IV) uitgewerkt voor Sliedrecht Oost en de buitendijkse verzwaring (alternatief III) voor Sliedrecht West.

Het alternatief V met een keerwand aan de rivierzijde wordt vanwege de voorbeeldfunctie uitgewerkt voor Sliedrecht West.

De beschikbare ruimte is daar geringer, zodat bij het uitwerken van een acceptabele oplossing in West deze op andere locaties met vergelijkbare ondergrond ook als alternatief kan fungeren.

Het resultaat van deze globale kwalitatieve selectie is in onderstaande tabel samengevat.

Alternatief	Sliedrecht West	Sliedrecht Oost
I	geselecteerd	geselecteerd
II	—	—
III	geselecteerd	—
IV	—	geselecteerd
V	geselecteerd	—
VI	geselecteerd	geselecteerd
VII	—	—

4. beschrijving van de geselecteerde alternatieven

De proefprojecten Sliedrecht-West en Oost liggen dicht bij de grens van Sliedrecht-centrum.

Bij de uitwerking van de alternatieven is ervan uitgegaan, dat de eventuele overgang van b.v. huidige tracé naar binnen- of buitendijkse verzwaring in de aansluitende proefvakken, buiten de proefgebieden wordt geprojecteerd.

De dijkversterkingskeuze van Sliedrecht-centrum heeft wel mede invloed op de afweging van de alternatieven in de proefprojecten. Een overgang buitendijkse verlegging in proefgebied naar buitendijkse verlegging in centrum is uiteraard eenvoudiger te realiseren, dan de overgang binnendijkse verzwaring in proefgebied naar buitendijkse verlegging in centrum of omgekeerd.

In de hoofdstukken 4 en 5 worden de aansluitende dijkversterkingen buiten beschouwing gelaten.

Bij de eindbeoordeling zal de invloed van keuzes voor Sliedrecht-centrum op -West en -Oost uiteraard mede moeten worden betrokken.

Voor het verder uitwerken van de ontwerpen zijn twee representatieve profielen over de proeftrajecten bepaald.

De keuze van de profielen is gedaan aan de hand van bijgaande matrix.

4.1. sliedrecht west

De alternatieven zijn voor Sliedrecht West uitgewerkt ter plaatse van het meest representatieve dwarsprofiel 2. De geselecteerde alternatieven zijn voor het proefvak Sliedrecht West:

- I alternatief, waarbij het bestaande dijkprofiel en tracé gehandhaafd blijft met een tweezijdige bebouwing;
- III alternatieven met een dijkverzwaring aan de rivierzijde en waarbij de bestaande bebouwing zoveel mogelijk gehandhaafd blijft;
- V alternatieven met een keerwand aan de rivierzijde, waarbij de bestaande bebouwing wordt gehandhaafd;
- VI alternatieven met een dijkverlegging aan de rivierzijde, waarbij de bestaande bebouwing wordt gehandhaafd.

matrix ten behoeve van bepaling geometrisch representatief profiel						
	dwarsprofiel nummer	hoogteligging wegconstructie	aard bebouwing – afstand voorgevel/kelderwand tot as dijk – insteek kelder in de dijk	structurering geologische opbouw bestaand grondmassief	hoogteligging maaiveld buitendijks	representatieve situering profiel in verband met verhouding hoeveelheden ten opzichte van dijkvak
sliedrecht west	DP 1	○	○	◐	◐	◐
	DP 2	●	◐	●	●	●
	DP 3	◐	●	○	○	○
sliedrecht oost	DP 1	○	●	◐	○	◐
	DP 2	●	○	●	●	●
	DP 3	◐	◐	○	◐	○

● meest representatief voor betreffende dijkvak
 ◐ minder representatief voor betreffende dijkvak
 ○ minst representatief voor betreffende dijkvak

Figuur 9



Sliedrecht West

Alternatief I

In figuur 10 is de variant a van alternatief I verder uitgewerkt, omdat deze het duidelijkst voldoet aan de uitgangspunten onder 3.1 en de verkeersfunctie intact blijft.

De consequenties van variant Id wordt in de gevoeligheidsanalyse (paragraaf 6.2) nagegaan.

Er is uitgegaan van een constructie die de ontwerpwaterstand moet kunnen keren zonder gebruik te maken van de aanwezige grondaanvullingen boven gemiddeld maaiveldhoogte aan weerszijden van de kistdam. De stalen damwand voldoet qua lengte aan het genoemde uitgangspunt en daarbij tevens aan de eis met betrekking tot de vereiste kwallengte.

De grond tussen de keerwanden wordt vervangen door goed verdichte klei terwijl de kabels en leidingen ofwel achter de huizen worden gelegd (binnenzijde) ofwel in een leidingkoker aan de buitenkant van de kistdam.

Bij handhaving van de tweestroomsweg zal op een aantal locaties de weg, en dus de kistdam, zeer dicht langs bestaande woningen lopen. De voorgestelde constructie is zodanig gedimensioneerd dat de vervormingen slechts enkele mm's zullen bedragen.

De in figuur 19 aangegeven constructie is qua sterkte berekend op een eventueel volgende verhoging van de waterkering (na 50 jaar) middels het aanbrengen van een betonsloof met een hoogte van enkele dm's.

Van de onder 3.3. genoemde beschouwingsscenario's wordt aan beide zijden uitgegaan van scenario C, het handhaven van de bestaande bebouwing gescheiden van de waterkerende functie.

In hoofdstuk 6 worden de consequenties van de bebouwingsscenario's B en D bij dit alternatief toegelicht.

Alternatief III

In figuur 11 is de variant b van alternatief III uitgewerkt, omdat bij de varianten a en c alle bebouwing aan de rivierzijde moet verdwijnen.

De kerende hoogte wordt verkregen door aan de rivierzijde een verdedigde verzwaring aan te brengen met een aanleghoogte van N.A.P. + 4,45 m. Bij de aanleg dient 0,30 m extra gerekend te worden voor klink van de aangebrachte verzwaring en de zetting van de ondergrond.

Van de bebouwingsscenario's wordt aan de binnenzijde uitgegaan van scenario D en aan de rivierzijde van scenario C. Het handhaven van de bebouwing is mogelijk door ter plaatse van de woningen aan de rivierzijde een nis met een grondkerende constructie aan te brengen (zie figuur 11).

In hoofdstuk 6 worden de consequenties van de bebouwingsscenario's A en D aan de rivierzijde toegelicht.

Alternatief V

In figuur 12 is variant c van alternatief V verder uitgewerkt, omdat de beweegbare keringen van de varianten a en b - zonder gedetailleerde uitwerking - onvoldoende bedrijfszeker lijken.

Aan de rivierzijde van de woningen wordt een vaste waterkerende betonconstructie aangebracht, middels palen zettingsvrij gefundeerd, met een onderloopsscherm.

Met deze constructie wordt zowel de kerende hoogte van

N.A.P. + 4,45 m bereikt als aan de waterdoorlatendheidseis voldaan.

Voor de bebouwingsscenario's wordt aan de binnenzijde uitgegaan van scenario D en aan de rivierzijde van scenario C.

In hoofdstuk 6 worden de consequenties van scenario D aan de rivierzijde toegelicht.

Alternatief VI

In figuur 13 is alternatief VI - een dijkverlegging aan de rivierzijde - verder uitgewerkt.

In verband met de voorbeeldfunctie is gekozen voor variant b met steile taluds, zodat deze uitgevoerd kan worden zonder teveel profiel van de rivier te vernauwen. Waar dit geen probleem vormt, wordt aan normale taluds de voorkeur gegeven.

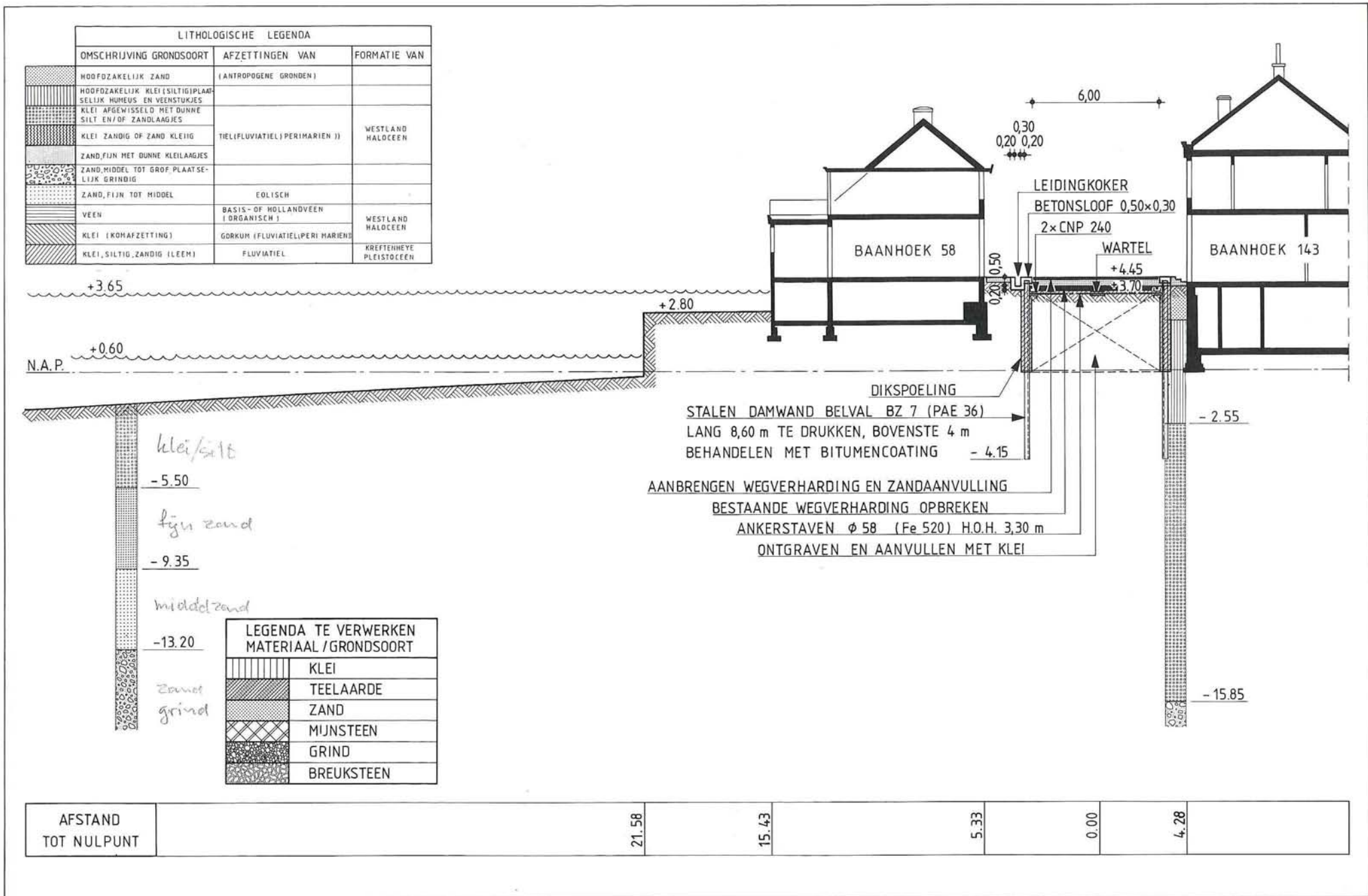
De steile taluds van 1:1,5 kunnen worden opgebouwd uit een filterconstructie van breuksteen dat eventueel laagsgewijs wordt verdicht. Hiermee wordt tevens de klink van het nieuwe dijklichaam beperkt, uiteraard niet de zetting van de ondergrond. Achter deze steile waterdoorlatende constructie is een waterondoorlatende kleilaag/kern aangebracht.

De aanleg kruinhoogte zal - afhankelijk van zettingsberekeningen - tussen de N.A.P. + 4,45 m en N.A.P. + 4,75 m bedragen. In verband met beheer en onderhoud is een kruinbreedte van 4,0 m nodig.

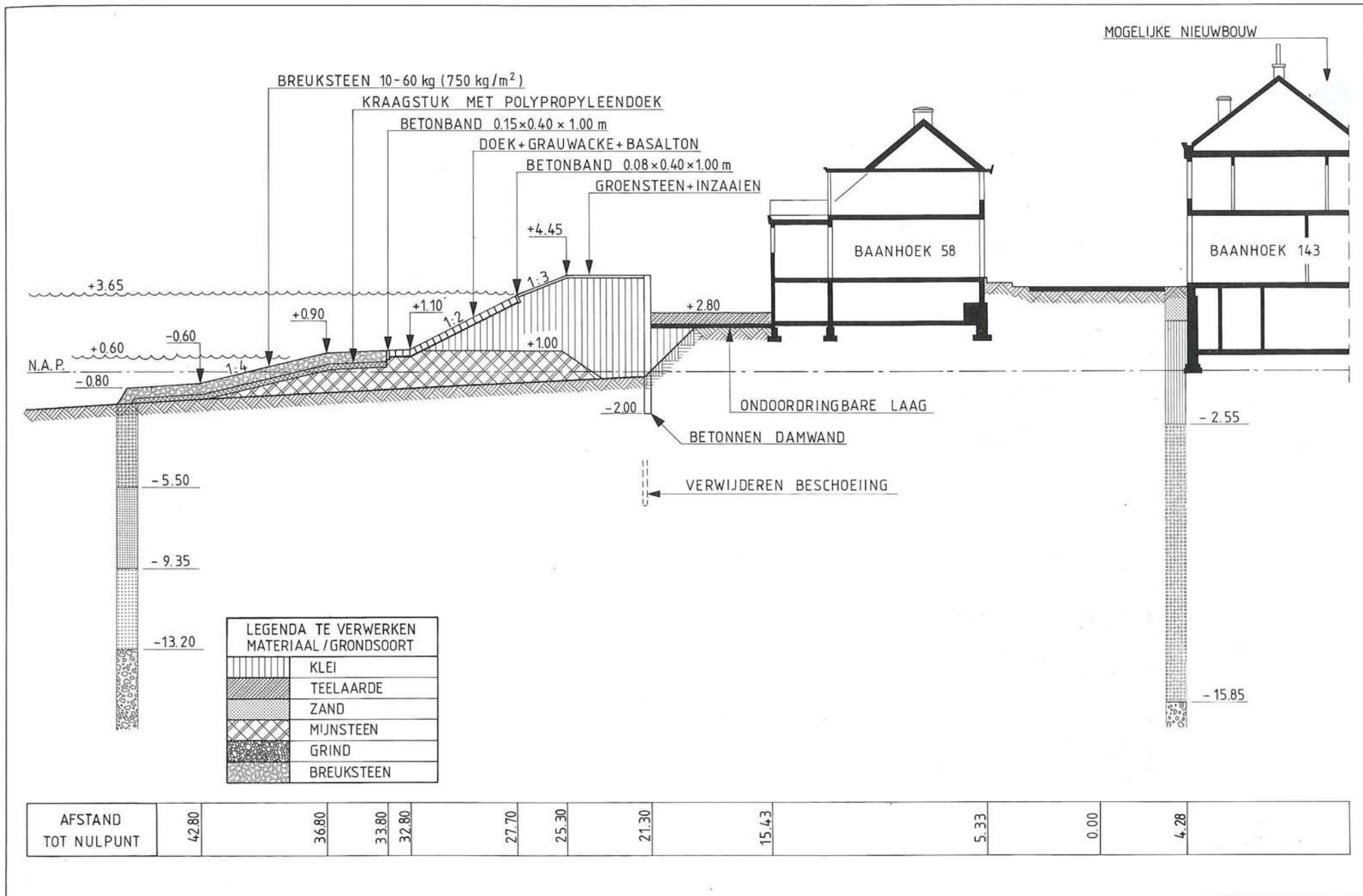
Bij dit alternatief kan zowel aan de rivierzijde als aan de binnenzijde van de bestaande dijk bebouwingsscenario D worden toegepast.

Bovenstaande leidt tot het volgende overzicht van bebouwingsscenario's in relatie tot de alternatieven Sliedrecht-West.

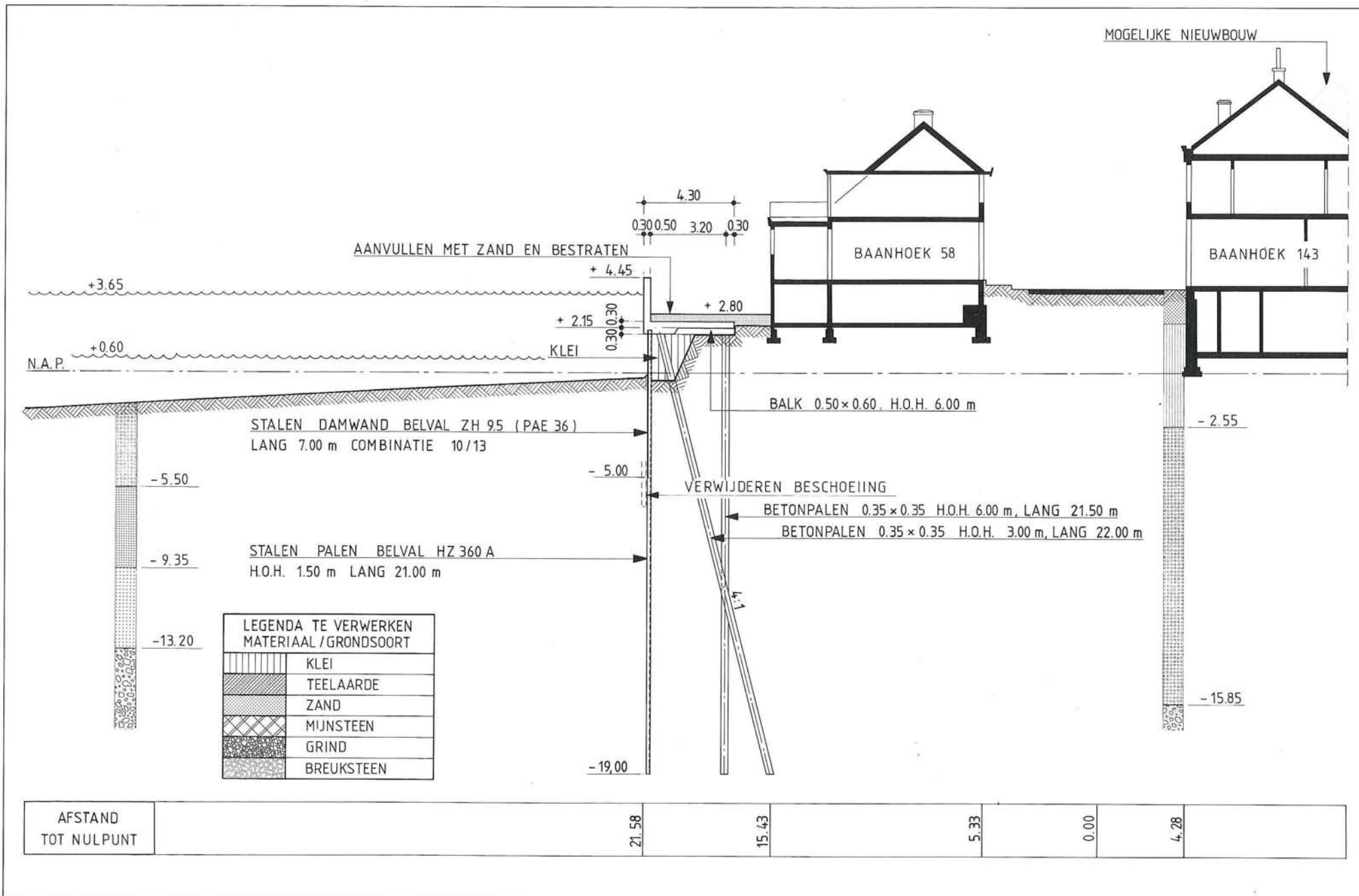
Alt.	Rivierzijde	Binnenzijde
I hfdst. 5	C	C
hfdst. 6	B, D	B, D
III hfdst. 5	C	D
hfdst. 6	A, D	—
V hfdst. 5	C	D
hfdst. 6	D	—
VI hfdst. 5	D	D
hfdst. 6	—	—



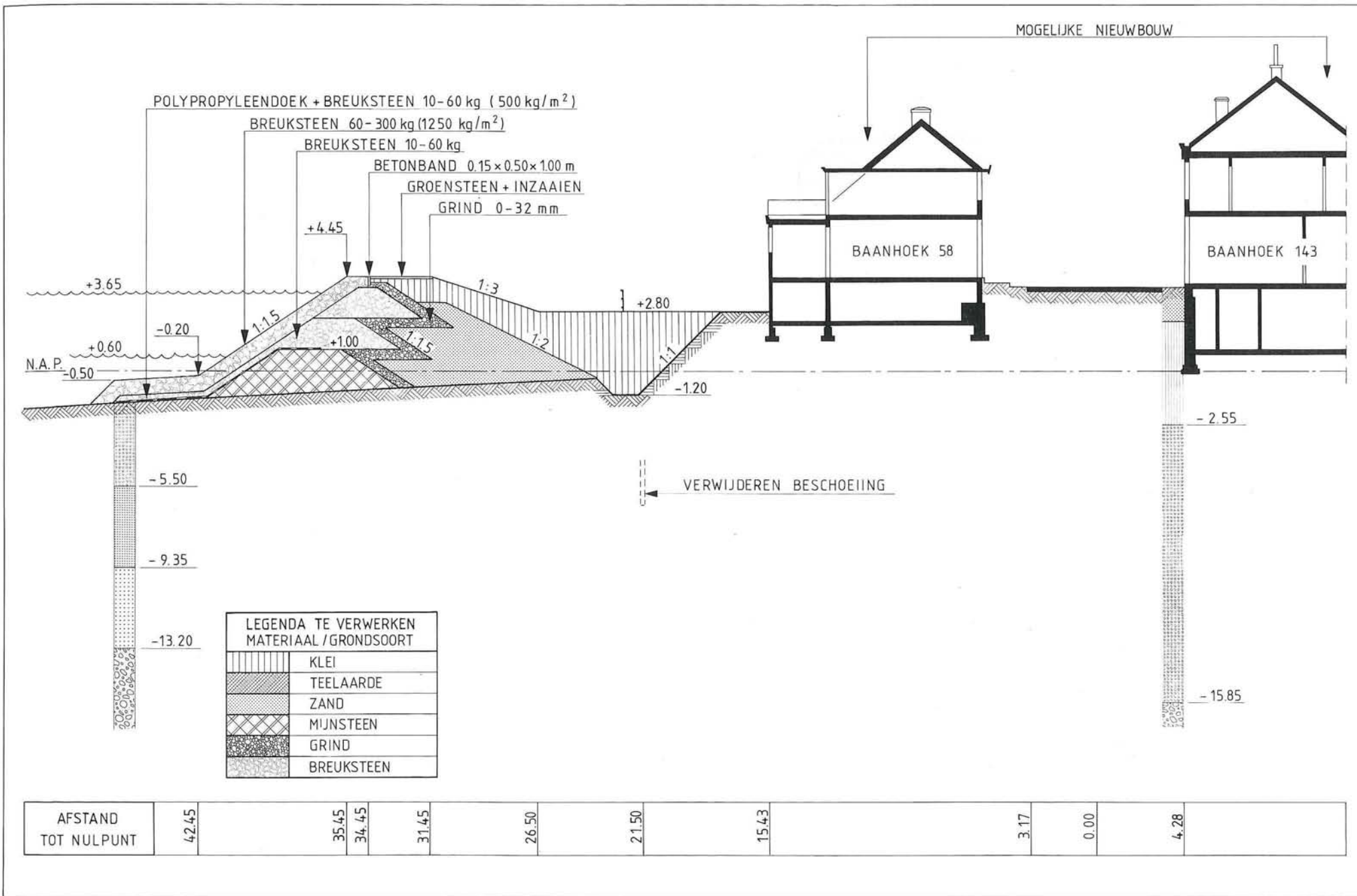
Figuur 10
 Sliedrecht West alternatief la scenario C/C



Figuur 11
Sliedrecht West alternatief III scenario C/D



Figuur 12
Sliedrecht West alternatief V scenario C/D



Figuur 13
Sliedrecht West alternatief VI scenario D/D

4.2. sliedrecht oost

Met behulp van figuur 9 is het meest representatief dwarsprofiel gekozen voor de uitwerking van de geselecteerde alternatieven:

- I alternatieven waarbij het bestaande tracé en dijkprofiel gehandhaafd blijven met een tweezijdige bebouwing;
- IV alternatieven met een dijkverzwaring aan de binnenzijde en de buitendijkse bebouwing gehandhaafd blijft;
- VI alternatieven met een dijkverlegging aan de rivierzijde, waarbij de bestaande bebouwing gehandhaafd blijft.

Alternatief I

In figuur 14 is de variant a van alternatief I verder uitgewerkt. Constructief komt deze vrijwel overeen met alternatief I in Sliedrecht-West. De beschikbare ruimte is in Oost wat groter, terwijl de te realiseren verhoging 0,2 à 0,3 m geringer is dan in West.

