



**Neerlands diep**  
Academie voor publieke  
bouw- en infraprojecten

**Neerlands diep**

Koningskade 4  
Den Haag  
Postbus 20906  
2500 EX Den Haag  
T 070 351 8679  
F 070 351 8335

**Opmaker**

Guus Pieters  
T - 06-52461689

**Datum**

5 juni 2015

**Nummer**

01

**Bijlage(n)**

5

# Memo

Leren over ICT in bouw- en infraprojecten

## 1. Aanleiding en context

De Raad van Toezicht heeft bij de behandeling van het jaarplan van Neerlands diep voor 2015 in de vergadering van november 2014 gevraagd om, mede gezien de actuele politieke discussies (onder meer vanuit de Commissie Elias), in de programmering meer aandacht te besteden aan ICT.

De programmaleiding van Neerlands diep heeft aangegeven dat de afgelopen 2 jaar specifiek voor ICT-vraagstukken diverse instrumenten zijn ontwikkeld en activiteiten zijn georganiseerd, maar dat het moeite kost om het leerproces echt op gang te krijgen. ICT wordt moeilijk ontvangen bij de bouw- en infra projectmanagers. De grote uitdagingen worden herkend, maar men stelt zich terughoudend op bij het bijdragen of deelnemen aan ICT-gerelateerde sessies. De Raad van Toezicht heeft ons gevraagd om de achtergrond en mogelijke oorzaken van de geconstateerde leerbelemmeringen nader te onderzoeken.

Olaf Lukkassen en Guus Pieters hebben hiervoor eerder dit jaar diverse gesprekken gevoerd met projectmanagers, hoogleraren, leidinggevendenden en andere stakeholders. **Bijlage 1** bevat een overzicht van alle mensen die we gesproken hebben. Daarnaast hebben we in kaart gebracht wat er allemaal voor het managen van de ICT-component in bouw- en infraprojecten op het gebied van leren en ontwikkelen wordt aangeboden. **Bijlage 2** geeft hiervan een overzicht.

Deze verkenning heeft ons beter inzicht gegeven in de ICT-problemen en leerbelemmeringen van projectorganisaties. Dit memo geeft een samenvatting van onze waarnemingen en analyse, brengt de geconstateerde leerbelemmeringen in kaart, geeft suggesties voor het verbeteren van de leercondities en bevat een aantal concrete voorstellen voor leervormen, waarmee we beogen het leer- en ontwikkelproces voor het managen van de ICT component in bouw- en infraprojecten een nieuwe impuls te geven.

## 2. Probleemanalyse

### 2.1. Afbakening

Wanneer de Commissie Elias spreekt over ICT-projecten, heeft zij het over ICT-projecten die gebruikersprocessen ondersteunen en "constructieprojecten", zoals een tunnelproject met een grote ICT-component. In onze verkenning hebben wij ons specifiek gericht op de tweede categorie: bouw- en infraprojecten met een grote ICT-component. In de praktijk van onze projecten lijkt het begrip "ICT" gebruikt te worden voor alles wat niet met beton, staal en installaties te maken heeft. Er wordt onder meer gesproken over informatie en communicatie technologie (ICT), informatievoorziening (IV), industriële automatisering (IA), tunneltechnische installaties (TTI), software (voor besturen, bedienen, bewaken), architectuur, systeemintegratie en netwerk.

Vaak hebben we het over ICT in tunnelprojecten, maar ook in sluizen en bruggen neemt de ICT-component in omvang toe. In (utiliteits-)bouwprojecten wordt de ICT-component eveneens groter, bijvoorbeeld door snelle opmars van bouwwerkinformatiemodel (BIM), digitale gebouwdossiers, dimensionering van klimaat- en energie installaties, beveiliging en bewaking. Er zijn verschillen in mate en omvang van technologische ontwikkeling waar we hier niet dieper op ingaan.