Van de onder 3.3 genoemde bebouwingsscenario's wordt aan beide zijden uitgegaan van scenario C; het handhaven van de bestaande bebouwing buiten de aangegeven waterkerende functie.

Onder 6.1 worden de consequenties van de bebouwingsscenario's B en D bij dit alternatief toegelicht. Onder 6.2 worden de consequenties van variant Id in plaats van Ia toegelicht.

Alternatief IV

In figuur 15 is alternatief IV verder uitgewerkt. De kerende hoogte wordt verkregen door een binnendijkse verzwaring met een hoogte van N.A.P. + 4,55 m. Hierbij is 0,30 m extra gerekend voor klink van de aangebrachte verzwaring en de zetting van de ondergrond, bij de vaststelling van de aanleghoogte. De vereiste waterdoorlatendheid wordt bereikt door de klei van de verzwaring aan te laten sluiten op de kleikern in de bestaande dijk.

Van de bebouwingsscenario's wordt aan de rivierzijde uitgegaan van scenario D en aan de binnenzijde van scenario A. In de gevoeligheidsanalyse worden de consequenties van de scenario's C en D aan de binnenzijde toegelicht.

Alternatief VI

In figuur 16 is alternatief VI variant b uitgewerkt.

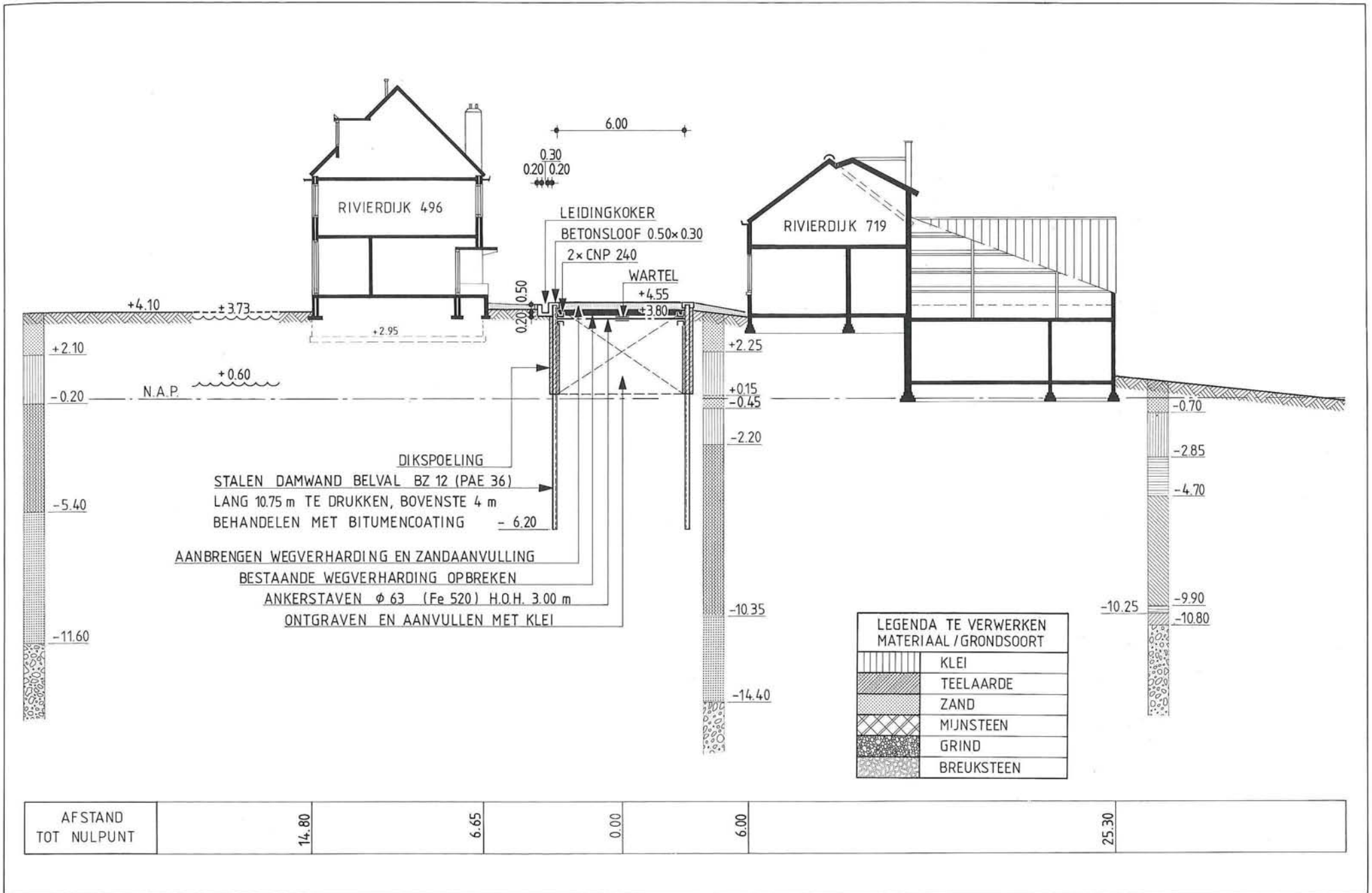
Hierbij geldt dezelfde opmerking als bij Sliedrecht-West.

Bij dit alternatief kan zowel aan de rivierzijde als aan de binnenzijde van de bestaande dijk bebouwingsscenario D worden toegepast.

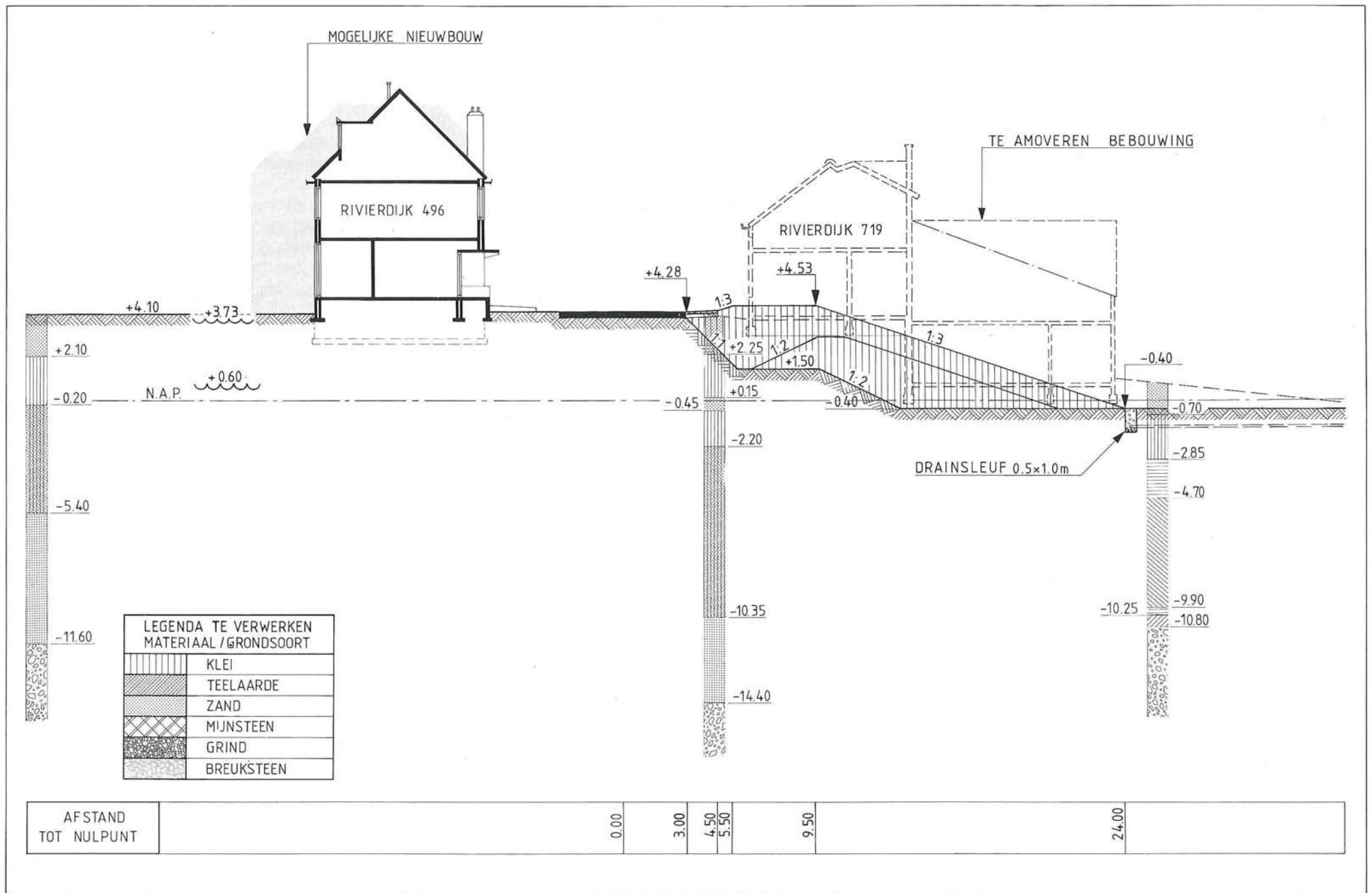
Onderstaand is een overzicht van de bebouwingsscenario's in relatie tot de alternatieven gegeven:

Sliedrecht-Oost

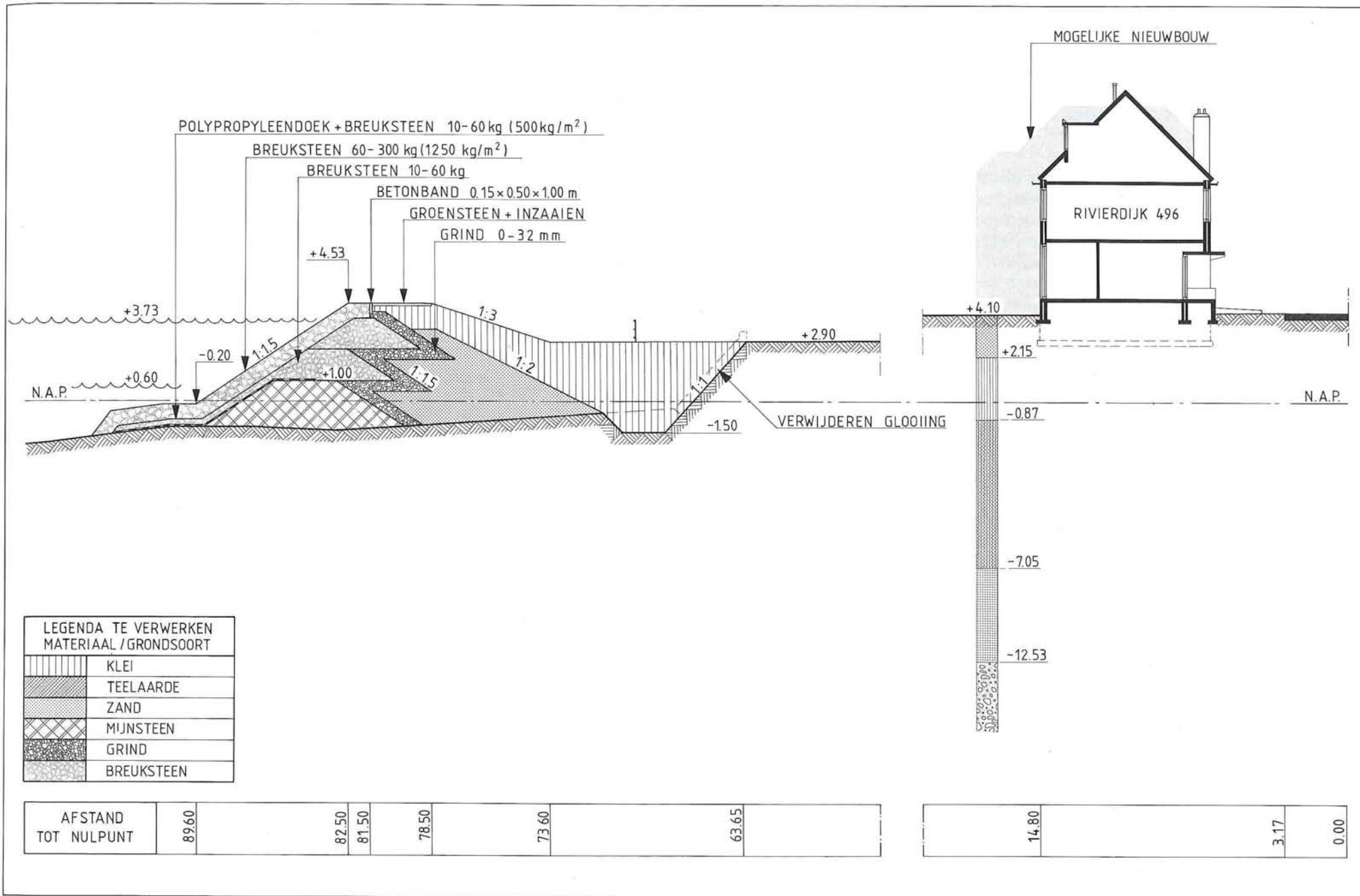
Alt.		Rivierzijde	Binnenzijde
I	hfdst. 5	C	C
	hfdst. 6	B, D	B, D
IV	hfdst. 5	D	A
	hfdst. 6	—	D
VI	hfdst. 5	D	D
	hfdst. 6	—	—



Figuur 14
Sliedrecht Oost alternatief la scenario C/C



Figuur 15
Sliedrecht Oost alternatief IV scenario D/A



Figuur 16
Sliedrecht Oost alternatief VI scenario D/D

5. vergelijking van de alternatieven

5.1. veiligheid

Algemeen

Sedert de advisering van de Deltacommissie na de stormramp in februari 1953 worden er wetenschappelijk onderbouwde normen en rekenregels gehanteerd voor het ontwerp en voor de toetsing van veilige waterkeringen. In de latere leidraden van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen zijn de normen en regels verder ontwikkeld en uitgewerkt. Al deze rekenregels zijn gericht op het ontwerp van waterkeringen op zogenaamd maatgevende hydraulische omstandigheden. De Deltacommissie heeft dus geen normstelling gegeven voor de te bereiken veiligheid tegen inundatie.

Zij heeft zich bepaald tot het vastleggen van de maatgevende omstandigheden middels de overschrijdingsfrequentie van het ontwerppeil. De gedachte van de commissie was dat de dijken nog volledige veiligheid tegen doorbreken moeten bieden bij het optreden van een waterstand gelijk aan het ontwerppeil (10^{-4} per jaar) met bijbehorende golven.

Het zal duidelijk zijn dat de waterkering, die op die omstandigheden ontworpen is, bij gevaarlijker omstandigheden kan doorbreken (kan falen). Zelfs bij de huidige stand van de wetenschap is het niet mogelijk exact aan te geven bij welke omstandigheden het falen van een waterkering optreedt.

Als onderdeel van de studies van de Deltacommissie is de economisch optimale doorbraakfrequentie van de dijken rond Centraal-Holland berekend. Deze frequentie is een orde 10 kleiner dan de overschrijdingskans van het ontwerppeil.

De bij deze frequentie behorende hydraulische omstandigheden werden gekarakteriseerd door het ramppeil.

De richtlijn duinafslag van de T.W.A. noemt wel een aanvaardbare doorbraakfrequentie. De maximale toelaatbare doorbraakfrequentie is tenminste een factor 10 kleiner gesteld dan de overschrijdingskans van het ontwerppeil.

De Commissie Rivierdijken heeft de maatgevende ontwerp-omstandigheden gekarakteriseerd middels het Maatgevend HoogWater (ontwerppeil). De overschrijdingskans van deze waterstand $1/1250$ jaar.

In de leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken wordt de veiligheid tegen doorbraak voor een dijkkring als volgt uitgewerkt.

1. dijkhoogte = M.H.W. + waakhoogte;
2. de kans op doorbraak door golfoverslag bij waterstanden lager dan MHW moet kleiner zijn dan $1/12500$;
3. de kans op doorbraak ten gevolge van andere oorzaken of mechanismen dient verwaarloosbaar klein te zijn (in de praktijk wordt hiervoor $1/12500$ jaar aangehouden).

Hoewel werkelijke kans op inundatie van een polder nog moeilijk te berekenen is, dient tijdens het voorontwerp een veiligheidsanalyse te worden gemaakt.

De bepaling van de veiligheid van een dijkkring

De Alblasserwaard wordt tegen overstroming beschermd door een ring gevormd door de dijken langs de Lek, langs de Noord, langs de Merwede en de Diefdijklinie.

Een dergelijke dijkkring vormt een seriesysteem, hetgeen inhoudt dat het totaal niet sterker is dan de zwakste schakel. Hieruit volgt dat de dijkverhoging in Nieuw Lekkerland pas haar vruchten afwerpt als ook de dijken in Sliedrecht, Papendrecht enz. zijn verbeterd. In de tussenliggende periode is de kans op inundatie gelijk aan of groter dan de bezwijkkans van het slechtste stuk dijk en dat zal zeer waarschijnlijk een nog te verbeteren gedeelte zijn.

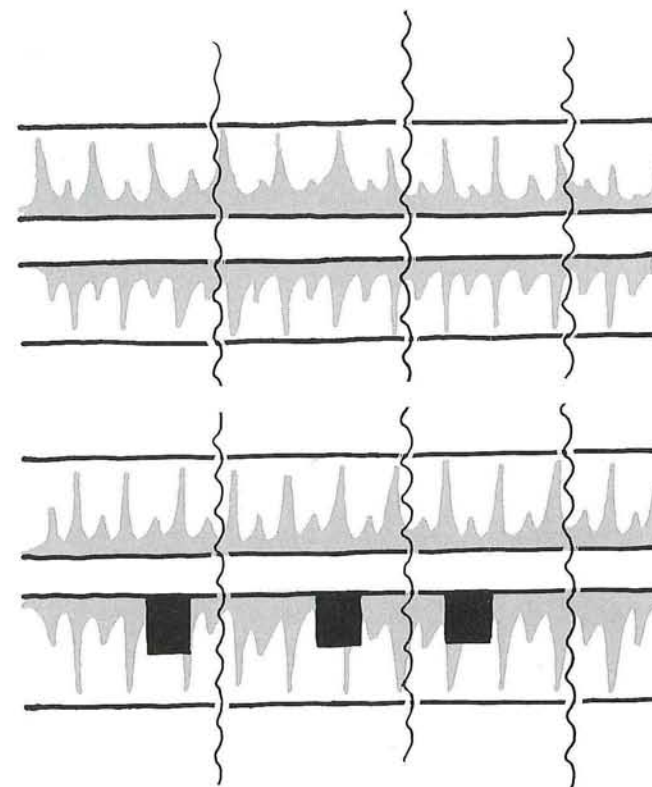
Als de dijkverbetering voltooid is, kan men het zwakste deel niet zo eenvoudig meer aanwijzen omdat alle gedeelten ontworpen zijn met één bepaald en gelijk veiligheidsniveau in gedachten.

Toch blijft de analogie van de ketting gelden en theoretisch is aan te tonen, dat de faalkans van de ring begrensd wordt door de faalkans van de zwakste dijkmoot (ondergrens) en de som van de faalkansen van alle onafhankelijke moten (bovengrens). Een van de problemen bij de toepassing van laatstgenoemde bovengrensbenadering, is de bepaling van het aantal onafhankelijke moten. Uit onderzoek blijkt, dat men zelfs een lange uniforme dijk zonder bebouwing op grond van de fluctuaties in

bodemeigenschappen, verdeeld moet denken in moten van 30 à 100 m lang, die elk een onafhankelijke kans op afschuiven hebben.

Het is duidelijk, dat een vreemd element in de dijk, zoals bijvoorbeeld een sluis, dient te worden opgevat als een extra onafhankelijke moot.

Evenzo zal een dijk, die bebouwd is met een aantal panden die de sterkte van de dijk beïnvloeden tenminste evenveel extra moten tellen als er panden zijn (zie figuur 17).



Figuur 17
De verhoging van het aantal onafhankelijke moten door de aanwezigheid van bebouwing in de dijk

En een groter aantal moten betekent volgens de bovengrensrekening dat faalkans per moot verkleind moet worden om aan

dezelfde toelaatbare overstromingskans te kunnen voldoen. Om deze reden is men geneigd van een vreemd element een veel grotere veiligheid (kleinere faalkans) te eisen, dan van een gewone dijkmoot. Dit betekent extra zorg en het gebruik van enigszins hogere veiligheidscoëfficiënten bij de dimensionering van deze moten.

De veiligheid van een dijkmoot

Op een conceptueel niveau is ook een dijkmoot een serie-systeem. Een dijkmoot kan immers op een groot aantal wijzen bezwijken (zie figuur 5) en elk mechanisme kan tot inundatie leiden.

De bezwijkkans van een dijkmoot is begrensd door de faalkans van het meest waarschijnlijke mechanisme (ondergrens) en de som van de faalkansen van alle mechanismen.

De ondergrens wordt benaderd als de mechanismen sterk gecorreleerd zijn. De mechanismen golfoverslag en overlopen zijn hiervan een voorbeeld. Zij zijn gecorreleerd via het hoogwater en men hoeft de bezwijkkansen van de mechanismen niet op te tellen. De grootste, bijvoorbeeld de kans op overslag, is maatgevend.

De bovengrens wordt benaderd als de mechanismen in statistische zin onafhankelijk van elkaar zijn.

Een scheepvaartaanvaring met een doorbraak als gevolg en een afschuiving van het binnentalud kunnen als onafhankelijk worden beschouwd en derhalve moeten de kansen van beide gebeurtenissen worden gesommeerd.

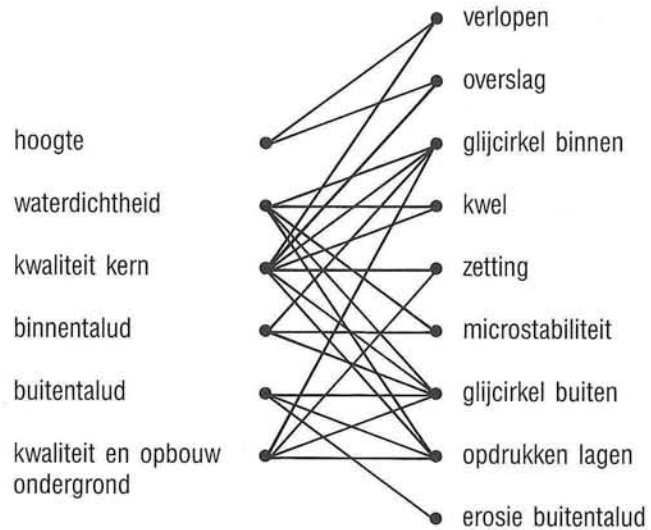
De hierboven beschreven inzichten kunnen leiden tot de volgende twee uiterste richtlijnen:

- geen enkel mechanisme mag een grotere bezwijkkans hebben dan de toelaatbare kans op overstroming (ondergrensbenadering);
- de bezwijkkans van een mechanisme hoeft niet kleiner te zijn dan de toelaatbare kans op overstroming gedeeld door het aantal mechanismen in de moot en het aantal moten in de dijkring (bovengrensbenadering).

De regels uit de leidraad rivierdijken bevinden zich tussen deze grenzen.

Functioneel onderdeel

Mechanisme



De relatie tussen de functionele onderdelen van de dijk en de bezwijkmechanismen.

De beoordeling van de veiligheid van de alternatieven

Als referentie voor de veiligheidsbeoordeling is de vereiste Deltaveiligheid genomen.

Alle uitgewerkte alternatieven zijn ontworpen op het voldoen aan de Deltaveiligheid.

Het handhaven van deze veiligheid kan in bepaalde situaties afhankelijk zijn van inspectie en onderhoud.

Gezien de beschikbare tijd is een praktische benadering uitgewerkt (in plaats van alle bezwijkkansen te berekenen):

- De bezwijkkans van het proefstuk wordt geacht toe te nemen met het aantal verschillende constructiewijzen van de dijk in het lengteprofiel.

Een 200 m lange uniforme dijk wordt geacht uit vier onafhankelijke moten te bestaan.

Elke afwijkende constructie (bijvoorbeeld een damwand of een sluis) in het lengteprofiel voegt daaraan een moot toe. Dit geldt dus ook voor een pand, dat in het technische dijkprofiel staat.

- De veiligheid ten opzichte van de mechanismen wordt deterministisch vastgesteld. Ondanks de correlatie in de sterkte ten opzichte van de mechanismen wordt de beoordeling gekoppeld aan de bezwijkmechanismen van de dijk.

- overslag en overlopen;
- opdrukken afsluitende laag;
- kwel (waterdichtheid ondergrond);
- kwel (waterdichtheid dijk);
- glijcirkel buiten- en binnenzijde;
- erosie buiten- en binnentalud;

In het overzicht is de relatie tussen functionele onderdelen en bezwijkmechanismen weergegeven.

- Per bezwijkmechanisme wordt nagegaan of de betreffende functionele onderdelen van de dijk voldoende sterk zijn.

- Bij een aantal mechanismen gaat de sterkte achteruit in de tijd (bijvoorbeeld verlaging van de hoogte van de dijk door zettingen) of is tijd nodig om het mechanisme zich te laten ontwikkelen.

In dergelijke situaties hangt de veiligheid ook af van inspectie en onderhoud. Aangezien dit facet wordt beoordeeld onder 5.7 wordt het niet opgevoerd onder veiligheid.

De criteria waarop de waterkering wordt beoordeeld zijn dezelfde als waarop de huidige situatie is beoordeeld (onder 3.2) namelijk:

— Overslag en overlopen

De waterkering dient te voldoen aan de kerende hoogte, welke bestaat uit de hoogte van M.H.W. vermeerderd met de relatieve zeespiegelrijzing, de seculaire zetting en de golfoploophoogte of minimaal 0,5 m waakhogte. Wanneer de dijk verzwaaard wordt dient ook de zetting die daardoor zal ontstaan te worden meegenomen in de aanleghoogte.

— Opdrukken en afsluitende lagen

Onder waterafsluitende lagen achter de dijk kan de waterspanning soms zo hoog worden dat het grondpakket daarboven wordt opgedrukt. In het opgedrukte deel kunnen geen schuifkrachten meer naar de ondergrond worden afgedragen, waardoor de stabiliteit negatief wordt beïnvloed terwijl het opgedrukte pakket kan opbarsten (breken) waarbij zandmeevoerende wellen kunnen ontstaan.

Om deze situaties te voorkomen wordt de eis gesteld dat opdrukken van grondlagen niet op kan treden in een strook achter de dijk. De "leidraad" stelt dat opdrukken "juist" niet op mag treden.

In de situatie bij Sliedrecht, met veen/klei-pakketten tot circa 12 m dik treedt zoveel belastingspreiding op dat een factor tegen opdrukken wordt vereist van 1,2.

De strook waarover geen opdrukken mag voorkomen wordt gelijk aan vijf maal de kerende hoogte aangehouden, gerekend vanaf het punt waar de lijn van het M.H.W. het binnentalud snijdt.

— Kwel; waterdoorlatendheid via de ondergrond

Ook achter de strook waar opdrukken verhinderd wordt kunnen zandmeevoerende wellen (piping) optreden indien opdrukken plaatsvindt. Zandmeevoerende wellen kunnen de dijk ondermijnen doordat het zand onder de dijk wordt weggevoerd. Dit kan volgens Bligh voorkomen worden door het verhang in het zand voldoende klein te houden. Voor de hier voorkomende fijne zandfracties wordt een kwallengte van

zestien maal de kerende hoogte aangehouden om welvorming te voorkomen. Deze afstand geldt tussen een (soms denkbeeldig) intrepunt aan de rivierkant en een uitrepunt binnendijs. Het eind van de berm wordt als uitrepunt aangehouden.

— Kwel; waterdoorlatendheid van het dijklichaam

Ook water dat in het dijklichaam zelf dringt kan problemen veroorzaken. Als het dijklichaam doorlatend is kan veel water in het dijklichaam dringen, waardoor het zwaarder wordt terwijl de sterkte van de grond afneemt. Derhalve loopt de stabiliteit van de dijk terug. Tevens zal het water aan de binnenzijde van de dijk weer uittreden, waar het erosie kan veroorzaken.

Ook hier wordt het criterium van 16 maal de kerende hoogte aangehouden, maar omdat de doorlatende lagen meestal bovenin de dijk aanwezig zijn is de kerende hoogte veel geringer dan bij de doorlatendheid van de ondergrond onder de dijk.

In verband met de stabiliteit van een dijk wordt geëist dat de buitenzijde van de dijk is bedekt met een waterafsluitende laag.

— Glijcirkel buiten- en binnenzijde; stabiliteit dijklichaam

De stabiliteit van de dijk is de mate waarin deze bestand is tegen afschuivingen.

De stabiliteit wordt berekend in de situatie met Maatgevend Hoog Water. Er is rekening gehouden met de aanwezigheid van een waterafsluitende laag aan de buitenzijde van de dijk.

De berekende stabiliteitscoëfficiënten zijn berekend volgens de methode Bishop.

In de berekening zijn geen belastings- en materiaalfactoren gehanteerd zoals in de "Leidraad" voorgeschreven.

De stabiliteitscoëfficiënt voor binnenwaartse stabiliteit dient derhalve minimaal 1,3 te zijn terwijl die voor de buitenwaartse stabiliteit minimaal 1,2 is.

In Zuid-Holland wordt een aanvullende risico-analyse geëist wanneer de binnenwaartse stabiliteit tussen 1,3 en 1,4 ligt.

— Erosie buiten- en binnentalud

Het buitentalud dient voldoende bestand te zijn tegen de eroderende werking van de rivier.

Dit houdt in dat de buitenzijde van de dijk bekleed dient te zijn met een materiaal dat bestand is tegen de aanval van wind- en scheepsgolven, stroming, ijsschotsen, langsdrijvend vuil en ook in bepaalde mate tegen de invloed van menselijke activiteiten. In bijzondere gevallen (onder andere steile taluds met uittredende grondwaterstroming) moet het buitentalud ook op microstabiliteit worden getoetst.

Het binnentalud dient zodanig te zijn bekleed dat het bestand is tegen de eroderende werking van overslaande golven, uittredend water uit het binnentalud en menselijke activiteiten.

Beoordeling van de veiligheid der alternatieven

Alternatief I (West en Oost)

— Overslag en overlopen

De kerende hoogte is voldoende, de constructies kunnen na bijvoorbeeld 50 jaar worden verhoogd.

— Opdrukken van afsluitende lagen

Op die plaatsen waar in de huidige situatie de opdrukveiligheid onvoldoende is en derhalve een berm voorzien is om opdrukken te voorkomen dient ook bij dit ontwerp een berm te worden aangebracht.

— Kwel ondergrond

Op die plaatsen waar in de huidige situatie de kwallengte onvoldoende is en derhalve een verbreding van de berm is voorzien, dient ook bij dit ontwerp een verbreding van de berm te worden gerealiseerd.

— Kwel dijklichaam

Tegen de waterdoorlatendheid van het dijklichaam zijn voldoende voorzieningen getroffen.



Sliedrecht Oost huidige situatie



Sliedrecht Oost alternatief I

— Glijcirkel

De stabiliteit van de voorziene constructie is gewaarborgd wanneer binnen de juridische invloedssfeer van de waterkering geen ontgravingen worden gepleegd tot onder een niveau van N.A.P. — 0,44 m voor het proeftraject Sliedrecht Oost of tot een niveau van N.A.P. + 0,7 m voor het proeftraject Sliedrecht West.

— Erosie buiten- en binnentalud

De erosiebestendigheid van het buitentalud (damwand) is voldoende.

De erosiebestendigheid van het binnentalud is niet relevant.

Alternatief III (West)

— Overslag en overlopen

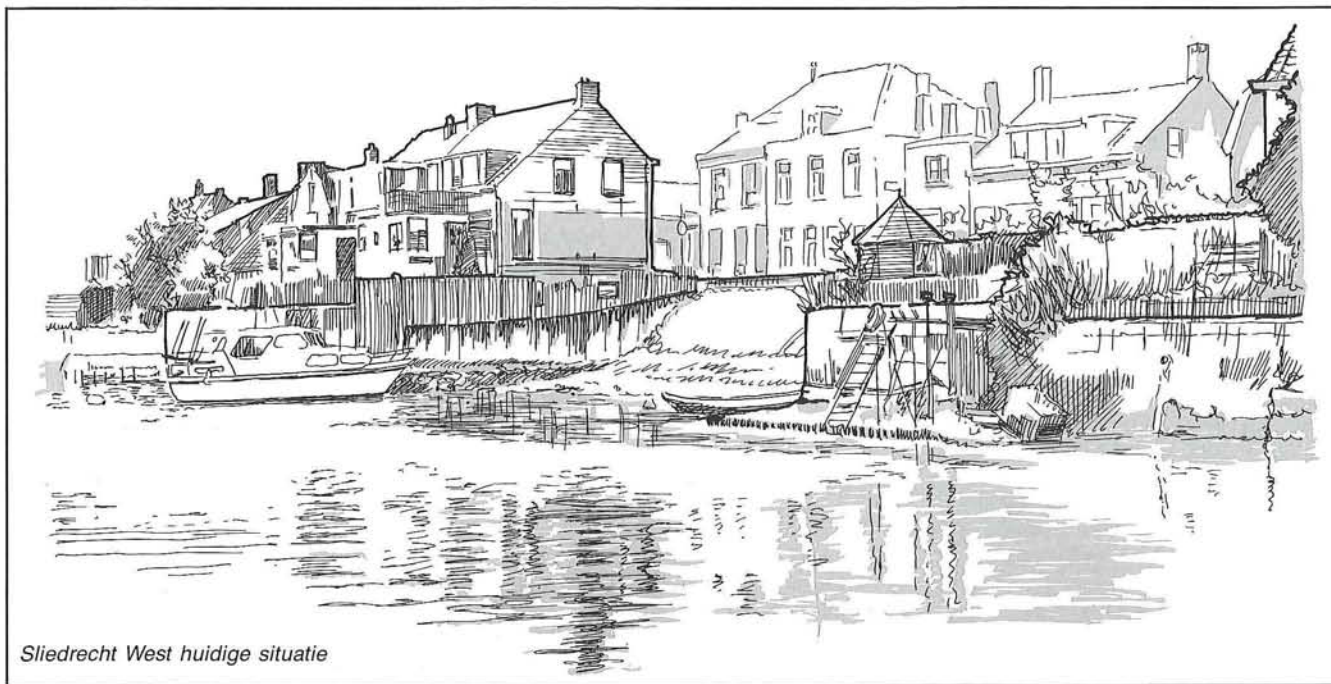
De kerende hoogte is voldoende.

— Opdrukken van afsluitende lagen

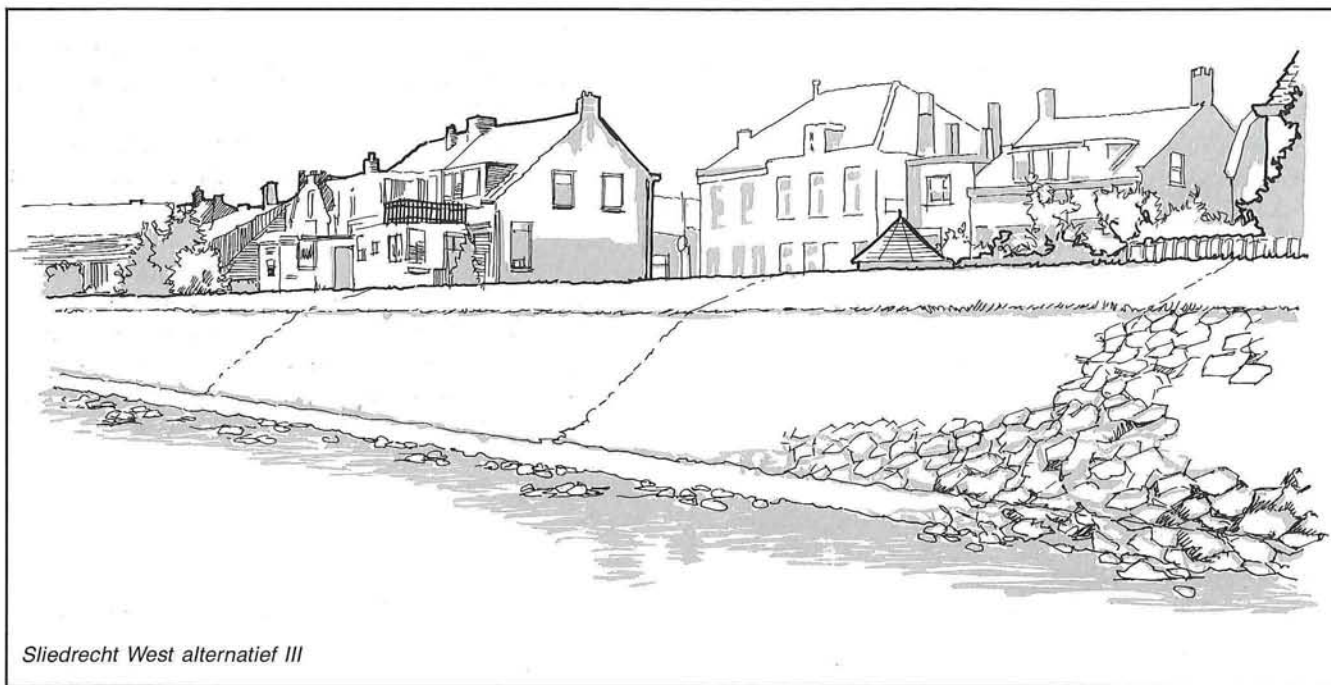
Op die plaatsen waar in de huidige situatie de opdrukveiligheid onvoldoende is en derhalve een berm voorzien is om opdrukken te voorkomen, dient ook bij dit ontwerp een berm te worden aangebracht. Om de lengte van de berm te beperken dient deze te worden berekend vanuit het theoretische profiel.

— Kwel ondergrond

Doordat bij dit alternatief de dijk buitenwaarts verschoven wordt, wordt het intrepunt ook (meer dan 12,5 m) buitenwaarts verschoven, waardoor aan de kwelengte van 16 H wordt voldaan wanneer in de mijnsteenonderlaag een verticale waterdichte afsluiting wordt aangebracht.



Sliedrecht West huidige situatie

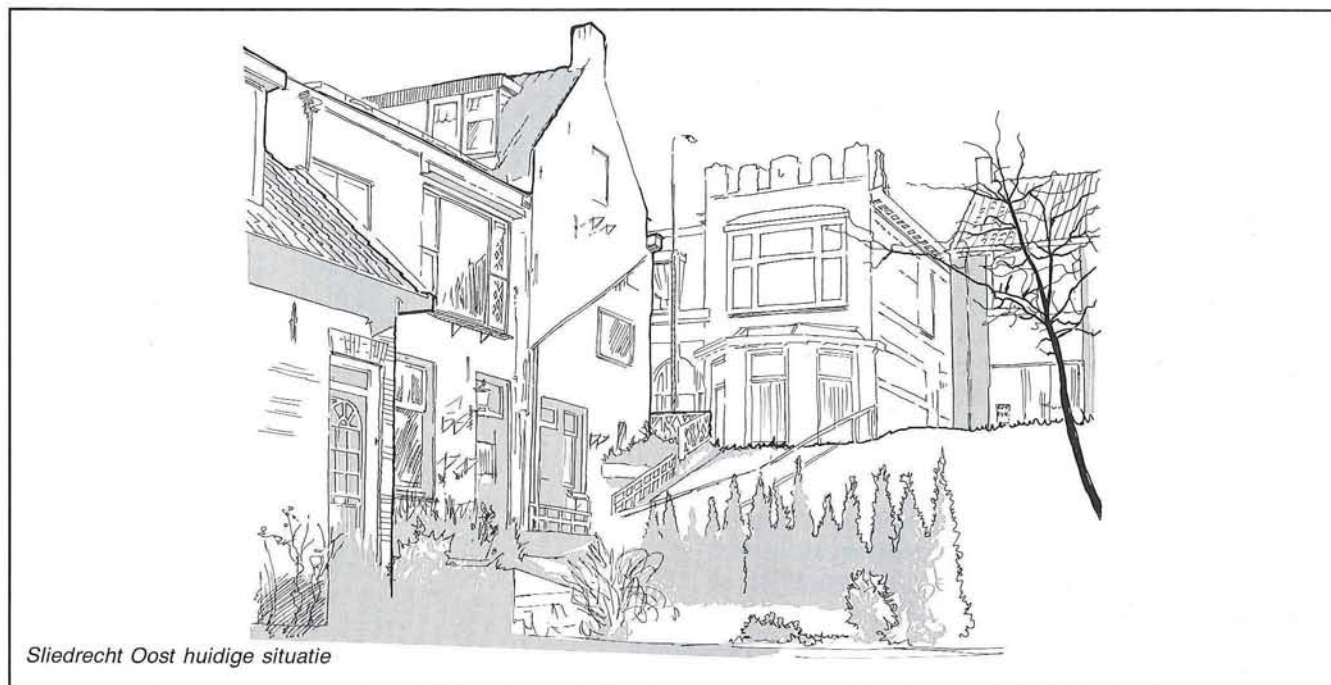


Sliedrecht West alternatief III

- Kwel dijklichaam
Tegen de waterdoorlatendheid van het dijklichaam zijn voldoende voorzieningen getroffen wanneer in de mijnsteenonderlaag een waterdichte afsluiting wordt aangebracht. De damwand kan deze afsluiting verzorgen. Het verdient aanbeveling in de kern klei te verwerken en deze door de mijnsteenlaag aan te sluiten op de onderliggende waterafsluitende bodemlaag.
- Glijcirkel
De stabiliteit van de verbeterde dijk is gewaarborgd.
- Erosie buiten- en binnentalud
De erosiebestendigheid van het buitentalud volgens ontwerp is voldoende.
De erosiebestendigheid van het binnentalud is voldoende.

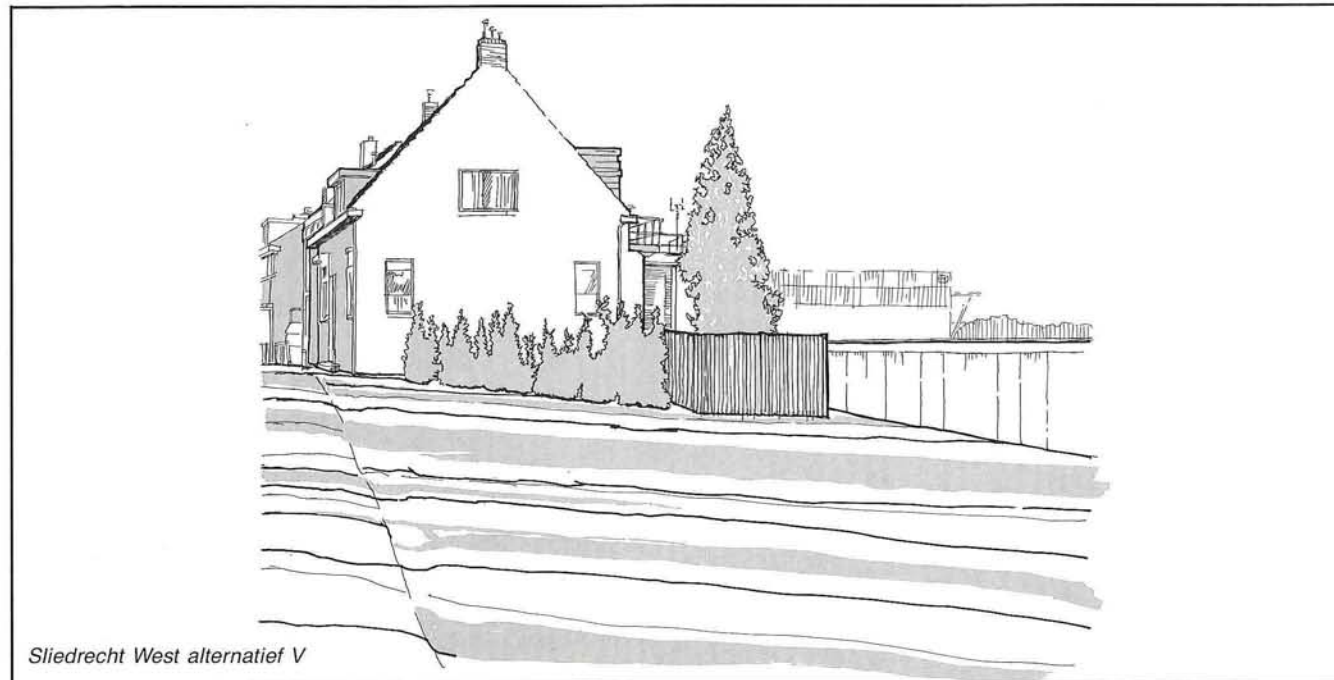
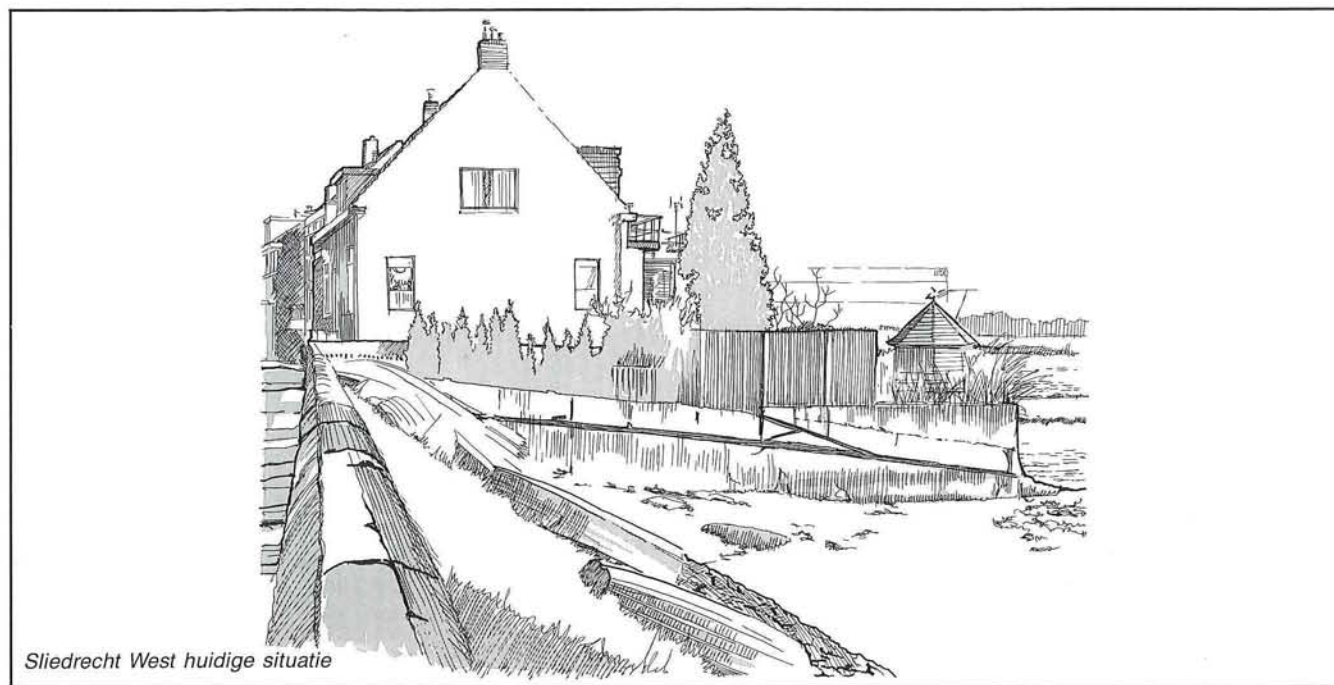
Alternatief IV (Oost)

- Overslag, overlopen
De kerende hoogte is voldoende.
- Opdrukkende afsluitende lagen
Op die plaatsen waar in de huidige situatie de opdrukveiligheid onvoldoende is en derhalve een berm voorzien is om opdrukken te voorkomen, dient ook bij dit ontwerp een berm te worden aangebracht.
- Kwel ondergrond
Op die plaatsen waar in de huidige situatie de kwellingte onvoldoende is en derhalve een verbreding van de berm voorzien, dient ook bij dit ontwerp een verbreding van de berm te worden gerealiseerd die even groot is.
- Kwel dijklichaam
Tegen de waterdoorlatendheid zijn voldoende maatregelen getroffen. Mits de klei-inkassing tegen de oude dijk aan goed aansluit op het ondoorlatende deel van de kern van de dijk.
- Glijcirkel
De stabiliteit van deze dijkverbetering is gewaarborgd.
- Erosie buiten- en binnentalud
De erosiebestendigheid van het buitentalud is op de overgangen van voorland naar basaltbekleding en ter plaatse van het voorland wellicht niet voldoende. Nader onderzoek dient uit te wijzen of het buitentalud in de huidige vorm gehandhaafd kan blijven.
De erosiebestendigheid van het binnentalud is voldoende.



Alternatief V (West)

- Overslag en overlopen
Aan de kerende hoogte wordt voldaan.
- Opdrukken afsluitende lagen
Op die plaatsen waar in de huidige situatie de opdrukveiligheid onvoldoende is en derhalve een berm voorzien is om opdrukken te voorkomen, dient ook bij dit ontwerp een berm te worden aangebracht.
- Kwel ondergrond
Op die plaatsen waar in de huidige situatie de kwelengte onvoldoende is en derhalve een verbreding van de berm is voorzien dient ook bij dit ontwerp een verbreding van de berm te worden gerealiseerd.
- Kwel dijklichaam
Tegen de waterdoorlatendheid van het dijklichaam zijn voldoende voorzieningen getroffen.
- Glijcirkel
De stabiliteit van de voorziene constructie is gewaarborgd wanneer binnen de juridische invloedssfeer van de waterkering geen ontgravingen worden gepleegd tot onder een niveau van N.A.P. $- 0,44$ m voor het proefproject Sliedrecht Oost of tot een niveau van N.A.P. $+ 0,7$ m voor het proefproject Sliedrecht West.
- Erosie buiten- en binnentalud
De erosiebestendigheid van het buitentalud (damwand) is voldoende.
De erosiebestendigheid van het binnentalud is niet relevant.