Wij verstaan onder de “ICT-component van een bouw- en infraproject”: *de ontwikkeling van architectuur en software die nodig zijn voor het besturen, bedienen en bewaken van installaties en deelsystemen van het object als onderdeel van een (geaccepteerd) eindproduct van een bouw- en infraproject.*

Daarbij gaat onze aandacht niet zozeer uit naar de techniek, maar naar de noodzakelijke managerial vaardigheden van projectmanagers en projectmanagementteams om dit (geaccepteerde) eindproduct samen met ketenpartners te realiseren. Belangrijke aspecten zijn: begrip van taal en definities, organisatie en bemensing, inrichting van besluitvormingsprocessen, informatievoorziening in de keten. We hebben het hier over de organisatorische keten, meerdere (sturende en uitvoerende) organisaties en partijen die een rol spelen bij het tot stand brengen en/of het beheer van het eindproduct, dat vaak de grenzen van het bouw- of infraproject overschrijdt.

## **2.2. Observaties**

Hieronder zijn onze belangrijkste observaties samengevat. Het gaat hierbij om waarnemingen vanuit verschillende invalshoeken die Neerlands diep in het veld heeft opgehaald. In **bijlage 3** worden deze waarnemingen nader toegelicht.

Civiele Techniek (CT) en Informatie- en Communicatie Technologie (ICT) zijn twee verschillende werelden, die nog niet met elkaar zijn verbonden. Civiel ingenieurs en ICT-ers zijn beide specialisten met een eigen dominante opvatting over hun rol en bijdrage aan de realisatie van een project. Er is bij projecten een natuurlijke drang om aanvullende wensen van interne en externe stakeholders in te willigen ('risknology'). De misvatting hierbij is dat ICT-systemen tot aan het eind van een project nog eenvoudig te wijzigen zijn.

In bouw- en infraprojecten ligt de focus nog altijd op beton & staal: ICT wordt nog te weinig gezien als toprisico. Bovendien wordt vooral geredeneerd vanuit het proces en veel minder vanuit het eindproduct. Om software effectief te kunnen ontwerpen, is het essentieel het faalgedrag van het object scherp te krijgen. Dit vraagt vanaf het begin veel managementaandacht van alle ketenpartijen. Er is een tekort aan ICT-skills en -capaciteit in de gehele keten. Ook marktpartijen hebben de integrale oplossing niet.

De projectmatige aanpak van projectorganisaties in de bouw en infra laat zich moeilijk combineren met de iteratieve en dynamische werkwijzen en ontwikkeltrajecten van IT-architectuur en -software. In projectteams wordt niet concreet gemaakt wat aan ICT-vermogen nodig is om in het project en daarbuiten te kunnen optreden en wat dit betekent voor organisatie en besturing van het project. Bij de start van het project ontbreekt het in het kwartiermakersteam aan ICT-deskundigheid.

Veel projectmanagementteams hebben de overtuiging dat ze zelf niet over ICT-kennis hoeven te beschikken, omdat dit een afgebakend domein is voor specialisten die kunnen worden ingehuurd. De huidige (lijn)organisaties en ICT-diensten zijn (nog) onvoldoende opgebouwd om het primaire proces van projecten te ondersteunen (vooral door gebrek aan deskundigheid en capaciteit en door reorganisaties). In elk project zijn IT-talenten werkzaam, maar zij werken vaak op een eiland en vinden het lastig om het belang van hun opgave, hun kennis en vaardigheden over te dragen op collega's.

## **2.3. Kernconclusies van rapport commissie Elias**

In het kader van de verkenning hebben we ook kennis genomen van het rapport van de commissie Elias. De belangrijkste conclusies van deze commissie over het falen van ICT-projecten zijn hieronder kort weergegeven. In **bijlage 4** worden deze conclusies nader toegelicht.

Het ontbreekt de (rijks)overheid aan een goede beheersstructuur (ofwel governance). Een onduidelijke beheersstructuur zorgt voor een “gedeelde onverantwoordelijkheid”, die ICT-projecten feitelijk stuurloos maakt. Dit vergroot de kans op falen.