Alternatief VI (West en Oost)

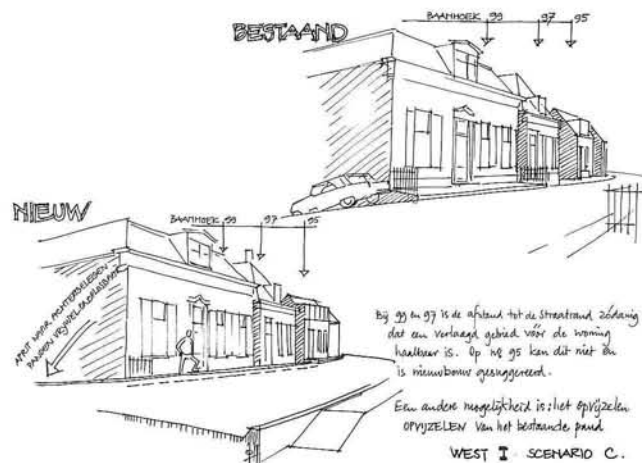
- Overslag en overlopen
De kerende hoogte is voldoende.
- Opdrukken afsluitende lagen
Door het buitenwaarts verplaatsen van de dijk zal vrijwel nergens een berm nodig zijn. Bij de variant met steile taluds, welke aan de buitenzijde doorlatend is, moet opdrukken van de bekleding van het binnentalud worden voorkomen door een ruim voldoende dikke kleilaag.
- Kwel ondergrond
Doordat bij dit alternatief de dijk buitenwaarts verschoven wordt, wordt het intreepunt (meer dan 12,5 m) buitenwaarts verschoven, waardoor aan de kwelengte van 16 H wordt voldaan.
- Kwel dijklichaam
Doordat de waterafsluitende laag aan de binnenkant van de constructie is toegepast zal vrijwel het volledige verval over de kleilaag aan de binnendijkse kant komen te staan. Hierop is deze gedimensioneerd.
- Glijcirkel
De stabiliteit van de verbeterde dijk is gewaarborgd doordat de gebruikelijke steenachtige materialen goed worden verdicht.
- Erosie buiten- en binnentalud
De erosiebestendigheid van het buitentalud volgens ontwerp is voldoende.
De erosiebestendigheid van het binnentalud moet mede worden gedimensioneerd op het verwekingsverschijnsel.

5.2. planologie

Sliedrecht West

Stedebouwkundig

Bij alternatief I - bebouwingsscenario C - blijft aan beide zijden de bestaande bebouwing gehandhaafd. Dat betekent dat de bestaande stedebouwkundige structuur niet zal veranderen. Waar de bebouwing zich nu als een lint voordoet, zal dat bij alternatief I gehandhaafd blijven.



Bij alternatief III met scenario C geldt voor stedebouw de gemaakte opmerking van alternatief I voor wat betreft de rivierzijde.

Voor de binnenzijde geldt scenario D. Dit is dus gunstig voor de stedebouw, immers deze zijde wordt vrijgegeven voor stedebouw.

Alternatief V is geslecteerd voor Sliedrecht-West met een bouwscenario C voor de rivierzijde en D voor de binnenzijde. Dit betekent dat hier dezelfde opmerkingen gelden als bij alternatief III.

Bij alternatief VI met scenario D worden beiden zijden van de bestaande dijk vrijgegeven voor stedebouw. Dit betekent dat de

huidige stedebouwkundige structuur positief beïnvloed wordt; ze biedt immers de mogelijkheid van structuurversterking.

Verkeer

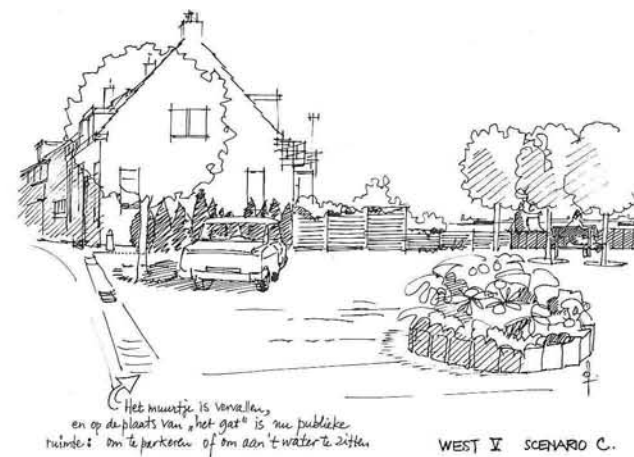
In alternatief I zal er minder ruimte zijn om te parkeren. De totale doorstroming van het verkeer zal eveneens slechter worden.

Dus scoort dit alternatief voor dit aspect negatief.

In de alternatieven III, V en VI verandert de verkeerssituatie niet ten opzichte van de huidige situatie.

Samenvattend betekenen de alternatieven het volgende voor de stedebouwkundige en verkeerstechnische structuur in Sliedrecht West, hierbij wordt gebruik gemaakt van een 5 punt-schaal. De referentie in onderstaande tabel is 0: "de bestaande situatie".

Alternatief	I	III	V	VI
Scenario: rivierzijde	C	C	C	D
binnenzijde	C	D	D	D
Stedebouw	0	+	+	++
Verkeer	-	0	0	0



Sliedrecht Oost

Stedebouw

Voor alternatief I geldt bij Oost hetzelfde als bij West. De huidige structuur wordt in stand gehouden.

Bij alternatief IV geldt voor de rivierzijde scenario D. Dit is gunstig voor de structuur aan die zijde, omdat er verbetering optreedt. Scenario A geldt voor de binnenzijde. Aan die kant zal de huidige structuur dus verloren gaan. Een en ander betekent dat de totale stedebouwkundige structuur ingrijpend wordt veranderd. De conclusie moet zijn dat die structuur negatief beïnvloed wordt omdat de tweezijdige lintbebouwing doorbroken wordt.



OOST IV SCENARIO D

Voor alternatief VI gelden dezelfde opmerkingen als bij Sliedrecht West.

Verkeer

Voor alternatief I geldt hier weer dat er ten opzichte van de huidige situatie een lichte verslechtering zal optreden. Bij alternatief IV ontstaat er meer ruimte om aan de verkeersproblematiek iets te doen. Met alternatief VI verandert er niets aan de huidige situatie.

Samenvattende onderlinge vergelijking:

Alternatief	I	IV	VI
Scenario: rivierzijde	C	D	D
binnenzijde	C	A	D
Stedebouw	0	--	++
Verkeer	-	+	0

5.3. sociaal-economisch

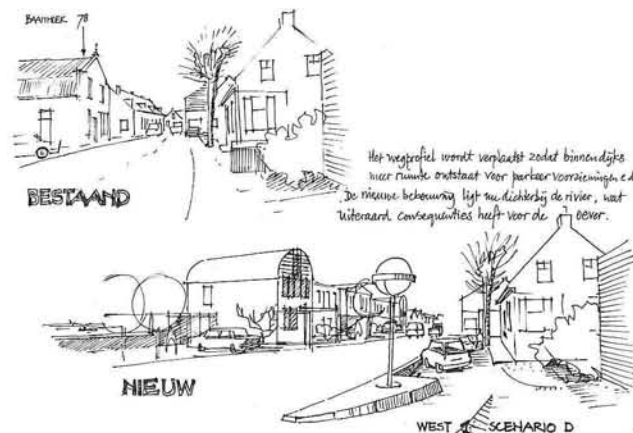
Sliedrecht West

Dit aspect wordt beschreven aan de hand van twee elementen: woonsatisfactie en werkgelegenheid.

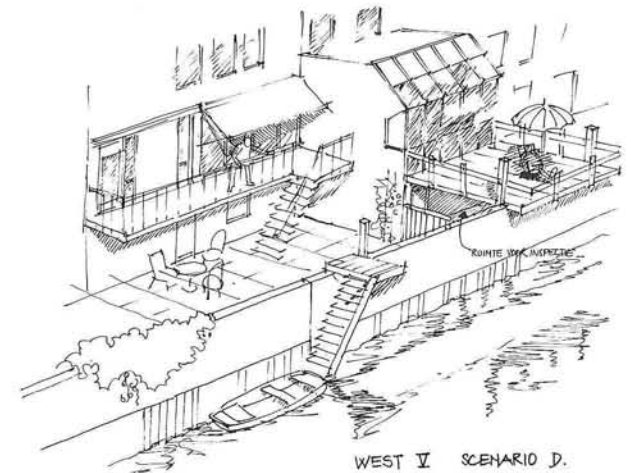
Voor woonsatisfactie moet opgemerkt worden dat bij enkele elementen die vallen onder dit begrip subjectieve beoordelingen een rol spelen en dat het om een inschatting gaat.

Woonsatisfactie

De maatregelen die bij alternatief I genomen worden om woningen te handhaven en dus de zekerheid dat je er kan blijven



wonen zal voor menig een de woonsatisfactie vergroten. De verkeerssituatie zal nog wat benauwder worden. Anderzijds blijven andere elementen die de satisfactie bepalen onveranderd, zoals uitzicht op rivier en polder, ligging aan het water. Ook de sociale contacten, uitbreiding van woonmogelijkheden en verlies aan woningen blijven onveranderd ten opzichte van de huidige situatie. Een en ander houdt in dat alternatief I gecombineerd met scenario C matig scoort. Dit geldt ook voor alternatief III en V voor de rivierzijde omdat het directe contact met de rivier verloren gaat. Voor de binnenzijde scoren III en V hoger, omdat dat weer een en ander mogelijk is ter verbetering.



WEST V SCENARIO D.

Zo kunnen de sociale contacten toenemen, verlies van woningen kan omgezet worden in een winst aan woningen. Bij alternatief VI wordt de woonsatisfactie positief beïnvloed omdat verbeteringen, zoals bij de alternatieven III en V aan de binnenzijde, in dit alternatief aan beide zijden mogelijk zijn. Daar staat bij VI tegenover dat aan de rivierzijde het contact met de rivier en het uitzicht op de rivier negatief beïnvloed. Wel worden mogelijkheden gecreëerd voor een individuele "benadering" van de waterkering, waarbij te denken valt aan de mogelijkheden van grotere tuinen en een gezamenlijke aanlegplaats voor boten.

Daarom is aan alternatief VI voor de rivierzijde als saldo een 0 gegeven en voor de binnenzijde een matig positieve score.

Werkgelegenheid

Een element dat bij dit aspect een belangrijke rol speelt is de eventuele noodzakelijke verplaatsing van de huidige bedrijven. Ingeschat wordt dat ten opzichte van de huidige situatie bij de alternatieven I, III, V en VI geen aantasting plaatsvindt van de huidige werkgelegenheid. Ten slotte: bij scenario D is in het algemeen meer mogelijkheid tot uitbreiding en verbetering van bedrijfspanden.

Samenvattend (referentie 0: huidige situatie):

Alternatief	I	III	V	VI
Scenario: rivierzijde	C	C	C	D
binnenzijde	C	D	D	D
Woonsatisfactie				
Rivierzijde	—	—	—	0
Binnenzijde	—	+	+	+
Werkgelegenheid	0	0	0	0

Sliedrecht Oost

Sociaal-economisch

— Woonsatisfactie

Voor dit aspect gelden bij alternatief I dezelfde opmerkingen als bij Sliedrecht West.

Wat alternatief IV betreft moet een tweedeling gemaakt worden gezien de gehanteerde scenario's. Voor de bewoners aan de rivierzijde zou gezegd kunnen worden dat de woonsatisfactie zal toenemen. Immers, het uitzicht wordt vergroot. Tegelijkertijd wordt het ruimtelijk beeld van de buurt veranderd. Nadere informatie heeft geleerd dat veel bewoners aan de rivierzijde hun

woonkamer hebben zodat wel of geen uitzicht op de polder geen rol speelt.

Anderzijds geldt voor deze bewoners dat de sociale contacten verminderen, het ruimtelijk beeld van de buurt verandert nogal drastisch. Alles bijeen zal de woonsatisfactie matig scoren.

Voor de bewoners aan de binnenzijde is sprake van een dramatische ontwikkeling. Zij zullen elders onderdak moeten vinden. Daarmee zal hun woonsatisfactie op de huidige woonplaats zeer negatief zijn.

Alternatief VI scoort voor de woonsatisfactie evenals in Sliedrecht West matig positief. Voor sommigen bijvoorbeeld wordt het uitzicht op de rivier minder fraai, maar de buurt kan wel versterkt worden.

Werkgelegenheid

Ook in Sliedrecht-Oost wordt ingeschat dat enige werkgelegenheid verloren gaat aan de binnenzijde.

Samenvattend (referentie 0: huidige situatie):

Alternatief	I	IV	VI
Scenario: rivierzijde	C	D	D
binnenzijde	C	A	D
Woonsatisfactie			
Rivierzijde	0	0	0
Binnenzijde	0	—	+
Werkgelegenheid	0	—	0

5.4. stedelijk landschap

Dit aspect wordt op drie elementen getoetst: de samenhang dorp-rivier, het stedelijk landschap vanaf de rivier en de cultuur-historische waarden.

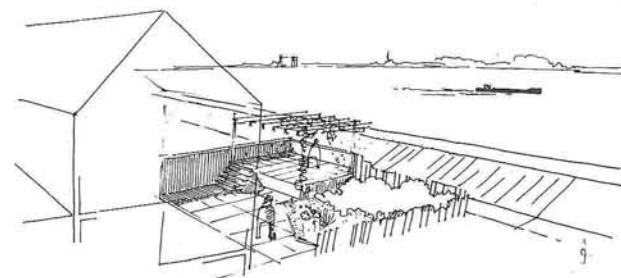
Met de samenhang dorp-rivier wordt bedoeld de plaatsen van waaruit de rivier ervaren kan worden. Dit betekent minder bebouwing des te meer speelt de rivier een rol in het landschap.

Sliedrecht West

Voor alternatief I met scenario C aan beide zijden geldt dat alle drie de elementen van het landschappelijk aspect niet veranderen ten opzichte van de huidige situatie (0-score is referentie). Bij alternatief III en V met aan de rivierzijde scenario C en de binnenzijde scenario D mag gesteld worden dat voor het element dorp-rivier er niets verandert aan de huidige situatie. Het kijken vanaf de rivier naar het dorp wordt verstoord door de betonrand op de oever.

Tegelijkertijd kan op de verzwaarde dijk (bij III) of de betonrand (bij V) een wandelelement gecreëerd worden, zodat de rivier weer goed ervaren kan worden. De totaalbeoordeling wordt bij III + gewaardeerd en bij V 0 (zie hoofdstuk 7). Voor de cultuur-historische waarden geldt handhaving en zelfs een mogelijkheid tot verbetering.

Voor alternatief VI kan gesteld worden dat het afhankelijk is van hoe met de verkregen flexibiliteit bij de stedebouw wordt omgesprongen hoe het element dorp-rivier scoort. Hier is de totaalwaardering positief omdat ook op de verlegde dijk weer wandelmogelijkheden ontstaan om van de rivier te genieten.



Individuele „benadering“ van de waterkering.

WEST VI

Hier is de inschatting positief. Het zicht vanaf de rivier is matig. Immers, er komt een soort wal voor de huizen te liggen. Cultuur-historische waarden kunnen gehandhaafd blijven en wellicht versterkt.

Samengevat:

Alternatief	I	III	V	VI
Scenario: rivierzijde	C	C	C	D
binnenzijde	C	D	D	D
element dorp-rivier	0	0	0	+
element rivier-dorp	0	-	-	-
element cult.-hist.waarden	0	+	+	+

Slidrecht Oost

Voor alternatief I geldt hetzelfde als in Slidrecht West bij alternatief I.

Bij alternatief IV wordt scenario D voor de rivierzijde en scenario A voor de binnenzijde toegepast.

Het betekent dat het weer afhankelijk is van hoe met de flexibiliteit in de stedenbouw wordt omgesprongen in welke mate het element dorp-rivier scoort. Een en ander wordt positief ingeschat. Het zicht vanaf de rivier verandert niet of kan verbeteren. De cultuurhistorische waarden scoort negatief. Immers, enkele waarden verdwijnen.

Voor alternatief VI gelden dezelfde opmerkingen als bij Slidrecht West.

Samengevat:

Alternatief	I	IV	VI
Scenario: rivierzijde	C	D	D
binnenzijde	C	A	D
element dorp-rivier	0	+	+
element rivier-dorp	0	0	-
element cult.-hist.waarden	0	-	+

5.5. rivierkundig

Bij de rivierkundige aspecten spelen waterkwaliteit, waterbeweging (rivierafvoer) en scheepvaart een rol.

Bij het proefproject dijkversterking Slidrecht zijn vanuit rivierkundige aspecten alleen de alternatieven met een dijkverzwaring (alternatief III) of een dijkverlegging (alternatief VI) aan de rivierzijde van belang. De invloed op de waterkwaliteit geeft geen relevante verschillen tussen de alternatieven. Vanuit de waterbeweging gezien is het van belang een lengtetracé te hebben met weinig onregelmatigheden en dus geleidelijke overgangen.

De Beneden-Merwede vormt een zeer belangrijk onderdeel van het hoofdvaarwegennet voor de binnenvaart tussen Rotterdam en het stroomopwaartse achterland. Als zodanig is de Beneden-Merwede zowel in het Structuurschema Vaarwegen als in de Vaarwegennota gekwalificeerd als "hoofdscheepvaartweg klasse VI". Dit is de hoogste klasse.

Vanuit scheepvaartkundig belang wordt uiteraard de voorkeur gegeven aan een overzichtelijke vaarweg. Abrupte (bovenstroomse) beëindigingen kunnen bij hoge rivierafvoeren hinderlijke dwarsstromingen voor de scheepvaart veroorzaken. Buitendijkse verzwarings- of -dijkverleggingen zijn acceptabel als de minimale vaarbreedte niet wordt aangetast. Deze breedte wordt gemarkeerd door de zogenaamde ontwerpnormaallijnen.

Als ontwerp normaallijnen wordt in het "structuurschema vaarwegen" 250 m breedte op de L.W.-lijn aangehouden.

Een buitendijkse dijkverzwaring of verlegging welke in het gebied komt dat bestemd is voor de minimale vaarbreedte is alleen acceptabel als deze gecompenseerd wordt aan de andere oever.

De minimale vaarbreedte op de binnenvaartdiepte van N.A.P. - 4,50 m tussen de normaallijnen is door de rivierbeheerder vastgesteld op 190 m voor de situatie met vierbaks duwvaart. Indien rekening wordt gehouden met een ontwikkeling naar zesbaks duwvaart moet met een minimale vaarbreedte van 210 m worden gerekend. Dit komt globaal overeen met circa 250 m op de L.W.-lijn.

In de betreffende proeftrajecten Slidrecht-West (rivierkilometer 970 + 600 tot 970 + 700) en Slidrecht-Oost (globaal rivierkilometer 968 + 400 tot 968 + 600) voldoen alle beschouwde alternatieven aan bovengenoemde criteria, zelfs indien met zesbaks duwvaart rekening wordt gehouden.

Vanuit rivierkundige aspecten is er dus geen verschil in de beoordeling van de bestaande alternatieven, mits de overgangen van een buitendijkse verlegging naar eventuele dijkversterkingen in het huidige tracé geleidelijk en niet abrupt worden uitgevoerd.

Met betrekking tot de aansluitende dijktrajecten is vanuit de vaarweg bezien het grootste knelpunt de oeveruitstulping welke zich circa 100 m west van de Baanhoekbrug bevindt. Hier ter plaatse wordt een vaarwegverruiming nagestreefd, hetgeen ter plaatse alleen met een binnenwaartse dijkverlegging is te combineren.

In Slidrecht Centrum is ter plaatse van de Adriaan Volkersingel in de huidige situatie slechts circa 185 m vaarwegbreedte op N.A.P. - 4,5 m beschikbaar.

5.6. uitvoeringstechnisch

Algemeen

Met betrekking tot de uitvoering dienen de alternatieven beoordeeld te worden op de navolgende aspecten:

- bouwfase veiligheid;
- effecten op de omgeving;
- bouwduur en fasering;
- techniek.

Ad a. Veiligheid

Gedurende de bouwfase zal bij een aantal alternatieven in de bestaande waterkering ingegrepen worden. Een tijdelijke lokale verzwakking dient zoveel mogelijk te worden voorkomen door enerzijds de keuze van de juiste uitvoeringstechnieken, anderzijds door een aangepaste fasering en planning van de werkzaamheden. Voorts is het uiteraard geboden om buiten het stormseizoen te bouwen.

Ad b. Omgevingshinder

De uitvoering zal ook omgevingshinder veroorzaken. Overlast door geluid, onbereikbaarheid of zelfs door tijdelijke huisvesting elders is niet te voorkomen, alhoewel het ene alternatief daar gevoeliger voor is dan het andere.

Ook economische schade kan door de dijksbouw worden veroorzaakt, bijvoorbeeld door een aangepaste verkeersregeling of doordat winkels of andere bedrijven onbereikbaar worden. Te water kan verkeershinder ontstaan bij "natte" uitvoering. Tenslotte: de nutsvoorzieningen, kabels en leidingen, zullen in vele gevallen moeten worden herzien qua tracé, terwijl in een aantal situaties de afwatering van het terrein rondom huizen dient te worden aangepast.

Een ander gevolg voor de omgeving kan zijn de eventuele schades aan panden en aan de nutsvoorzieningen. Door heien/trillingen in combinatie met een open bouwput ontstaan risico's voor huizen en bedrijven. Ook met het effect van eventuele benodigde bemaling op de directe omgeving moet rekening worden gehouden.

Ad c. Uitvoeringsduur en fasering

De onderscheiden alternatieven impliceren uitvoeringsmethoden die variëren qua bouwtijd en faseringsmogelijkheden. Gebruikte materialen, beschikbare depotlocaties, materieel, droge en/of natte uitvoering en andere aspecten zijn daarvoor bepalend.

In het algemeen kan gesteld worden dat lokale verzwakkingen in de waterkering en omgevingshinder zoveel mogelijk voorkomen dienen te worden. De fasering en werkmethodes dienen primair hierop gericht te zijn, de uitvoeringsduur is hiervan een afgeleide.

Ad d.

De uitvoeringstechnieken zijn bij een aantal alternatieven complex van aard, met name daar waar in de bestaande dijk geconstrueerd wordt.

De bouwfasiesituaties nopen tot zorgvuldiger analyse van de stabiliteits- en sterkte-eigenschappen van de dijk en bebouwing en tot het zonodig treffen van voorzieningen gedurende de uitvoering.

Beoordeling van de alternatieven op uitvoeringstechnische aspecten

Algemeen

De totale dijkversterking Sliedrecht bedraagt circa 6,3 km (West 2 km, Centrum 2,3 km en Oost 2 km). Deze lengte zal in 3 gedeelten c.q. 3 bestekken kunnen worden gerealiseerd. Ten behoeve van het bepalen van de uitvoeringsduur is uitgegaan van de meest maatgevende hoeveelheden uitgevoerd met het daarvoor gangbaar materieel (één uitvoeringsfront). De uitvoering van de werkzaamheden zal, afhankelijk van het alternatief, seizoengebonden zijn (uitvoering tussen 1 april en 1 oktober).

Sliedrecht West

Alternatief I:

- In de bestaande dijk wordt gegraven, zodat lokaal een tijdelijke verzwakking van de waterkering ontstaat.
- Omgevingshinder is hier evident. Daar de proeftrajecten ook bedrijfspanden bevatten is ook economische schade te verwachten.
Aantasting van de constructies van de panden is niet ondenkbeeldig.
- De uitvoeringsduur over een lengte van 2 km bedraagt circa 50 werkweken.
- De uitvoering is complex en heeft een aantal onvoorzien aspecten. In de kosten dient met een onzekerheid van 20% rekening te worden gehouden, welke niet in de kostenramingen is opgenomen.

Alternatief III:

- Voor de veiligheid gedurende de bouwfase heeft dit alternatief geen consequenties.
- De gevolgen voor de directe omgeving zijn beperkt. Er wordt nauwelijks ingegrepen op de infrastructuur. Bij het opbrengen van het grondmassief op een deel van de bestaande dijk dient met zettingseffecten rekening te worden gehouden.

- De uitvoeringsduur over een lengte van 2 km bedraagt circa 20 werkweken.
- De uitvoering is conventioneel. Er wordt een onzekerheidsmarge van 10% voorzien.

Alternatief V:

- Voor de veiligheid tijdens de bouwfase heeft dit alternatief geen consequenties.
- De omgeving zal geluidshinder ondervinden echter op de verkeerssituatie is er geen effect te verwachten. Wel bestaat de kans op schade aan gebouwen door eventueel heien.
- De uitvoeringsduur over een lengte van 2 km bedraagt circa 45 werkweken.
- De eventuele risico's voor de gebouwen noopt tot methodes waarbij trillingen zoveel mogelijk worden voorkomen. Geschatte onzekerheidsmarge 10%.

Alternatief VI:

- Het alternatief is in de bouwfase "veilig".
- De omgeving heeft nauwelijks of geen invloed van de werken.
- De uitvoeringsduur over een lengte van 2 km bedraagt circa 20 werkweken.
- Bekende technieken, geschatte onzekerheidsmarge 10%.

Sliedrecht Oost

Alternatief I:

- Zie West.
- Zie West.
- Zie West.
- Zie West.

Alternatief IV:

- Door amoveren van de binnendijkse bebouwing kan lokale instabiliteit optreden. Maatregelen om onveilige situaties te voorkomen dienen te worden genomen waarbij overigens de veiligheid voor het achterland op het huidige niveau gehandhaafd kan worden.

- b. amoveren hindert de omgeving; echter schade aan blijven-de panden aan de rivierdijk is niet te verwachten. Wel zullen de nutsvoorzieningen gewaarborgd dienen te blijven gedurende de bouw.
- c. De uitvoeringsduur over een legte van 2 km bedraagt circa 25 werkweken.
- d. Bekende technieken, onzekerheidsmarge 10%.

Alternatief VI:
Zie West.

Samenvattend:

Slidrecht West

Alternatief	I	III	V	VI
Scenario: rivierzijde	C	C	C	D
binnenzijde	C	D	D	D
Bouwfase effecten				
— veiligheid	—	0	0	0
— omgeving	—	0	0	0
— onzekerheidsmarge (%)	20	10	10	10
Uitvoeringsduur (werkweken)	50	20	45	20

Slidrecht Oost

Alternatief	I	IV	VI
Scenario: rivierzijde	C	C	D
binnenzijde	C	A	D
Bouwfase effecten			
— veiligheid	—	0	0
— omgeving	—	0	0
— onzekerheidsmarge (%)	20	10	10
Uitvoeringsduur (werkweken)	50	25	20

5.7. beheer en onderhoud

Algemeen

Bij een goed beheer en onderhoud is vastgelegd (bijvoorbeeld door middel van een legger) aan welke eisen de waterkering moet voldoen. Hierbij moet gedacht worden aan:

- vorm en afmetingen van de kering, zoals kruinbreedte, kruinhoogte, taludhellingen e.d.;
- beschrijving van de samenstellende delen als grondeigenschappen, aanwezigheid filters, afdichtende lagen, kwel-schermen;
- beschrijving vreemde objecten (zoals huizen en leidingen) voor zover ze het functioneren van de kering nadelig kunnen beïnvloeden.

Het is in de regel nodig dat er periodiek controle wordt uitgeoefend en dat zonodig onderhoud of herstel wordt gepleegd. Indien dat niet goed mogelijk is, zoals bij diepstekende damwanden of kwel-schermen, dan moet er een voldoende grote zekerheid bestaan dat gedurende de technische levensduur van het betreffende element deze aan de gestelde eisen blijft voldoen.

Tijdens het optreden van hoogwaterstanden is het gewenst dat de kering overal bereikbaar is met zwaar materieel en dat kwetsbare plaatsen op binnen- en buitentalud bereikbaar zijn voor eventuele maatregelen. Indien dit niet mogelijk is, moeten niet bereikbare constructie-onderdelen voldoende zekerheid bieden.

Bebouwing

De aanwezigheid van bebouwing op de waterkering kan het beheer problematisch maken. Indien de bebouwing of onderdelen daarvan als het ware functies van het grondlichaam gaan overnemen, zouden deze ook als zodanig beheerd moeten worden.

Indien de bebouwing niet de waterkerende functie van het dijklichaam aantast dient te worden nagegaan of het grondlichaam onder en/of naast de bebouwing controleerbaar is en hoe met voldoende zekerheid aantasting door bewoners voorkomen kan worden.

Tijdens hoogwater is het ondoenlijk om voldoende controle op het ontstaan van calamiteiten uit te oefenen.

Algemeen geldt vanuit het beheersoogpunt dat:

- a. Het functioneren van de waterkering onafhankelijk gemaakt wordt van de gesteldheid van de bebouwing.
- b. De benodigde controle en onderhoud van de kering niet beperkt wordt door de aanwezigheid van de bebouwing óf dat er bij aanwezigheid van bebouwing constructies worden toegepast die gedurende de technische levensduur van de kering geen controle of onderhoud behoeven.

Kabels en leidingen voor nutsvoorzieningen

De aanwezigheid van kabels en leidingen in de waterkering heeft bezwaren (zie 3.1).

Vanuit beheersoogpunt is het gewenst om het functioneren van de waterkering onafhankelijk te maken van de aanwezigheid van leidingen. Indien dit niet mogelijk is moeten extra veiligheidseisen aan de kabels en leidingen voor wat betreft de plaats en wijze van aanbrengen worden gesteld.

Schade door derden

Een dijk wordt door tal van mensen betreden. Dit kan vooral als de constructie van de dijk daartoe mogelijkheden biedt, leiden tot schade. Zo kan een talud bekleedt met stortsteen van een matig gewicht door recreanten worden aangetast. Dit aspect wordt beoordeeld onder het punt "Schade door derden".

Bestuurlijk beheer van een waterkering

Een waterkering heeft veelal meer functies dan het keren van

hoge waterstanden en/of maakt deel uit van een gebied met andere functies. Bij combinatie van functies wonen, verkeer en waterkeren, verdient het aanbeveling om tot een integrale invulling van de functies te komen. Dit betekent bij het afwegen van alternatieven voor noodzakelijke dijkverzwaring tevens een consequentie verkeerskundige en stedenbouwkundige beleidslijn moet worden gekozen en aangehouden.

Verder is het gewenst om systematisch integreren van functies niet te beperken tot de korte termijn, maar ook om eventueel noodzakelijke aanpassingen na periodes van 30 à 70 jaar economisch en technisch mogelijk te maken. Dit aspect wordt ook in de beoordeling betrokken door aan de bouwkosten de constante waarde van de toekomstige verbetering te voegen.

Beoordeling alternatieven op het aspect beheer en onderhoud

Het aspect beheer en onderhoud is in een aantal deelaspecten opgedeeld. Hiervoor zijn per alternatief waarderingen gegeven in de volgende tabel. Drie te onderscheiden deelaspecten, langsluipsheid door bebouwing e.d., verzwakking door lekkage leidingen en verzwakking door periodiek graafwerk zijn in feite constructieve aspecten, die echter op de benodigde wijze van beheer en onderhoud en inspectie grote invloed kunnen hebben en veel extra zorg kunnen vragen.

Hierbij is ook de verscheidenheid in opbouw van het dwarsprofiel langs de dijk bij aanwezigheid van veel bebouwing (lengte-effect) nadelig. De constructieve uitwerking van de alternatieven is zodanig dat er constructies in de waterkering zijn aangebracht die het functioneren als waterkering onafhankelijk maakt van de aanwezigheid van bebouwing en leidingen e.d. Deze maatregelen zijn bij de kosten opgenomen zodat ze hier niet meer apart worden beoordeeld.

In de tabel zijn opgenomen de aspecten inspectie/herstel tijdens hoogwater, inspectie en onderhoud periodiek, schade door derden en mogelijkheden toekomstige verhoging.

5.8. planning en procedures

De proceduuretijd is sterk afhankelijk van de acceptatie van de gekozen oplossing.

Proefvak	WEST				OOST		
	I	III	V	VI	I	IV	VI
Alternatief							
Bebouwingsscenario: rivierzijde	C	C	C	D	C	D	D
binnenzijde	C	D	D	D	C	A	D
Technisch beheer en onderhoud							
— Inspectie/herstel waterkering tijdens hoogwater	+	+	0	+	+	+	+
— Inspectie en onderhoud waterkering periodiek	+	+	+	+	+	+	+
— Schade door derden	+	0	+	+	+	0	+
Bestuurlijk beheer							
— Mogelijkheden toekomstige verhoging	—	+	+	++	—	+	++

Beoordeling alternatieven op aspecten van beheer en onderhoud (referentie 0: voldoet).

Zoals vermeld onder 1 kan de voorliggende beleidsanalyse er uiteraard niet voor zorgen dat het te kiezen alternatief zonder meer ieders instemming heeft. Wel kan ze ertoe bijdragen dat er een zorgvuldige afweging tussen (soms) tegenstrijdige belangen plaatsvindt.

Voor de vergelijking van de alternatieven zijn niet de algemene procedures van belang, maar vooral die facetten waarop alternatieven verschillen.

In het algemeen kan gesteld worden dat indien er meer aankoop van gronden en/of onteigeningen moeten plaatsvinden, er meer proceduuretijd nodig is.

Hetzelfde geldt indien er meer partijen een financiële bijdrage aan de gekozen oplossing moeten geven.

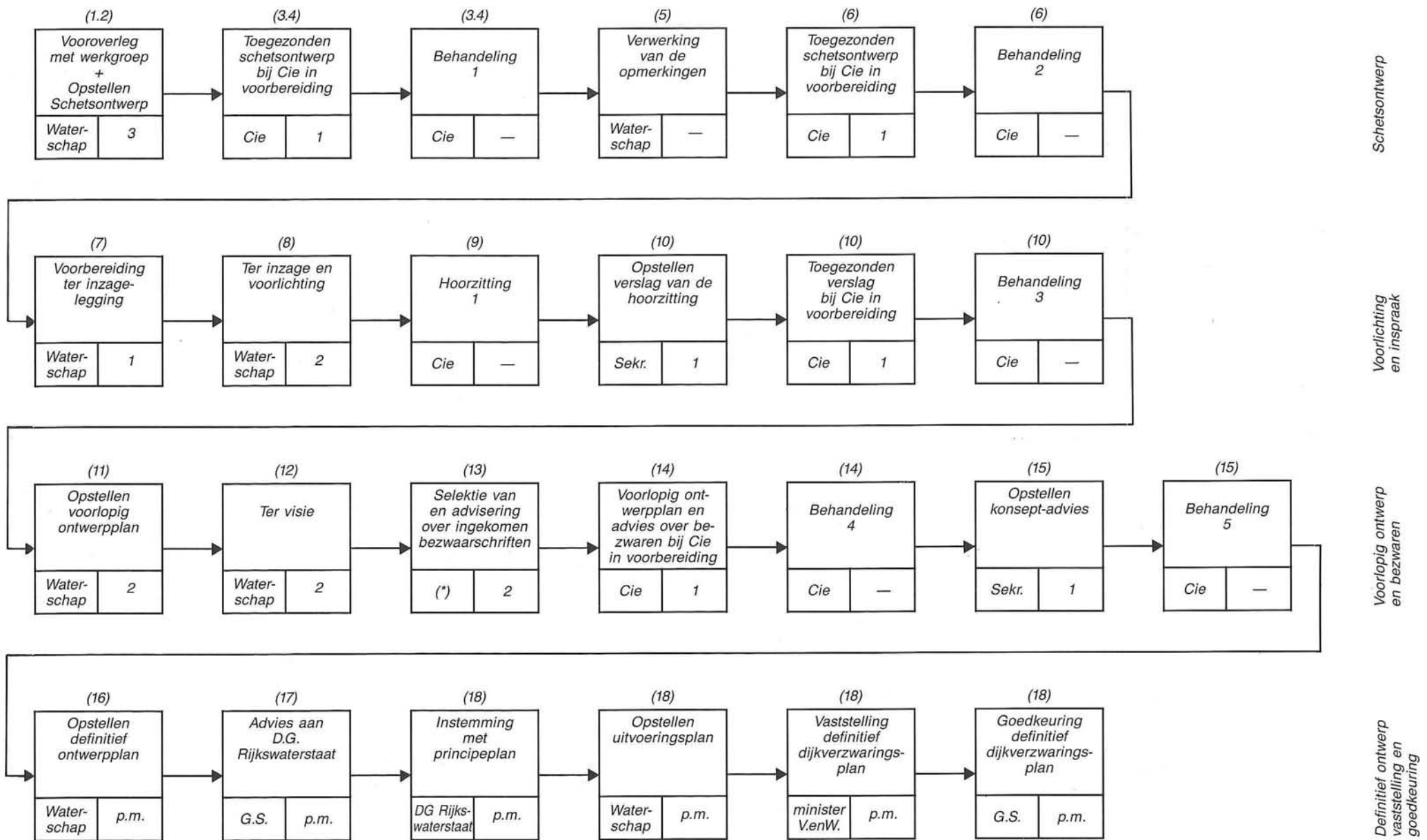
Op grond hiervan is de waardering van de alternatieven qua procedures onderling vergeleken.

De technische voorbereidingstijd is afhankelijk van de gecompliceerdheid van een alternatief en de hoeveelheid benodigd (grond)onderzoek.

De uitvoeringsduren zijn reeds onder 5.6 behandeld, maar voor de volledigheid tevens in bijgaande tabel vermeld.

Samenvattende beoordeling:

Sliedrecht West				
Alternatief	I	III	V	VI
Scenario: rivierzijde	C	C	C	D
binnenzijde	C	D	D	D
— Proceduuretijd	0	0	—	+
— Technische voorbereiding	—	0	—	0
— Uitvoeringsduur (werkweken)	50	20	45	20
Sliedrecht Oost				
Alternatief	I	IV	VI	
Scenario: rivierzijde	C	D	D	
binnenzijde	C	A	D	
— Proceduuretijd	0	—	0	
— Technische voorbereiding	—	0	0	
— Uitvoeringsduur (werkweken)	50	25	20	



(*): Sekretariaat, waterschap en werkgroep

Nummers tussen (..) verwijzen naar het procedureschema in de tekst.

Het nummer in het hokje rechtsonder geeft een indicatie van de tijdsduur, uitgedrukt in maanden.

5.9. financieel

De totale financiële aspecten van de alternatieven (hoofdzakelijk ter onderlinge vergelijking) zijn samengevat in de volgende overzichten onafhankelijk van de bron van de financiering. In een nationaal economisch perspectief is het immers niet van belang welk deel van de kosten ten laste van rijk, provincie, gemeente, hoogheemraadschap of bewoners komt. Omdat de verdeling van de lasten over de partijen in de besluitvormende fase wel mede van belang kan zijn, zijn vervolgens de kostenverdelingen per bron van financiering weergegeven.

De kostenramingen zijn gebaseerd op prijsbasis 1 januari 1986 en zijn inclusief B.T.W., ontwerp- en onderzoekkosten.

De ramingen van schadeloosstellingen op onteigeningsbasis zijn gebaseerd op taxaties van adviesbureau voor onteigeningsvergoedingen C.P. Liebau.

Deze hebben een globaal karakter omdat geen percelen werden betreden. Deze ramingen zijn gebaseerd op een eigenaar/gebruikerssituatie.

De kosten van het verleggen van kabels, leidingen en rioleringen zijn in verband met de beperkt beschikbare gegevens nog niet gekwantificeerd.

Met betrekking tot de jaarlijkse onderhoudskosten was het niet mogelijk kostenverschillen aan te geven tussen de verschillende versterkings alternatieven. De gemiddelde jaarlijkse onderhoudskosten voor de rivierwaterkeringen in de provincie Zuid-Holland over de periode 1977 t/m 1982 bedroegen circa f 16.000,- per km.

In de tabel is de contante waarde van een dijkverhoging na de planperiode van 50 jaar weergegeven, gebaseerd op een rentepercentage van 3% en een globale schatting naar de wijze van de toekomstige verhoging.

Uitgangspunten kostenverdeling dijkversterking

1. Voorbereiding + directievoering: kosten ten laste van Waterschap.
2. Opkopen woningen t.b.v. dijkversterkingswerk krachtens onteigeningswet: binnen de keur 85% subsidie Rijksoverheid en 15% eigenaar; buiten de keur 100% subsidie Rijksoverheid.
3. Opkopen gronden t.b.v. dijkversterkingswerk krachtens onteigeningswet: binnen de keur 85% subsidie Rijksoverheid en 15% eigenaar; buiten de keur 100% subsidie Rijksoverheid.
4. Baten gronden: opbrengst domeinen (Rijk). Indien water voorheen in particuliere handen dan (indien niet onteigend) grond ten gunste van de betreffende eigenaar.

5. Vijzelen c.q. verplaatsen woningen: binnen de keur gelegen (en noodzakelijk in verband met de dijkverhoging) 15% kosten eigenaar, 85% subsidie Rijksoverheid; buiten de keur 100% subsidie Rijksoverheid.
6. Nieuwbouw woningen: 100% particulier.
7. Treffen tijdelijke voorzieningen direct met het werk verband houdend: 100% subsidie Rijksoverheid.
8. Kosten taxaties: 100% subsidie Rijksoverheid.
9. Transportkosten (notaris): 100% subsidie Rijksoverheid.
10. Nutsvoorzieningen: schadeloosstelling krachtens "bestuurscompensatie": 100% subsidie Rijksoverheid. Kosten ten laste van nutsbedrijven.
11. Verkeersvoorzieningen: 100% subsidie Rijksoverheid, verkeersverbeteringen: kosten t.l.v. gemeente.

Kosten in miljoenen guldens (incl. B.T.W., prijsbasis januari 1986).

Sliedrecht West

Alternatief	I	III	V	VI
Bebouwingsscenario rivierzijde	C	C	C	D
binnenzijde	C	D	D	D
Aanlegkosten dijkversterking	3,4	1,6	4,0	1,4
Aankoop gronden, panden en schadeloosstellingen	—	—	—	—
Contante waarden onderhoudskosten	p.m	p.m	p.m	p.m
Contante waarde toekomstige dijkverhoging	0,5	0,4	nihil	0,4
Baten beschikbaar komen bouwgrond bij scenario D	0	0,1	0,1	0,2
Baten gemeente Sliedrecht en bedrijven	0	+ p.m	+ p.m	+ p.m
Saldo kosten en baten	3,9	1,9	3,9	1,6

12. Claims economische verliezen:
bestuurscompensatie 100% Rijksoverheid.
13. Toekomstige verhoging:
voor zover nu kan worden overzien: Waterschap.
14. Onderhoud Dijk:
kosten Waterschap
15. Aanleg/uitvoeren dijkversterking (aannemingsom):
100% subsidie Rijksoverheid.
16. Huurdersvergoeding:
100% subsidie Rijksoverheid.

Daar waar bebouwingsscenario D (actieve (her)bebouwing) wordt toegepast zijn als baten de waarde van de beschikbaar komende bouwgrond opgevoerd.

Sliedrecht Oost

Alternatief	I	IV	VI
Bebouwingsscenario rivierzijde	C	D	D
binnenzijde	C	A	D
Aanlegkosten dijkversterking	3,9	0,6	1,3
Aankoop gronden, panden en schadeloosstellingen	—	7,5	—
Contante waarde toekomstige dijkverhoging	0,6	0,1	0,4
Baten beschikbaar komen bouwgrond bij scenario D	—	0,2	0,4
Baten gemeente Slidrecht en bedrijven	0	— p.m	+ p.m
Saldo kosten en baten	4,5	8,0	1,3

Kostenverdeling Slidrecht West

Alternatief	I	III	V	VI	
Bebouwingsscenario rivierzijde	C	C	C	D	
binnenzijde	C	D	D	D	
Kosten t.l.v.	Omschrijving				
Rijksoverheid	Subsidie aanlegkosten	2,9	1,4	3,4	1,2
	Aankoop gronden/panden/schadeloosstelling	—	—	—	—
	Baten beschikbaar komen grond	0	0,1	0,1	0,2
Waterschap	Ontwerp + directievoering	0,5	0,2	0,6	0,2
	Contante waarde onderhoudskosten	p.m	p.m	p.m	p.m
	Contante waarde toekomstige dijkversterking	0,5	0,4	nihil	0,4
	Tijdelijke voorzieningen	p.m	p.m	p.m	p.m
Particulier					
Gemeente Slidrecht	Baten	0	+ p.m	+ p.m	+ p.m
	Saldo kosten en baten	3,9	1,9	3,9	1,6

Kostenverdeling Sliedrecht Oost

Alternatief		I	IV	VI
Bebouwingsscenario rivierzijde		C	D	D
	binnenzijde	C	A	D
Kosten t.l.v.	Omschrijving			
Rijksoverheid	Subsidie aanlegkosten	3,4	0,5	1,1
	Aankoop gronden/panden/schadeloosstelling	—	6,4	—
	Baten beschikbaar komen grond	—	0,2	0,4
Waterschap	Ontwerp + directievoering	0,5	0,1	0,2
	Contante waarde onderhoudskosten	p.m	p.m	p.m
	Contante waarde toekomstige dijkversterking	0,6	0,1	0,4
	Tijdelijke voorzieningen	p.m	p.m	p.m
Particulier	Onteigening/opkopen woningen/grond	—	1,1	—
Gemeente Sliedrecht	Baten	0	— p.m	+ p.m
	Saldo kosten en baten	4,5	8,0	1,3

6. gevoeligheidsanalyse

6.1 wijziging bebouwingsscenario

In deze paragraaf worden de effecten weergegeven van de toepassing van andere bebouwingsscenario's dan toegepast in hoofdstuk 5.

Voor **Sliedrecht West** betreft het:

* **Bij alternatief I** de scenario's B en D.

B. De effecten van een uitstervingsbeleid zijn hier dat in de toekomst vrij eenvoudig dijkverzwaringen kunnen worden uitgevoerd zonder toepassing van kostbare constructies.

Wel is het nodig te investeren in het opkopen van vrijkomende panden.

D. Actief aanpassen en herbebouwen leidt hier tot een situatie waarbij de woonsatisfactie toe kan nemen door middel van het opvijzelen van woningen (figuur 19). Toekomstige verhogingen zijn ingrijpend bij grote verhoging waar de bebouwing dan nog niet is aangepast, echter een eenvoudige verhoging is mogelijk als de verhoging binnen het niveau blijft van de nu aan te passen woningen.

Van dit laatste is vooralsnog uitgegaan.

* **Alternatief III:**

A. Amoveren bebouwing houdt in dat toekomstige verhoging eenvoudig is (figuur 20).

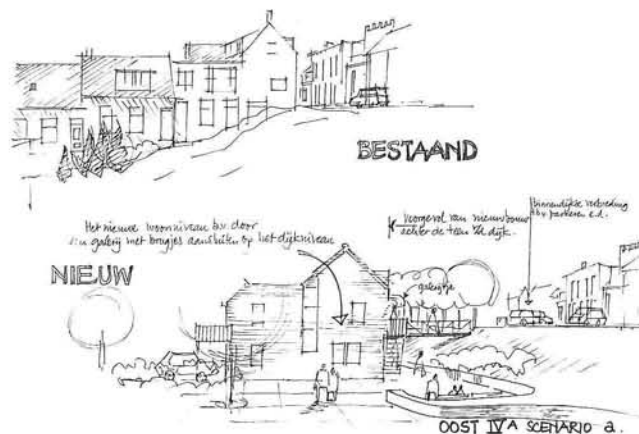
D. Actieve herbebouwing houdt bij dit alternatief rekening met de toekomstige verhoging (figuur 21). De toekomstige verhoging is naar de rivier toe eenvoudig mogelijk.

* **Alternatief V:**

D. Herbebouwing en aanpassing kan geschieden middels (ver)nieuwbouw (figuur 22) waarbij de open ruimtes tussen de woningen met huizen of met andere voorzieningen worden opgevuld. Van het laatste is uitgegaan.

In **Sliedrecht Oost:**

Alternatief I: zie West (figuur 23).



Alternatief IV:

D. Aan de binnenzijde wordt bij de verzwaarde dijk slechts onder stringente voorwaarde bebouwing (bestaande of nieuwe) toegestaan. De voorwaarden zijn:

- de voorgevels minimaal buiten de binnenkruinlijn van de verzwaarde dijk;
- de dijk inclusief de verplaatste en nieuw gebouwde panden moet onder ontwerp omstandigheden voldoen aan de voorwaarden met betrekking tot stabiliteit, kwel, opdrukveiligheid, erosie etc. Als zodanig zal ook de plaats als de fundatie van de nieuw te bouwen panden dienen te worden bepaald (figuur 24).

In de beschouwde situatie is uitgegaan van het vijzelen en verplaatsen van de helft van de binnenwaarts gelegen woningen en amoveren gevolgd door nieuwbouw voor de andere helft van het bestand.

Van de voorbeeldpanden aan de binnenzijde was Rivierdijk 719 namelijk niet economisch verantwoord te vijzelen en nummer 715 wel.



Het wijzigen van de bebouwingsscenario's in deze alternatieven beïnvloedt alleen de hierna genoemde aspecten in belangrijke mate:

- planologie;
- sociaal;
- landschap;
- financieel.

Voor de overige consequenties geldt in hoofdlijnen nog hetgeen in hoofdstuk 5 bij de betreffende alternatieven is vermeld.

Opvijzelen/verplaatsen van bebouwing

Bij het toepassen van **bebouwingsscenario D** - actieve (her)bebouwing - bij de alternatief I aan de rivierzijde en binnenzijde en bij III aan de rivierzijde is uitgegaan van het opvijzelen en/of verplaatsen van bestaande bebouwing en het vrijgeven van gronden voor (her)bebouwing. Dit laatste enerzijds ter plaatse van thans onbebouwde gronden en anderzijds ter plaatse van die panden welke technisch/economisch niet zijn op te vijzelen c.q. te verplaatsen.