De commissie concludeert dat de ICT-beheersstructuur in Nederland onvoldoende is ingericht op het verkrijgen van tijdige en betrouwbare sturingsinformatie. Goede sturingsinformatie is gebaseerd op realistische schattingen. Vooral bij projecten binnen de overheid zijn, op enkele uitzonderingen na, nauwelijks realistische projectplannen te vinden.

Het verschil tussen de papieren werkelijkheid en de praktische realiteit wordt veroorzaakt door wensdenken en een cultuur van (schijnbare) onfeilbaarheid die heerst binnen de rijksoverheid. Verbeteringen rondom ICT-projecten van de rijksoverheid beginnen bij het besef en de erkenning dat er iets werkelijk is mis gegaan. Dat versterkt ook het lerend vermogen van de rijksoverheid als het gaat om de beheersing van ICT-projecten.

#### **2.4. Analyse**

De breed gedeelde opvatting onder geïnterviewden is dat er bij stakeholders, projectorganisaties en opdrachtnemers onvoldoende deskundigheid beschikbaar is rond het managen van de ICT- component. Het gaat om kennis en capaciteit in de keten van sturende en uitvoerende partijen. In het veld is de beperkt beschikbare deskundigheid nu in handen van een relatief kleine groep experts die (vaak te laat) wordt ingehuurd. Onvermijdelijke fouten en mislukkingen worden verzwegen en/of zijn te laat bekend door het ontbreken van goede sturingsinformatie.

Als er iets mis gaat, is niet duidelijk wie verantwoordelijk is door onduidelijkheid over escalatie- en besluitvormingsstructuur. Tegelijkertijd wordt de (interne/externe) politieke en maatschappelijke druk op projecten met een grote ICT opgevoerd. Dit vergroot de onzekerheid in projecten. ICT is een gevoelig onderwerp, falen mag eigenlijk niet meer! In een volwassen sector zie je gespreid leiderschap ("ieder neemt initiatief"), gespreide regie ("ieder is in control") en gedeeld eigenaarschap ("ieder werkt vanuit een gedeelde verantwoordelijkheid"). Dit ontbreekt geheel of gedeeltelijk in de keten.

Willen we ICT in weg- of spoorprojecten goed managen, dan zullen ketenpartners elkaar moeten opzoeken in de nieuw te realiseren projecten en de beschikbare kennis en kunde met elkaar delen. De tunnelstandaard helpt alle ketenpartijen goed op weg (in RWS infraprojecten). ProRail heeft een eigen standaard voor spoorprojecten). "Op school aangeleerde werkwijzen" zullen moeten worden losgelaten en de keten zal een nieuwe aanpak zich eigen moeten maken. Er is een gezamenlijke leercurve nodig, waarbij ketenpartners samen doorleven wat managen van ICT betekent.

### **3. Leerdoelen**

Op basis van bovenstaande probleemanalyse heeft Neerlands diep in samenspraak met onderwijskundigen, praktijkmensen en wetenschappers 5 leerdoelen geformuleerd. De achtergrond van deze leerdoelen worden nader toegelicht in **bijlage 5**.

1. *Beter besef van ICT als toprisicofactor en beter begrip van het vak ICT.*
  - Vergroten van het inzicht in eigen opvattingen en misvattingen over ICT.
  - Breder onderkennen van de culturele dominantie van "beton & staal" denken in projecten, de daaruit voortvloeiende routines en patronen bij projectteams en de ketenpartners.
2. *Integraal leren denken vanuit object en eindgebruiker*
  - Leren zien en hanteren van een andere plannings- en ontwerpstrategie vanuit object en eindgebruiker.
  - Meer begrip krijgen voor en toepassen van standaarden en iteratieve ontwikkelprocessen van software.
  - Vergroten van het inzicht in de invloed van het ICT-vraagstuk in proces- en projectmanagement.
3. *Bewustzijn en inzicht in de beheersstructuur van projecten met een grote ICT-component.*
  - Vergroten van inzicht in de juiste inrichting van de besluitvorming en verantwoordelijkheden in een project (governance).
  - Meer inzicht krijgen in de sturing, het dashboard van de projectmanager en actiever implementeren van geleerde lessen van andere projecten.
  - Meer inzicht krijgen in de invloed van politiek-bestuurlijke processen op projectresultaten.