Het voldoende goed uitwerken van het opvijzelen van panden vereist zowel in- als uitwendig nauwkeurig onderzoek van de

betreffende panden op hun technische staat.

Vanwege de beschikbare tijd en de voorbeeldfunctie is het opvijzelen alleen gedetailleerd onderzocht voor de panden ter plaatse van het gekozen representatieve dwarsprofiel. Dit betreft in Sliedrecht-West aan de rivierzijde het pand Baanhoek 58 welke een bouwtechnische eenheid vormt met de panden 60, 62 en 64 en aan de binnenzijde het pand Baanhoek 143, welke bouwtechnisch een eenheid vormt met de panden 137, 139 en 141. In Sliedrecht-Oost betreft het de panden Rivierdijk 719, 715 en 496.

In het algemeen wordt opgemerkt dat de meningen/ervaringen met het opvijzelen van panden sterk variëren. Dit is verklaarbaar door het technisch/economisch aantrekkelijk zijn van het vijzelen van panden per pand sterk kan verschillen en pas beoordeeld kan worden na gedetailleerde inspectie. Voor vermeldde voorbeeld panden variëren de geraamde vijzelkosten tussen de 25 en 100% van de waarde van de panden.

Adviesbureau Libau merkt met betrekking tot het opvijzelen van panden het volgende op:

"In het verleden zijn herhaaldelijk ervaringen opgedaan dat vijzelen in de bestaande situatie in principe wel mogelijk was, echter in verband met de te plegen verzwarende der dijkkrui, de druk op de voorgevel dermate hoog zal worden dat de voorgevels van de onderhuisgedeelten extra aangepast c.q. beschermd dienden te worden.

Ook werd in meerdere gevallen bemerkt dat verbindingen tussen voor- en zijgevels openstonden, dan wel dat even beneden de dijkniveauvloer horizontale scheurvorming over de gehele breedte was opgetreden, dikwijls ter plaatse van de versnijding der gevel van 1- of 2-steens naar 1/1-steens, welke een vijzeling, rekening houdende met een te verwachten horizontale drukverhoging, niet verantwoord maakten.

Vanwege aangebrachte betimmeringen en in verband met doorslag der dijkgevels aangebrachte klamp- of spouwmuren, zal een en ander moeilijk opgemerkt kunnen worden en een grote risicofactor vormen.

In veel gevallen hebben we in Sliedrecht te maken met een wat oudere bebouwing waar in het verleden de nodige aanbouwen

achter geplaatst zijn en waar hoofdbouw en aanbouw in feite niet één geheel vormen.

Dit facet zal bij eventueel vijzelen dermate grote problemen met zich mee kunnen brengen dat wel de hoofdbouw zal kunnen worden gevijzeld, doch eerst nadat de aanbouw geheel is gesloopt. Na vijzelen der hoofdbouw zal dan een geheel nieuwe aanbouw geplaatst dienen te worden.

Het is zeer wel denkbaar dat in de betreffende aanbouwen keukens en natte groepen zoals badkamers, douches en toiletten zijn ondergebracht, hetwelk impliceert dat we met een relatief dure aanbouw te maken krijgen boven de kosten van vijzelen der hoofdbouw en de eerdere sloop der oude aanbouw.

In dat geval dient tevens rekening gehouden te worden met een tijdelijke uitplaatsing van de bewoners, hetwelk eveneens met de nodige kosten gepaard zal gaan."

Behalve de hiervoor beschreven problemen bij vijzelen zijn er ook vele positieve ervaringen vermeldenswaard. De in de Krimpenerwaard in de zestiger jaren gevijzelde woningen voldoen nog altijd goed. De technische status is in vele gevallen verbeterd; door het vijzelen zijn scheuren te dichten en constructies te verbeteren.

Met betrekking tot het verplaatsen, gecombineerd met het vijzelen, is de locale situatie sterk bepalend voor de (on)haalbaarheid. Verplaatsing naar een geheel nieuwe locatie, met een nieuwe fundering is in het algemeen te prefereren boven het verplaatsen naar een locatie die de oude overlapt. In het eerste geval is de kwaliteit van de woning beter te garanderen dan in het tweede (ongelijkmatige zettingen).

Vermeldenswaard is bovendien dat de benodigde constructieve aanpassingen voor vijzelen en/of verplaatsen het eenvoudig mogelijk maakt om ook na de voor de dijk geldende planperiode een soortgelijke handeling uit te voeren. Het is dan nu niet noodzakelijk om te vijzelen "voor 100 jaar".

Voor de representatieve dwarsprofielen in Oost en West is ten aanzien van de mogelijkheid tot vijzelen het volgende te concluderen:

Sliedrecht West:

Baanhoek 58

De eenvoudige kelderplattegrond, de toestand van de fundering en de bereikbaarheid, maken het mogelijk het peil van de begane grondvloer te verhogen met circa 0,30 m door middel van het verhogen van de kelderwanden met gebruikmaking van de bestaande funderingen. Voorwaarde is wel dat als gevolg van de dijkverhoging geen belangrijke zettingsverschillen van de bestaande funderingen te verwachten zijn.

De woning Baanhoek 58 kan daarbij niet afzonderlijk behandeld worden, maar zal met de aansluitende panden als een geheel moeten worden gezien.

De grondkerende wanden zullen plaatselijk versterkt moeten worden.

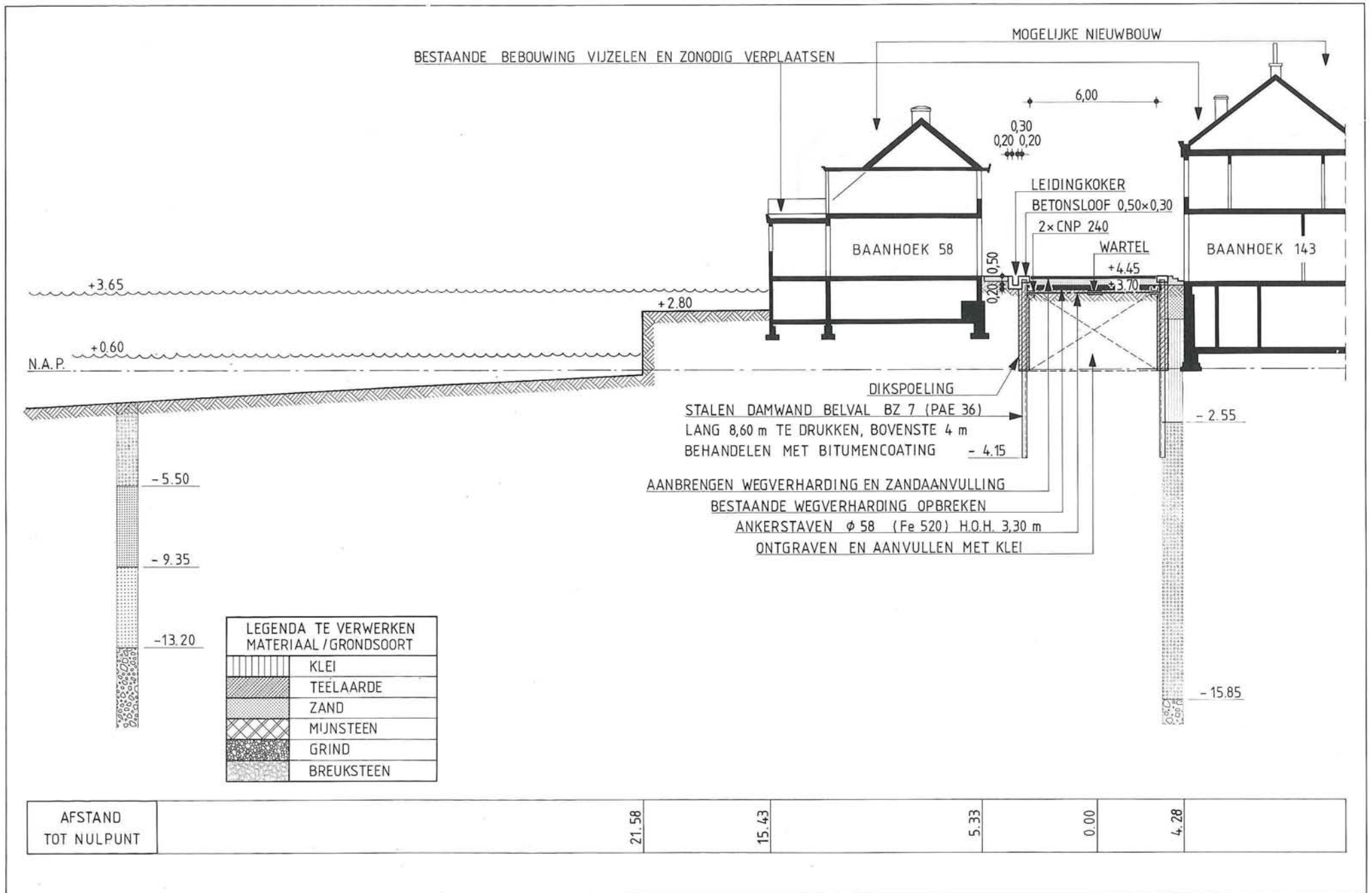
Baanhoek 143

Als ten gevolge van de dijkverhoging de woning geen belangrijke zettingsverschillen zal ondergaan is het goed mogelijk het peil van de begane grondvloer aan te passen aan de nieuwe dijkhoogte door het verhogen van de kelderwanden.

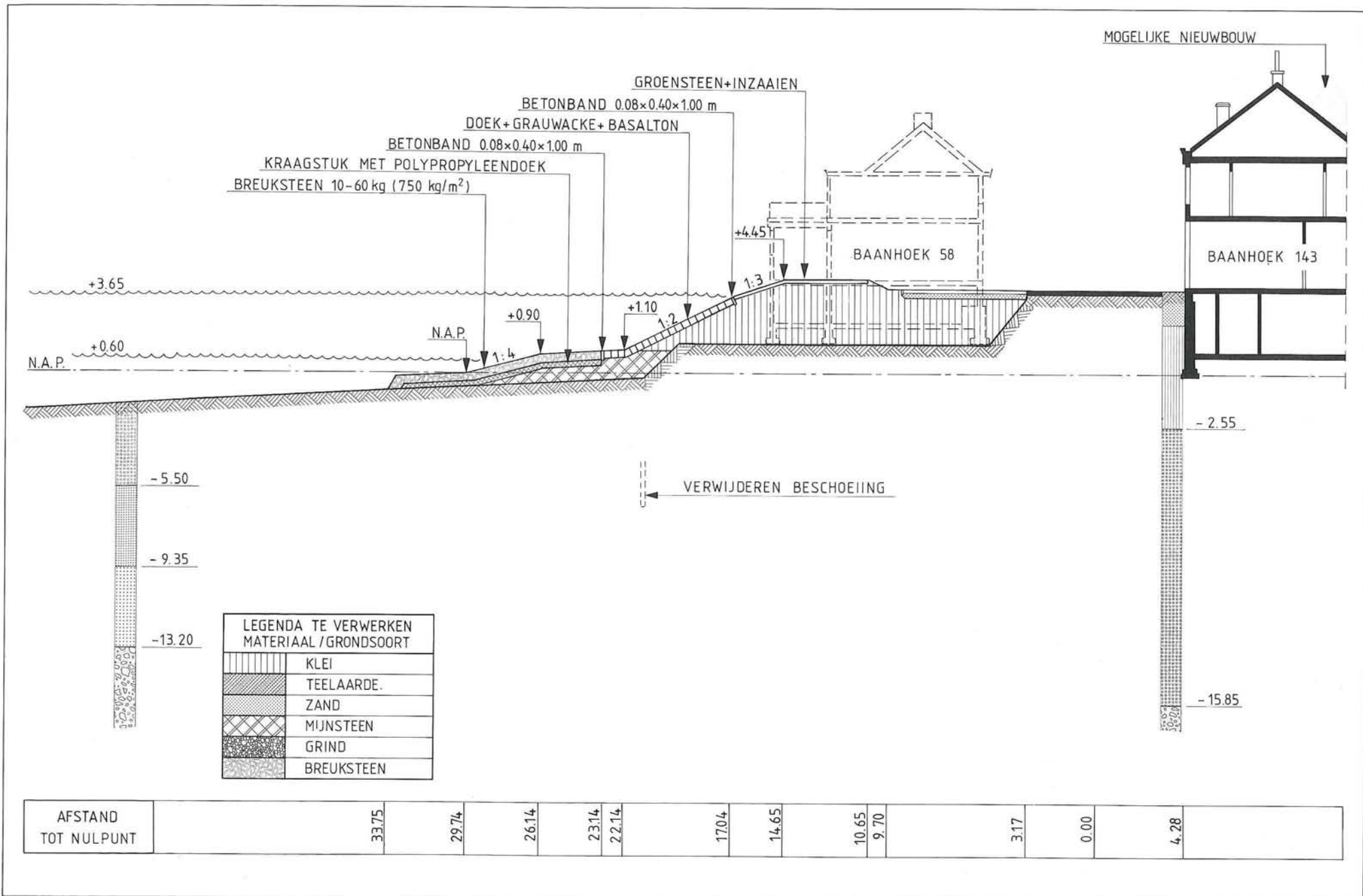
De eenvoudige kelderplattegrond, de toestand van de fundering en de goede bereikbaarheid maken deze methode de aantrekkelijkste.

De woning Baanhoek 143 kan daarbij niet afzonderlijk behandeld worden maar zal met de aansluitende panden als een geheel moeten worden gezien.

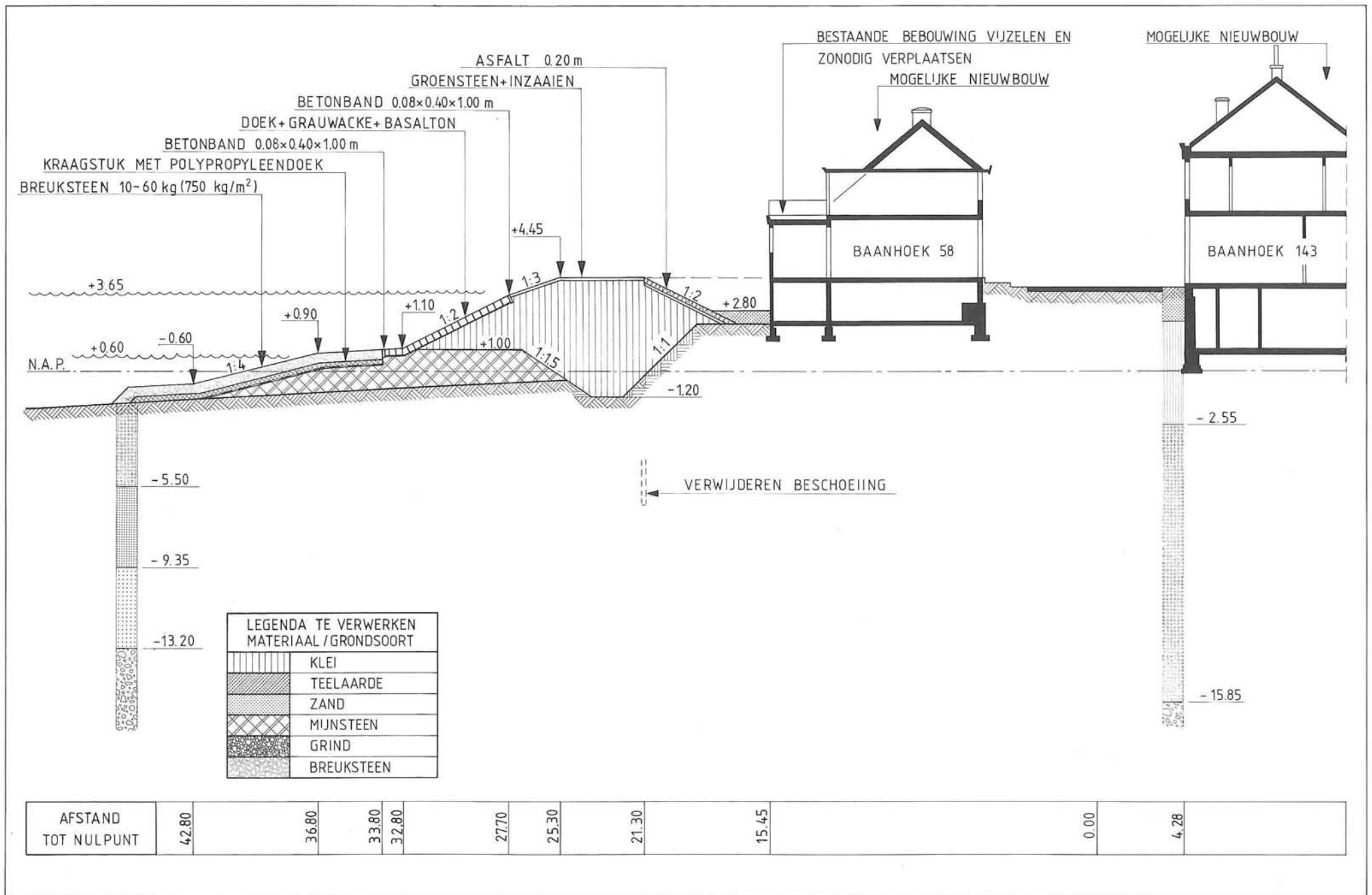
De grondkerende wanden zullen plaatselijk versterkt moeten worden.



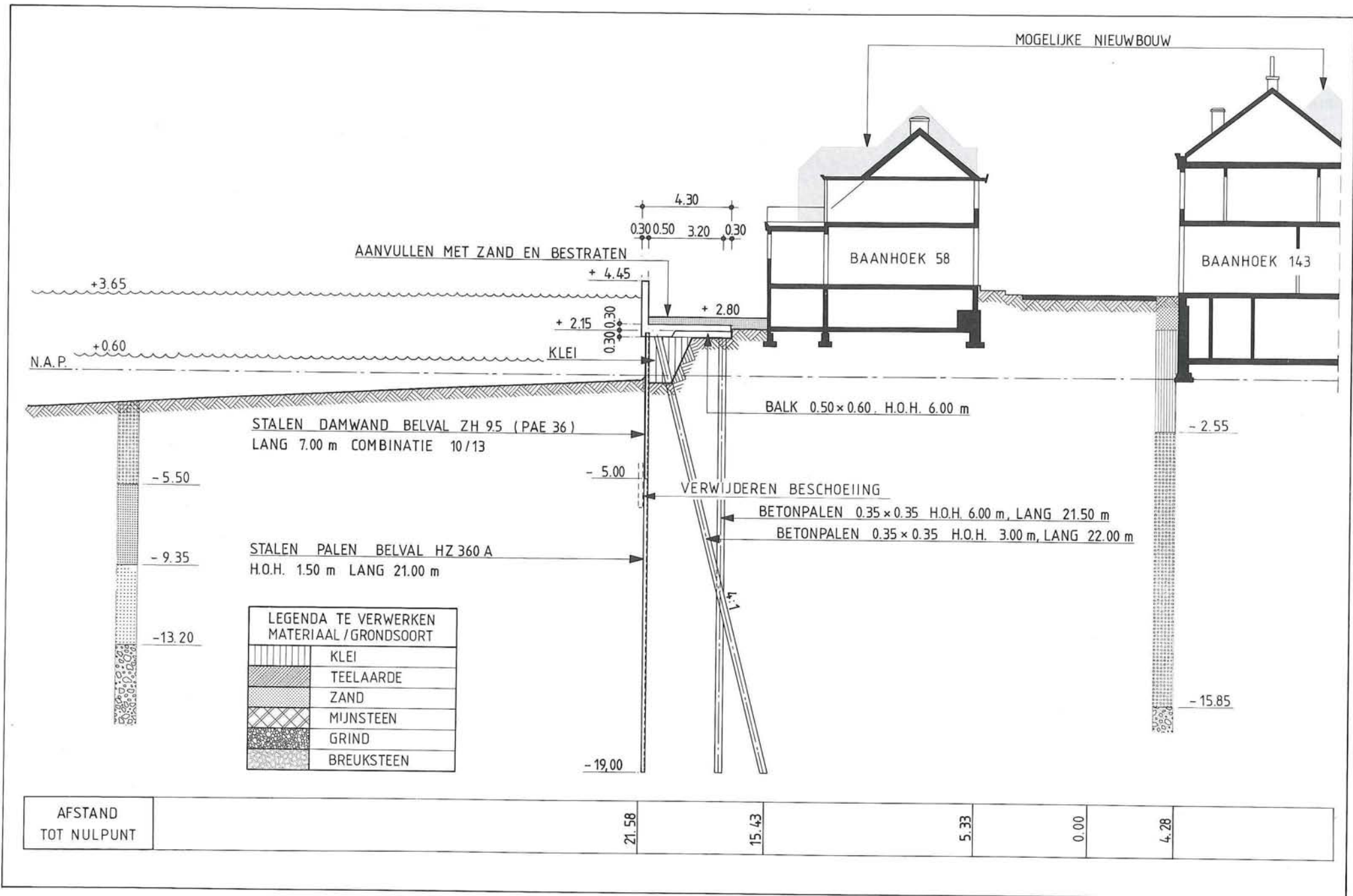
Figuur 19
Slidrecht West alternatief Ia scenario D/D



Figuur 20
Sliedrecht West alternatief III scenario A/D



Figuur 21
 Sliedrecht West alternatief III scenario D/D



Figuur 22
Sliedrecht West alternatief V scenario D/D

Slidrecht Oost

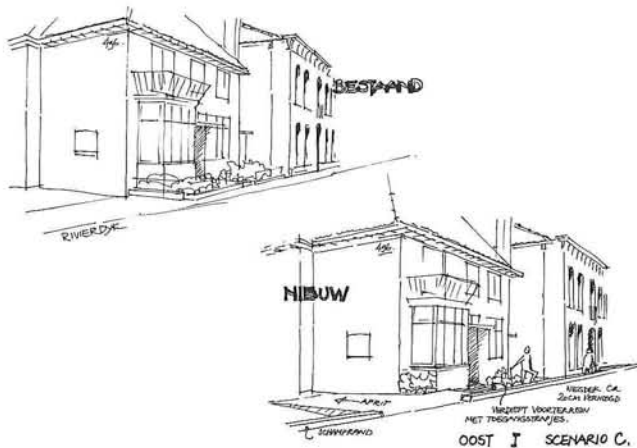
Rivierdijk 719 (binnenzijde)

Omdat de woningen Rivierdijk 719 en 721 met de woning Salonstoep 1A één geheel vormen is het niet mogelijk één van de panden afzonderlijk te vijzelen.

Theoretisch is het mogelijk de combinatie als geheel te vijzelen, met als nadelen dat:

- de gewenste standcorrectie van de woning Rivierdijk 719 niet kan worden uitgevoerd omdat daarmee de aanpassingen in de belendingen zouden vergaan;
- bij de woningen Rivierdijk 721 en Salonstoep 1A onnodig veel vijzelwerk met bijkomende werken zouden moeten uitgevoerd.

Het is niet economisch verantwoord tot vijzelen van de gehele bouwmassa over te gaan omdat de veelheid van gefundeerde wanden naar verhouding voor erg veel te vijzelen wandlengte zorgt en de kosten daarvan samen met de bouwkundige voorzieningen de waarde van het geheel ver overtreffen.



Rivierdijk 496 (rivierzijde)

Als uit onderzoek blijkt dat het pand als gevolg van de geplande dijkverhoging geen zettingsverschillen zal ondergaan, is het

zeer goed mogelijk het peil van de begane grondvloer aan te passen aan de nieuwe dijkhoogte door middel van de wanden onder deze vloer.

De eenvoudige plattegrond en de kwaliteit van de fundering maken met de goede bereikbaarheid deze methode het aantrekkelijkst.

Bij de aangebouwde serre is een vergelijkbare oplossing mogelijk.

Bij grondkerende wanden moeten wat voorzieningen getroffen worden.

Rivierdijk 715

Als door de verhoging en verzwarend van het dijklichaam geen belangrijke zettingsverschillen van de woning te verwachten zijn, is het goed mogelijk de woning te handhaven.

De eenvoudige kelderplattegrond en de degelijke constructie wijzen er op dat het verhogen van de wanden onder de begane grondvloer de meest verantwoorde oplossing biedt voor het op peil brengen van deze vloer.

Omdat het peil van de begane grondvloer slechts in geringe mate behoeft te worden verhoogd en de huidige vrije hoogte op de begane grond ruim 2,80 m bedraagt kan overwogen worden de ingreep te verminderen door uitsluitend de begane grondvloer te laten rijzen of uit te vullen en het interieur aan te passen.

Ook het dijkprofiel dat thans in de kelder doorloopt kan dan worden aangepast.

Planologie Slidrecht West

Stedebouw

Indien bij alternatief I het scenario B wordt toegepast, dus geen maatregelen aan de woningen en geen actieve herbouw, betekent dit ten opzichte van de huidige situatie op termijn achteruitgang en aantasting van de structuur.

Bij toepassing van scenario D wordt de structuur verbeterd. In alternatief III wordt nu scenario A toegepast aan de rivierzijde. Aan de binnenzijde blijft scenario D van toepassing. Een en ander betekent kaalslag en eenzijdige bebouwing. De structuur wordt hiermee aangetast. Indien aan de rivierzijde bij dit alternatief scenario D wordt toegepast, dan heeft dit positieve effecten op de stedebouwkundige structuur. Immers de structuur blijft op een hoger aanlegniveau gehandhaafd en mag aangevuld worden.

In alternatief V wordt nu scenario D toegepast. Het zal duidelijk zijn dat dit zeer positieve effecten heeft op de structuur.

Verkeer

De veranderde scenario's bij de diverse alternatieven hebben geen saillante invloed in vergelijking met de andere scenario's.

Planologie Slidrecht Oost

Stedebouw

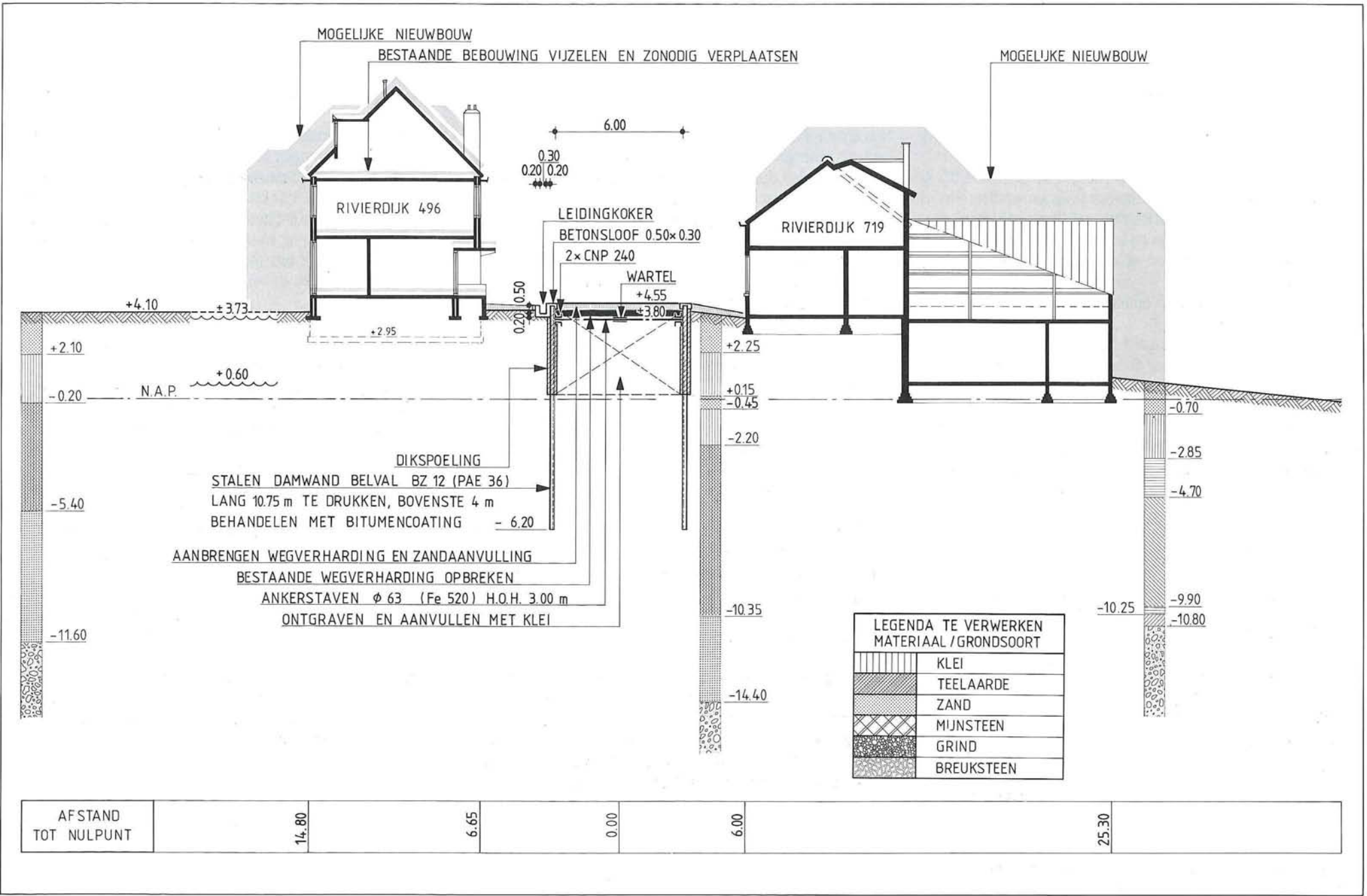
Ook hier wordt bij alternatief I de scenario's B en D als gevoeligheid toegepast.

Dit betekent dat hier dezelfde opmerkingen en waarderingen gelden als bij West.

Bij alternatief IV past men aan de binnenzijde nu scenario D toe. Een en ander betekent een meer positieve invloed op de stedebouwkundige structuur.

Verkeer

De gewijzigde scenario's hebben geen merkbare invloed op de verkeerssituatie.



Figuur 23
Sliedrecht Oost alternatief 1a scenario D/D

Sociaal-economisch Sliedrecht West

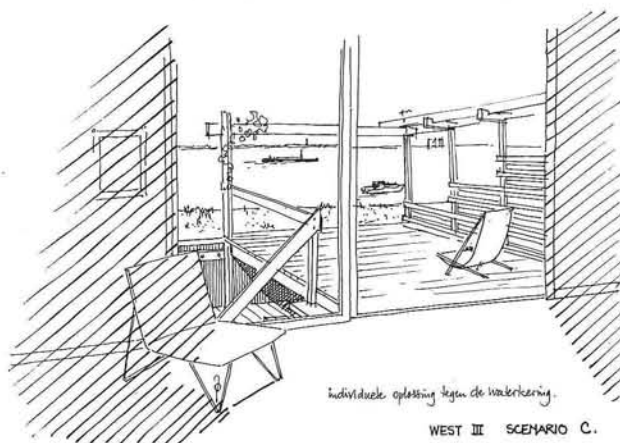
Woonsatisfactie

Bij toepassing van scenario B in alternatief I betekent dat bijvoorbeeld woningen niet meer uitgebreid mogen worden. Het zal duidelijk zijn dat in totaliteit de woonsatisfactie achteruit zal gaan. Immers, op termijn gaan de sociale contacten achteruit, het ruimtelijk beeld van de buurt wordt aangetast en er ontstaat verlies aan woningen.

Bij toepassing van scenario D ontstaat er weer een positiever beeld van het geheel.

Als scenario A nu wordt toegepast bij alternatief III aan de rivierzijde, dus kaalslag, betekent dit voor het totaal een negatief effect op de woonsatisfactie. Hier gelden dezelfde overwegingen als bij toepassing van scenario B bij alternatief I.

Weliswaar wordt voor de binnenzijde het uitzicht op de rivier in sterke mate beter en ook voor anderen uit de buurt wordt het kijken naar het riviergebeuren verbeterd, maar ingeschat wordt dat dat niet opweegt tegen de nadelen.



Bij scenario D gebeurt het tegenovergestelde.

Zo zal ook bij toepassing van scenario D bij alternatief V aan de rivierzijde een verbetering kunnen optreden van de woonsatisfactie ten opzichte van scenario C. Immers de buurt kan in zijn geheel verbeterd worden.

Werkgelegenheid

In scenario B mogen bedrijven niet uitbreiden. Op termijn betekent dit scenario dat de economische activiteit achteruit zal gaan en op den duur geheel zal verdwijnen. Uit oogpunt van werkgelegenheid scoort alternatief I dan negatief.

In scenario D mogen bedrijven weer wel uitbreiden en dus kan dat als een positief effect aangemerkt worden.

In alternatief III met scenario A betekent volledige kaalslag aan de rivierzijde en dus verdwijnen van de aanwezige werkgelegenheid. Alhoewel het hier niet om een aanzienlijke hoeveelheid gaat wordt de beoordeling als matig negatief aangemerkt. Toepassing van scenario D betekent behoud en mogelijke uitbreiding van werkgelegenheid. Voor alternatief V geldt ook dit laatste.

Sociaal-economisch Sliedrecht Oost

Woonsatisfactie

Bij alternatief I worden weer de scenario's B en D in de gevoeligheidsanalyse toegepast. In feite geldt hier hetzelfde als in Sliedrecht West. Dus is de waardering bij scenario B negatief en bij scenario D positief.

Bij alternatief IV wordt weer aan de binnenzijde scenario D toegepast, zodat de combinatie met de rivierzijde D, D wordt. Deze scenario's betekenen dat er flexibel omgegaan kan worden met de bebouwingmogelijkheden. Onder stringente voorwaarden (zoals bebouwing uit de kruin e.d.) is herbouw geen probleem. Aangenomen is echter dat eerst circa de helft van de woningen moet worden geamoveerd, omdat deze niet vrijzetbaar zijn. Op langere termijn wordt de woonsatisfactie in zijn algemeenheid positief beïnvloedt.

Werkgelegenheid

In alternatief I met scenario's B en D geldt in feite hetzelfde als in West. Bij B mogen bedrijven niet uitbreiden of verbeteren. Op termijn betekent dit waarschijnlijk dat werkgelegenheid verloren gaat. Scenario D biedt het tegenovergestelde. Bij alternatief IV is gebleken dat onder stringente voorwaarden er mogelijkheden zijn. Een en ander betekent dat bij toepassing van de scenario's D, D er iets meer mogelijk is voor de bedrijven.

Landschap

Sliedrecht West

Op termijn ontstaan bij toepassing van scenario B meer contactmogelijkheden met de rivier.

Vanaf de rivier zal bij dit scenario een rommelig beeld ontstaan.

Cultuur-historische waarden komen op den duur te vervallen. In totaliteit betekent dit dat bij alternatief I het landschap negatief scoort.

Bij de scenario's D voor beide zijden wordt een en ander positief ingeschat, afhankelijk van hoe de bouwkundige vrijheid wordt ingevuld.

In alternatief III wordt nu aan de rivierzijde scenario A toegepast. Daarmee wordt het contact dorp-rivier zeer verruimd. Ingeschat wordt dat dit element de beide elementen in dit traject overheerst.

Daarmee scoort landschap in totaliteit positief.

Met scenario D kan er weer ingespeeld worden op nieuwe mogelijkheden zodat het aspect landschap positief gewaardeerd kan worden. Dit geldt ook voor alternatief V.

Sliedrecht Oost

Voor alternatief I gelden dezelfde opmerkingen als gemaakt bij Sliedrecht West bij het aspect landschap.

Voor alternatief IV ligt het wat moeilijker. Enerzijds ontstaan veel minder contactmogelijkheden met de rivier dan bij scenario A het geval is; daar staat tegenover dat cultuur-historische waarden behouden blijven. Dit element is juist in Sliedrecht Oost van belang.

Concluderend stellen we dat alternatief IV met scenario's D, D bij landschap positief scoort.

Financieel

In het volgende overzicht zijn de financiële consequenties van de alternatieven met de gewijzigde bebouwingsscenario's weergegeven. Dezelfde uitgangspunten als onder 5.9 zijn gehanteerd.

Sliedrecht West

Alternatief	I	I	I	III	III	III	V	V
Bebouwingsscenario rivierzijde binnenzijde	C	B	D	C	A	D	C	D
	C	B	D	D	D	D	D	D
Aanlegkosten dijkversterking	3,4	3,5	3,5	1,6	1,4	1,6	4,0	4,0
Aankoop gronden, panden en schadeloosstellingen	—	—	—	—	2,6	—	—	—
Opvijzelen panden *)	—	—	1,3	—	—	0,8	—	—
Contante waarde toekomstige dijkverhoging	0,5	3,4**)	0,1	0,4	0,2	0,2	nih	nih
Baten beschikbaar komen bouwgrond	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Totaal	3,9	6,9	4,8	1,9	4,1	2,5	3,9	3,8

*) De opvijzelkosten zijn benaderd door aan de rivierzijde (18 panden) $18/4 \times$ de geraamde opvijzelkosten voor de panden Baanhoek 58, 60, 62 en 64 te nemen en aan de binnenzijde (22 panden) $22/4 \times$ de geraamde opvijzelkosten over de panden Baanhoek 137, 139, 141 en 143 te nemen.

***) Inclusief de contante waarde van de aankoop van de panden.

Sliedrecht Oost

Alternatief	I	I	I	IV	IV
Bebouwingsscenario rivierzijde binnenzijde	C	B	D	D	D
	C	B	D	A	D
Aanlegkosten dijkversterking	3,9	3,9	3,9	0,6	0,6
Aankoop gronden, panden en schadeloosstellingen	—	—	—	7,5	3,8
Opvijzelen/verplaatsen panden	—	—	2,0	—	1,8
Contante waarde toekomstige dijkverhoging	0,6	5,8**)	0,1	0,1	0,2
Baten beschikbaar komen bouwgrond	0	0	0,2	0,2	0,1
Totaal	4,5	9,7	5,8	8,0	6,3

In het volgende overzicht zijn de financiële consequenties van de alternatieven met de gewijzigde bebouwingsscenario's verdeeld naar financieringsbron. Dezelfde uitgangspunten als onder 5.9 zijn gehanteerd.

Kostenverdeling Sliedrecht West

Alternatief	I	I	I	III	III	III	V	V	
Bebouwingsscenario rivierzijde	C	B	D	C	A	D	C	D	
binnenzijde	C	B	D	D	D	D	D	D	
Kosten t.l.v.	Omschrijving								
Rijksoverheid	Subsidie aanlegkosten	2,9	3,0	3,0	1,4	1,2	1,4	3,4	3,4
	Aankoop gronden/panden/ schadeloosstelling	—	—	—	—	2,2	—	—	—
	Opvijzelen panden	—	—	1,1	—	—	0,7	—	—
	Baten beschikbaar komende bouwgrond	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
	Aankoop panden *)	—	2,8	—	—	—	—	—	—
Waterschap	Ontwerp + directievoering	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6
	Contante waarde toekomstige dijkversterking	0,5	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	nih	nih
Particulier	Kosten onteigening panden	—	—	—	—	0,4	—	—	—
	Opvijzelen panden	—	—	0,2	—	—	0,1	—	—
	Onteigening panden *)	—	0,5	—	—	—	—	—	—
Gemeente Sliedrecht		—	—	—	—	—	—	—	—
	Totaal	3,9	6,9	4,8	1,9	4,1	2,5	3,9	3,8

*) Aankoop vorige woningen tussen realisatie dijkversterking en 50 jaar later.

Gebaseerd op huidige regeling (op basis van onteigeningswet) 85% Rijksoverheid en 15% particulier.

Kostenverdeling Sliedrecht Oost

Alternatief		I	I	I	IV	IV
Bebouwingsscenario rivierzijde		C	B	D	D	D
binnenzijde		C	B	D	A	D
Kosten t.l.v.	Omschrijving					
Rijksoverheid	Subsidie aanlegkosten	3,3	3,3	3,3	0,5	0,5
	Aankoop gronden/panden/schadeloosstelling	—	—	—	6,4	3,3
	Opvijzelen panden	—	—	1,7	—	1,5
	Baten beschikbaar komende bouwgrond	0	0	0,2	0,1	0,1
	Aankoop panden *)	—	4,8	—	—	—
Waterschap	Ontwerp + directievoering	0,6	0,6	0,6	0,1	0,1
	Contante waarde toekomstige dijkversterking	0,6	0,1	0,1	0,1	0,2
Particulier	Kosten onteigening panden	—	—	—	1,1	0,5
	Opvijzelen panden	—	—	0,3	—	0,3
	Onteigening panden *)	—	0,9	—	—	—
Gemeente Sliedrecht		—	—	—	—	—
	Totaal	4,5	9,7	5,8	8,0	6,3

*) Aankoop vorige woningen tussen realisatie dijkversterking en 50 jaar later.
Gebaseerd op huidige regeling (op basis van onteigeningswet) 85% Rijksoverheid en 15% particulier.

6.2. variant Id in plaats van Ia

Beschrijving van de variant d van alternatief I.

Het alternatief bestaat uit een verhoging middels het aanbrengen van een zandophoging ter plaatse van de weg; hiertoe wordt de weg opgebroken en na aanvulling opnieuw aangebracht. De waterdichte functie wordt aangebracht ter plaatse van de as van de weg.

Uitgangspunt van dit alternatief is onder andere dat bij ontwerpomstandigheden een dijk dient stand te houden in situaties waar het buitendijkse voorland met bebouwing niet bestand is tegen het geweld van het water. Aangenomen dat een deel van het voorland is weggeslagen dient een minimaal dijkprofiel in stand te blijven zoals dat is weergegeven in figuur 25. De dikte van de "buffer- of afslagzone" dient nader onderzocht te worden.

De bebouwing aan de rivierzijde dient geen onderdeel uit te maken van het dijkprofiel, inclusief de te definiëren "bufferzone". Gedacht wordt aan een zogenaamde "lichte keur".

De bebouwing aan de binnenzijde dient zodanig gesitueerd te zijn dat bij ontwerpomstandigheden de dijk voldoet aan alle belasting/sterkte mechanismen.

Eventueel is het dan noodzakelijk te vijzelen en/of te verplaatsen.

Resumerend:

Daar waar voldoende breed en hoog voorland aanwezig is en waar de huizen aan weerszijden van de kruin op voldoende afstand van elkaar staan is een dijkverhoging volgens alternatief Id mogelijk op zodanige wijze dat de bebouwingfunctie is te scheiden van de waterkerende functie. Verbetering van de bestaande bebouwing en eventueel nieuwbouw completeren dit alternatief.

De mogelijkheden van variant Id (kruinverhoging + waterdichte kern + afslag filosofie) zijn afhankelijk van de nader te definiëren:

- * breedte en hoogte van het voorland;
- * dikte van de zogenaamde "buffer-afslagzone";
- * vereiste- en vastlegging theoretisch profiel;
- * eisen te stellen aan leiding kruisingen.

Ter plaatse van het representatieve dwarsprofiel in Sliedrecht Oost lijkt alternatief Id mogelijkheden te hebben. Immers de beoordeling van de situatie in Oost (paragraaf 3.2) leert dat de kruin slechts enkele dm's verhoogd moet worden en dat alleen de waterdichtheid van de dijk direct onder de kruin over enkele meters niet voldoet. Een analyse van het voorland zal dan moeten plaatsvinden.

In Sliedrecht West is onvoldoende ruimte om variant Id zo uit te werken dat deze aan de Deltaveiligheidseisen voldoet.

Beoordeling

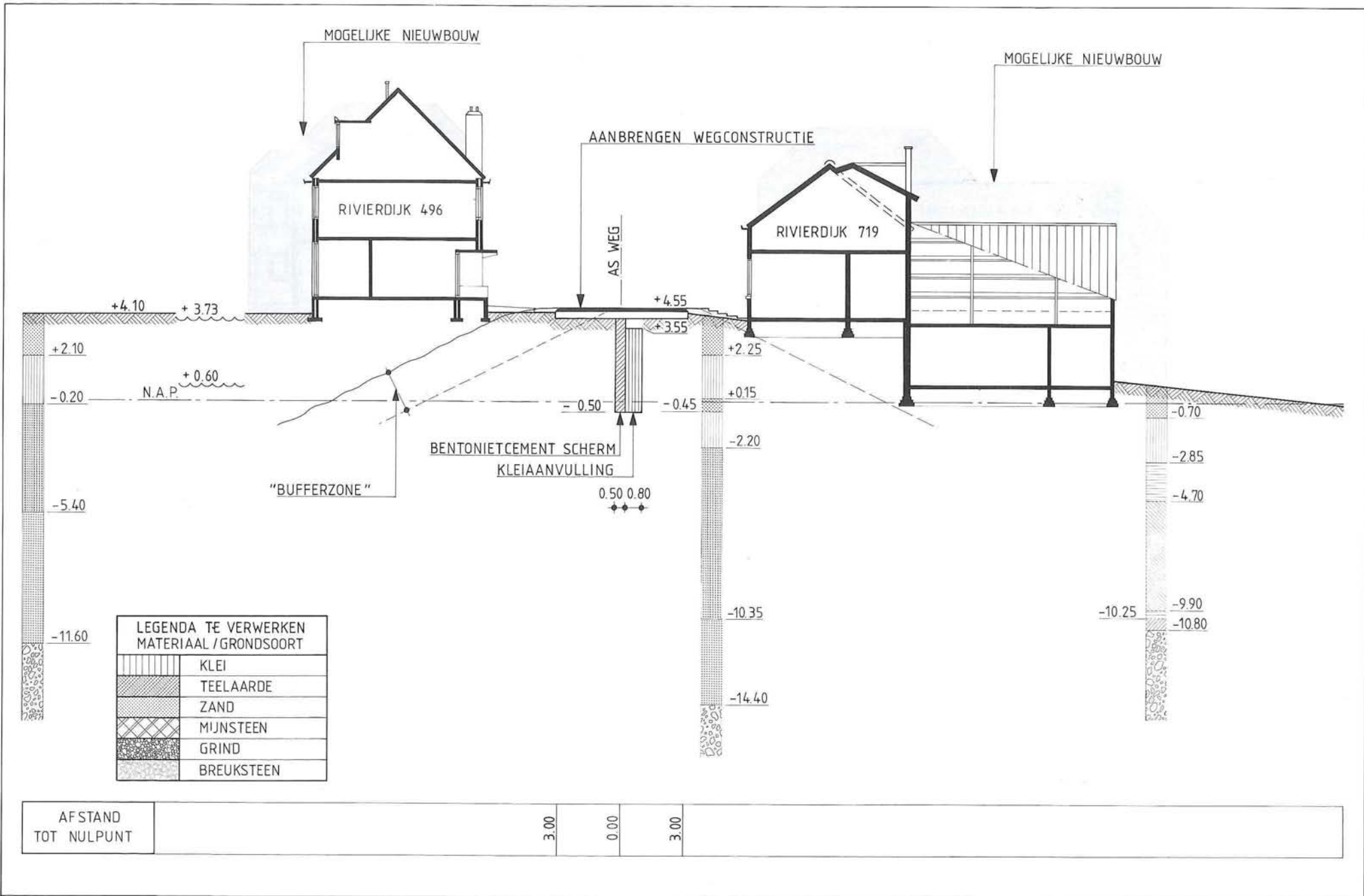
- Veiligheid:
De kruinhoogte is voldoende, voorts voldoet de dijk aan de aspecten opdrukveiligheid (eventueel lokaal aanbrengen van een berm), kwel (onder andere middels de aan te brengen kleikist onder het wegdek), stabiliteit en erosie van binnen- en buitentalud.
- Planologie:
Uitgaande van scenario D voor binnen- en buitenzijde is stedenbouwkundig gezien een verbetering van de situatie te verwachten. De verkeerssituatie zal iets verslechteren doordat de weg een aantal dm's omhoog komt waardoor er voor fietsers en parkerende auto's een minder goede situatie zal ontstaan. Er kunnen ongelijkmatige zettingen in de weg optreden, waardoor de onderhoudskosten hoog zullen zijn.
- Sociaal economisch:
De woonsatisfactie zal goed scoren omdat er via nieuwbouw en stedenbouwkundige aanpassingen positieve ontwikkelingen mogelijk zijn (scenario D,D). Ook met betrekking tot werkgelegenheid is dit te verwachten. Enerzijds brengt de dijkversterking hier "tijdelijke" werkgelegenheid, anderzijds zorgt de stedenbouwkundige vernieuwing waarbij rivierwaartse bebouwing mogelijk blijft voor verbetering.
- Technisch beheer en onderhoud:
Daar ook bij dit alternatief de functies van bebouwing en waterkering zijn gescheiden, is het niet noodzakelijk om min of meer omvangrijke bouwkundige voorzieningen te treffen aan de rivierzijde. Wel zullen mogelijk de huizen aan de binnenzijde verbeterd of verplaatst moeten worden. Met betrekking tot het beheer is niettemin te stellen dat inspectie van de rivierzijdehuizen altijd nodig is en in die zin het beheer lastig blijft. Ook daar waar de bestaande woningen gevijzeld worden aan de binnenzijde blijft het beheer problematisch. Nieuwbouw dient kwalitatief zodanig te zijn dat het beheer of middels bereikbaarheid van het dijklichaam onder de huizen of middels het realiseren van "beheersvriendelijke" huizen eenvoudig en goed mogelijk is.

De verzwaringsmogelijkheden in de toekomst zijn zeer beperkt. Een gelijksoortige verhoging is waarschijnlijk niet mogelijk.

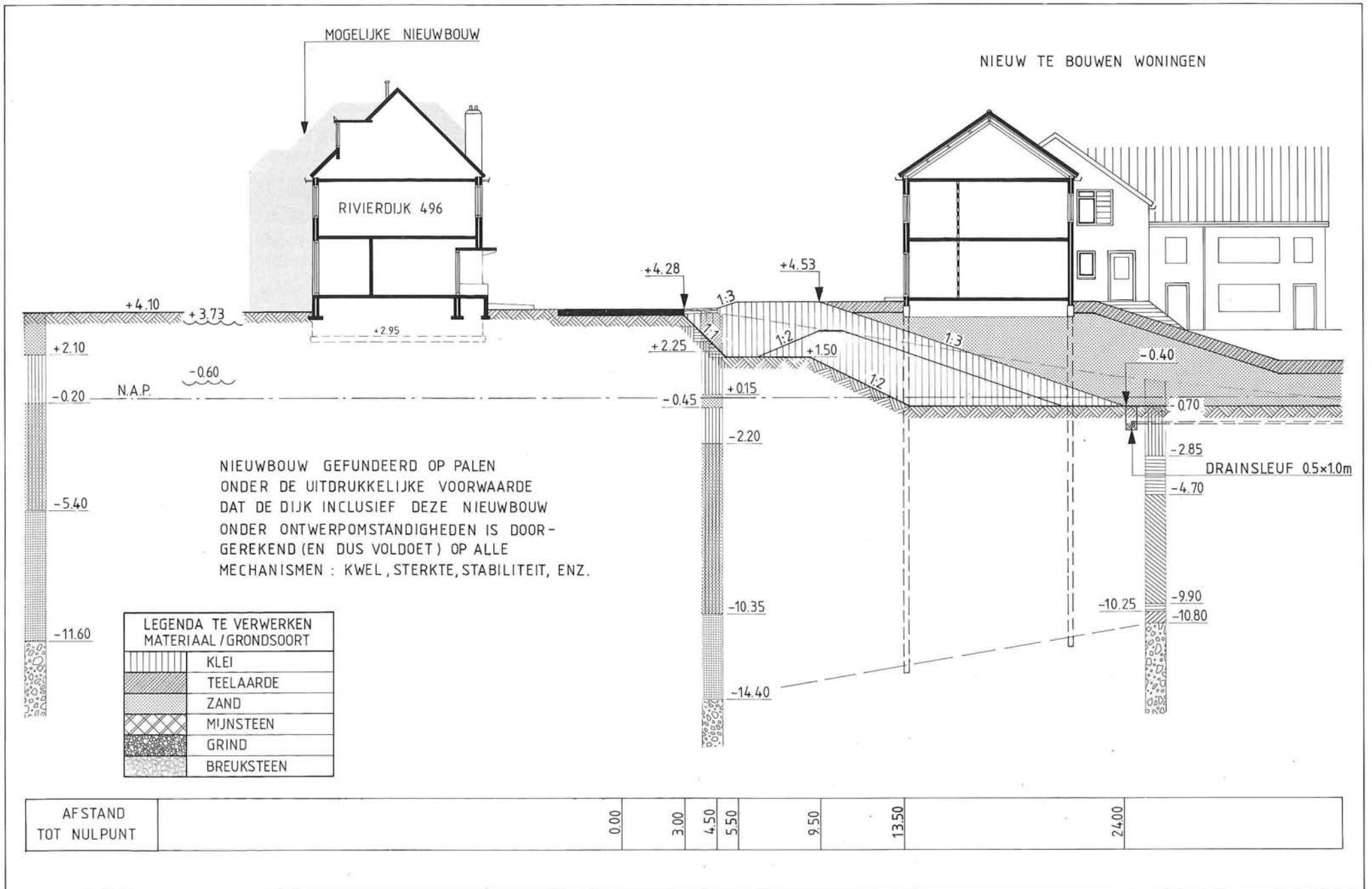
- Een zeer voorlopige vergelijkende kostenraming van alternatief Id laat zien dat deze in dezelfde orde van grootte als alternatief VI zullen liggen.



Sliedrecht West



Figuur 25
Sliedrecht Oost alternatief 1d scenario D/D



Figuur 26
 Sliedrecht Oost alternatief IV scenario D/D

6.3. samenvatting gevoeligheidsanalyse

Proefvak	Sliedrecht West								Sliedrecht Oost					
	I	I	I	III	III	III	V	V	Ia	Ia	Ia	IV	IV	Id
Alternatief														
Scenario														
● rivierzijde	C	B	D	C	A	D	C	D	C	B	D	D	D	D
● binnenzijde	C	B	D	D	D	D	D	D	C	B	D	A	D	D
Planologie														
● stedebouw (0=gelijk huidige situatie)	0	-	+	+	-	+	+	++	0	-	+	--	0	+
Sociaal-economisch														
● werkgelegenheid	0	-	+	0	-	+	0	+	0	-	+	-	+	+
● woonsatisfactie rivierzijde	-	--	+	-	--	+	-	0	0	-	+	+	+	+
binnenzijde	-	--	+	+	+	+	+	+	0	-	+	-	0	+
(0=gelijk huidige situatie)														
Landschappelijk (0=gelijk huidige situatie)	0	-	+	+	0	+	+	+	0	-	+	-	+	+
Beheer en onderhoud (0=voldoet)	0	0	0	+	++	+	+	+	0	0	0	+	-	-
Financieel														
● saldo kosten en baten (milj. gulden incl. BTW)	3,9	6,9	4,8	1,9	4,1	2,5	3,9	3,8	4,5	9,7	5,8	8,0	6,3	1,5*)

*) sterk afhankelijk nadere uitwerking en lokale situatie van het voorland.

KOPIE BESTEMD VOOR:

HW/AL

ALL

FB

FEZ

RWS hid dir. Zuid-Holland
dir. Sluizen&Stuwen

dienst Weg- en Waterbouw

BSG

AAN: de voorzitter van de
- Tweede Kamer
- Eerste Kamer
der Staten-Generaal

uw brief van: 's-gravenhage, 20 februari 1986

uw kenmerk: ons kenmerk: HW/AL 5916 toestelnummer:

onderwerp: Rivierdijkversterkingen bijlage(n): verzonden:
proefproject Sliedrecht.

Mijnheer de voorzitter,

De voortgang en de wijze van aanpak van de dijkversterkingen is een geregeld terugkerend onderwerp in het overleg, dat ik met beide kamers heb. Laatstelijk waren de rivierdijkversterkingen aan de orde in het mondeling overleg met de Vaste Commissie voor Verkeer en Waterstaat van de Tweede Kamer op 3 december 1985. De Alblasserwaard en de voortgang van de voorbereiding en het overleg over de werken aldaar kregen toen ruime aandacht.

Recente ontwikkelingen hebben er toe geleid dat ik - daartoe uitgenodigd door het provinciaal bestuur van Zuid-Holland - heb ingestemd, met de uitvoering van een bijzonder proefproject in Sliedrecht teneinde op beleidsanalytische wijze voor een tweetal representatieve dijktrajecten van ieder 200 m verschillende versterkingsvarianten te ontwikkelen en te vergelijken.

Het overleg in de provinciale coördinatiecommissie in Zuid-Holland over een aantal dijkversterkingsprojecten verliep in de tweede helft van het vorige jaar moeizaam. Eensdeels was de onzekerheid over de te hanteren peilen hier debet aan, anderdeels verliep de belangenafweging niet naar tevredenheid van alle betrokken partijen.

De vaststelling van de maatgevende peilen na het advies terzake van de Raad van de Waterstaat heeft ten aanzien van het eerste aspect duidelijkheid geboden. Daarnaast geeft de nieuwe Leidraad Rivierdijkversterkingen, hoewel alleen nog maar geldend voor het bovenriviereengebied, aanknopingspunten om bij het ontwerp van rivierdijkversterkingen meer dan in het verleden het geval was, rekening te houden met het behoud van in of bij de waterkering aanwezige waardevolle elementen. Op initiatief van de milieu-organisatie is in de provinciale coördinatiecommissie het idee naar voren gebracht om voor een tweetal min of meer representatieve dijkvakken van ieder 200 m in Sliedrecht een proefproject

postbus 20901
2500 EX 's-gravenhage
plesmanweg 1-6
tel. (070) 74 74 74
telex 32562

bereikbaar met tramlijn 1 (station cs),
tramlijn 9 (station cs en ha),
buslijnen 22 (station cs),
65 (leiderdorp) en 88 (oegstgeest)

behoort bij : HW/AL 5916

bladnummer : 2

op te zetten, waarbij de meest recente kennis uit de dijksbouw zou moeten worden gemobiliseerd om alternatieven te ontwikkelen en te vergelijken. Van een dergelijke aanpak zou een zekere voorbeeldfunctie moeten uitgaan. Zowel de coördinatiecommissie als het betrokken hoogheemraadschap steunde deze aanpak.

Het provinciaal bestuur van Zuid-Holland heeft mij verzocht aan deze opzet mee te werken en gezamenlijk als opdrachtgever van het proefproject op te treden. Ik stel zoals bekend veel belang in een goede voortgang van de dijkversterkingswerken. Dat aan de keuze tussen variantplannen een goede belangenafweging ten grondslag moet liggen spreekt vanzelf. Om niet in een te vroeg stadium van ontwerp al keuzen te maken, die het afwegingsproces nadelig kunnen beïnvloeden zou een meer beleidsanalytische aanpak een goede methode kunnen zijn. Daarbij dienen uiteraard de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de dijksbouw mee in beschouwing worden genomen. Eén en ander kan goed in het proefproject gerealiseerd worden.

Omdat ik hoop en verwacht dat van een proefproject met een dergelijke aanpak een positieve werking uitgaat op de voortgang van de versterkingswerken met name in de Alblasserwaard heb ik van harte ingestemd met deze aanpak en heb graag de medewerking van deskundigen van mijn ministerie toegezegd. Voor de daadwerkelijke uitvoering is een projectgroep geformeerd bestaande uit een vijftal medewerkers van de Rijkswaterstaat, die specifieke deskundigheid hebben op de gebieden projectaanpak, natte waterbouw, beleidsanalyse, milieu en planologie, veiligheidsbeschouwingen en dijkontwerp. Deze projectgroep zal gaan functioneren onder begeleiding van een stuurgroep onder voorzitterschap van de Zuid-Hollandse gedeputeerde de heer S. Overwater en bestaat uit de leden van de provinciale coördinatiecommissie aangevuld met een vertegenwoordiger van het hoogheemraadschap de Alblasserwaard en de Vijfherenlanden, van de gemeente Sliedrecht, van een bewonersorganisatie en een vertegenwoordiger van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. De stuurgroep zal op 21 februari 1986 haar werkzaamheden aanvangen. De rapportage over het proefproject Sliedrecht zal over ca. 3 maanden gereed dienen te zijn.

Hoogachtend,

DE MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT,

w.g. N. Smit-Kroes.

Stuurgroep proefproject dijkverbetering Sliedrecht.

De stuurgroep proefproject dijkverbetering Sliedrecht,

- ingesteld in de vergadering van de Coördinatiecommissie dijkverzwaring van 24 januari 1986 ter begeleiding van een onderzoek voor een proefproject dijkverbetering Sliedrecht, welk onderzoek - zoals in overleg tussen de minister van verkeer en waterstaat en gedeputeerde staten van de provincie Zuid-Holland is afgesproken - zal worden uitgevoerd door een multifunctionele projectgroep, met zo nodig bijstand van externe deskundigen, bestaande uit vijf onafhankelijke deskundigen van rijkswaterstaat, te weten de heren:
 - ir. J.C. Huis in ' Veld van de directie Sluizen en Stuwen,
 - drs.ir. J.K. Vrijling van dezelfde directie,
 - drs. H.J.M. Hoosemans van de directie Zuid-Holland,
 - ir. E.H. Ebbens van de dienst Weg- en Waterbouwkunde en
 - ing. A.D. Hoogendoorn van de directie Sluizen en Stuwen,

heeft voor genoemde projectgroep de navolgende opdracht geformuleerd.

De projectgroep stelt een beleidsanalyse op voor een verbetering van de dijk langs de Beneden Merwe te Sliedrecht, en rapporteert daarover aan de stuurgroep. In deze rapportage wordt de gevolgde aanpak weergegeven.

Uitgangspunten voor de analyse zijn:

- de met de Deltawet beoogde veiligheid moet worden gerealiseerd;
- de brieven van de minister aan de Tweede Kamer over de rivierdijkversterkingen (Kamerstukken 18106 nrs. 1 t/m 12).

De overschrijdingsfrequentie bedraagt 1/4000 per jaar.

De maatgevende ontwerpwaterstand is locatie-afhankelijk en wordt ontleend aan de nota "De maatgevende hoogwaterstanden in het noordelijk Deltagebied" september 1985 (bijlage bij Kamerstuk 18106 nr. 12).

De dijkversterking moet voltooid kunnen zijn in 1990.

De rapportage dient te bevatten:

- a. een beoordeling op de onder c. genoemde aspecten van de bestaande toestand van de dijkvakken Sliedrecht-Oost (200 m lengte, tussen dijkpaal 64 en dijkpaal 65) en Sliedrecht-West (200 m lengte, tussen dijkpaal 76 en dijkpaal 77) in relatie tot de totale situatie;
- b. het resultaat van een selectie van de drie of vier meest belovende alternatieven van dijkversterking, welke worden geselecteerd uit een groter aantal alternatieven. De projectgroep doet voor de selectie een voorstel aan de stuurgroep. Hierbij wordt tenminste een alternatief voorgesteld dat uitgaat van handhaving van zoveel mogelijk bebouwing. Voor deze drie of vier oplossingen worden schetsonderwerpen gepresenteerd en tevens voorlopige ontwerpen uitgewerkt voor de dijkvakken Sliedrecht-Oost en Sliedrecht-West (lengte 200 m);
- c. de toetsing van de geselecteerde alternatieven op de volgende aspecten:
 - veiligheids-;
 - planologische-(stedebouw, volkshuisvesting en verkeer);
 - sociale- (woonwensen, woonsatisfactie en werkgelegenheid);
 - landschappelijke- (cultuur-historische);
 - waterhuishoudkundige-;
 - riviermorfologische-;
 - scheepvaartkundige-;
 - uitvoeringstechnische-;
 - beheer- en onderhoudstechnische- (dijk en bebouwing);
 - plannings (voorbereiding, procedures en uitvoering);
 - economische aspecten (aanleg, onderhoud, infrastructuur, indirecte kosten en vervangingswaarde).

De projectgroep streeft ernaar uiterlijk drie maanden na het vaststellen van de opdracht concept rapportage voor te leggen aan de stuurgroep. Nadat de stuurgroep haar commentaar heeft meegedeeld aan de projectgroep zal deze de rapportage binnen drie weken voltooien.

voorzitter,

secretaris,

De projectgroep Proefproject dijkverbetering Sliedrecht werd ondersteund door een technische werkgroep, die als volgt was samengesteld:

ir. W. Korf, voorzitter	Rijkswaterstaat Directie Sluizen en Stuwen Hoofdafdeling Waterbouw
L. Borsje	idem
W.H.H. Sterk	idem
ir. D.C. van Ooijen	Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde Hoofdafdeling Waterbouw
ir. G.J. Flórián	Heidemij Adviesbureau
ir. D. Stamm	Laboratorium voor Grondmechanica

's-Gravenhage - Plesmanweg 1-6 - Telefoon 070-747474 - Tefax 32562

AAN:
de Gedeputeerde Staten van alle provincies

Uw brief van: 's-Gravenhage, 1 oktober 1976
Uw kenmerk: HW/AL 65231 toestel:
Onderwerp: Vreemde objecten in waterkeringen Bijlage(n): 1

1. De Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) heeft een "leidraad voor ontwerp, beheer en onderhoud van constructies en vreemde objecten in, op en nabij waterkeringen" opgesteld en aan mij aangeboden.

In deze leidraad worden richtlijnen aangegeven waaraan kunstwerken, constructies en andere, niet functioneel aan de waterkering gebonden elementen zouden moeten worden getoetst om te bezien in hoeverre de aanwezigheid van deze elementen strookt met de veiligheid van de kering.

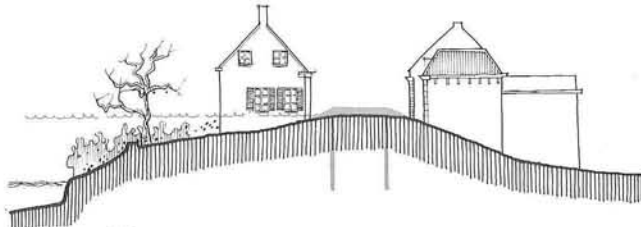
2. Bij het beheer, het onderhoud en de verbetering van waterkeringen kunnen licht conflictsituaties met andere belangen ontstaan. Wil men terzake een zo goed mogelijk beleid voeren dan is het zaak dat bij alle partijen een duidelijk inzicht bestaat of en zo ja onder welke voorwaarden de aanwezigheid van niet strikt aan de waterkering gebonden elementen verenigbaar is met het primair belang van de veiligheid. De thans opgestelde leidraad belicht uit zijn aard dit probleem van één kant, het waterkeringsbelang. Het stuk moet dan ook gezien worden als een hulpmiddel voor de beheerders bij de belangenafweging en niet als een dwingend voorschrift.
3. Onder dit voorbehoud wil ik u de leidraad aanbieden en u in overweging geven te bevorderen dat aan de inhoud meer algemene bekendheid wordt gegeven, in het bijzonder bij de beheerders van waterkeringen in uw gewest.

DE MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT,

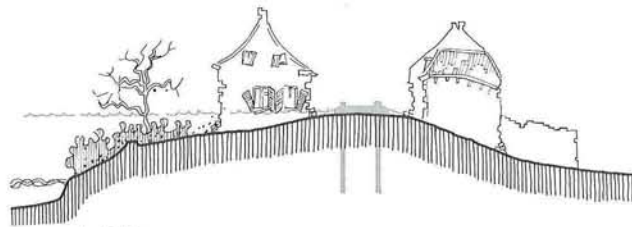


sliedrecht west

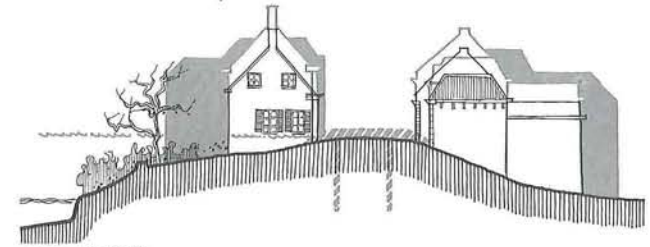
alternatief I



scenario C/C

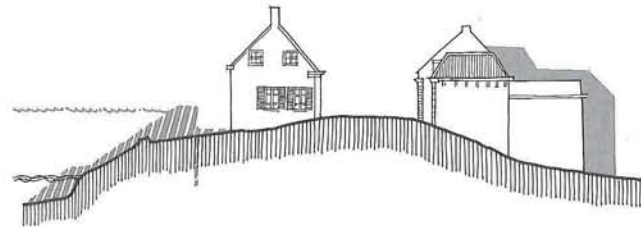


scenario B/B

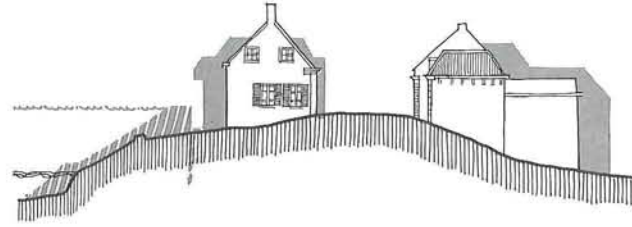


scenario D/D

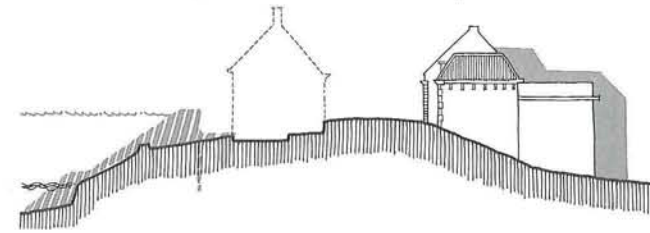
alternatief III



scenario C/D

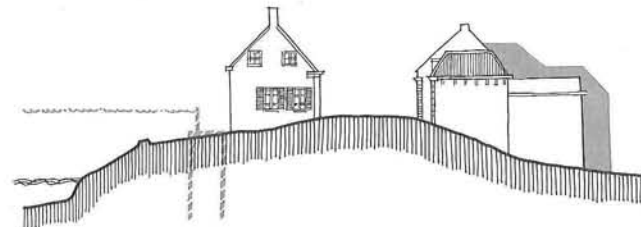


scenario D/D

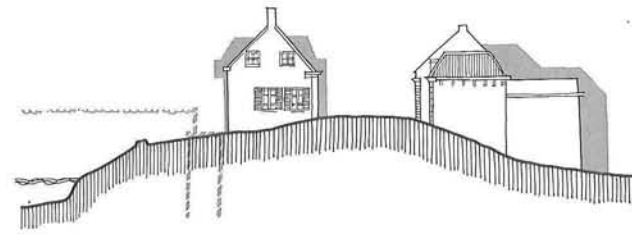


scenario A/D

alternatief V

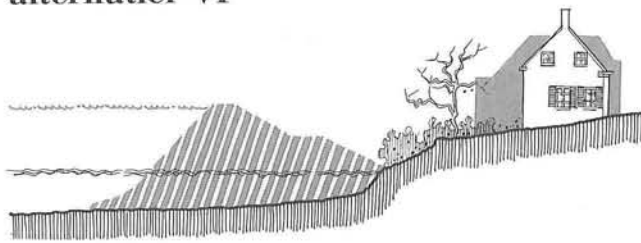


scenario C/D



scenario D/D

alternatief VI



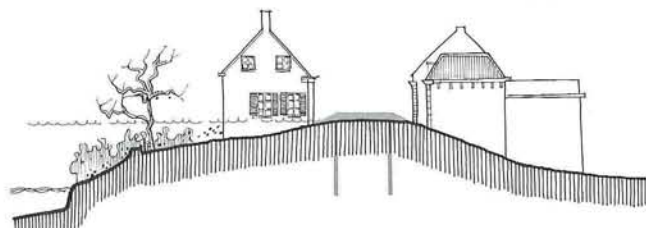
scenario D/D

verklaring:

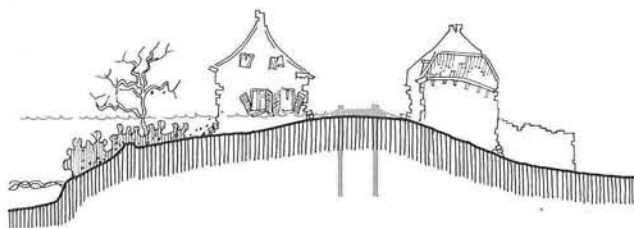
- A Amoveren aanwezige bebouwing
- B Bestaande bebouwing uiteindelijk niet langer handhaven ("uitstervingsbeleid")
- C Handhaving bestaande bebouwing door middel van dijktechnische maatregelen
- D Actieve herbebouwing. Waar nodig bestaande woningen opvrijzelen

sliedrecht oost

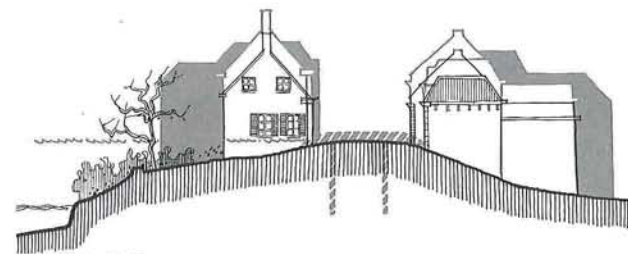
alternatief I



scenario C/C

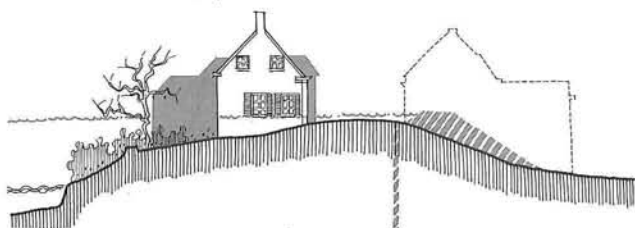


scenario B/B

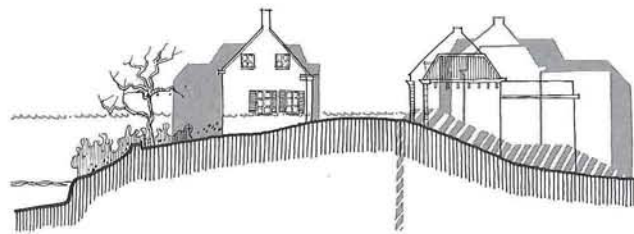


scenario D/D

alternatief IV

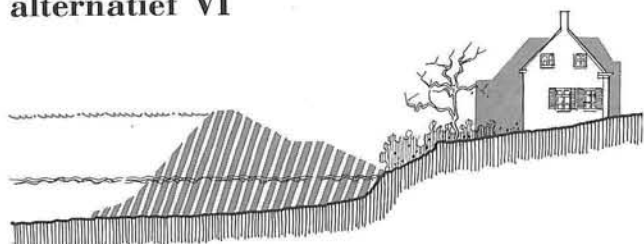


scenario D/A



scenario D/D

alternatief VI



scenario D/D

verklaring:

- A Amoveren aanwezige bebouwing
- B Bestaande bebouwing uiteindelijk niet langer handhaven ("uiterstervingsbeleid")
- C Handhaving bestaande bebouwing door middel van dijktechnische maatregelen
- D Actieve herbebouwing. Waar nodig bestaande woningen opvijzelen