#### 4. *Collectief leiderschap en integraliteit.*

- Versterken van samenwerking in de driehoek projectorganisatie, leveranciers en beheerder/eindgebruiker door betere afspraken te maken over verantwoordelijkheden.
- (Her)kennen van elkaars belangen en uitdagingen op managerial niveau.
- Omgaan met opdrachtgevers, risicomangement, impactanalyse en informatiemanagement, leveranciers en contractmanagement (inkoop en ICT).
- Inzicht krijgen in business case, projectsucces, organisatiecultuur, wetgeving en informatiemanagement.

#### 5. *Dienend opdrachtgeverschap.*

- Leren zien en hanteren van de principes van dienend opdrachtgeverschap.
- Inzicht krijgen in de belangen en rollen van de relevante stakeholders.
- Bewustzijn van het belang van ondersteuning van primaire processen van projecten door beheer, bedrijfsvoering en ICT.
- Implementeren van veranderkundige interventie- en reflectietechnieken.
- Leren omgaan met onzekerheden.

## 4. **Leerbelemmeringen**

De gevoerde gesprekken bieden verschillende aanknopingspunten voor mogelijke verklaringen van de terughoudendheid die we bij de projectteams tegenkomen als het gaat om het leer- en ontwikkelingsproces rondom ICT-vraagstukken. We beschouwen deze leerbelemmeringen vanuit het perspectief van de 5 principes van opmerkzaamheid (ontleend aan Karl Weick en Kathleen Sutcliffe).

### *Principe 1: aandacht geven aan afwijkingen en zwakke signalen*

- Publiek bouw- en infraprojecten worden gerealiseerd onder druk van (vooral door de politiek ingegeven) cultuur van (schijnbare) onfeilbaarheid: je mag niet falen. Dit leidt tot gedrag waarbij onvermijdelijke fouten en mislukkingen liefst worden verzwegen of te laat bekend worden gemaakt. Dit gaat niet alleen ten koste van de tijdige beschikbaarheid van goede sturingsinformatie, maar neemt ook de mogelijkheid weg om van fouten te kunnen leren.
- In de huidige procesgang zit de ICT-component, zowel in het ontwerp als in de uitvoering achteraan in de planning. Naarmate de opleverdatum nadert, neemt de tijdsdruk toe. Dit maakt dat er onvoldoende ruimte en tijd wordt gecreëerd voor kritische vragen en reflecties. Dit leidt soms zelfs tot loyaliteitsdilemma's: heeft iemand die zich kritisch opstelt nog wel vertrouwen in de goede afloop (lees: tijdige oplevering)? Binnen deze context wordt elke leerbehoefte feitelijk onderdrukt.

### *Principe 2: voorkomen van te snelle en te simpele conclusies*

- Het urgentiebesef van (de complexiteit van) het vraagstuk is nog onvoldoende ontwikkeld. Daardoor krijgt de ICT-component vanaf het begin (te) weinig managementaandacht. Bij veel betrokkenen leeft het beeld dat tot aan het eind ICT-systemen nog eenvoudig te wijzigen zijn. Dit leidt enerzijds tot onderschatting van het probleem ("Dat lossen we wel op.") en anderzijds tot zelfoverschatting ("We weten dat het elders fout ging, maar dat gaat ons niet overkomen."). Hierdoor is men zich niet of nauwelijks bewust van de eigen leerbehoefte.
- Door een gebrekkige besluitvormings- en escalatiestructuur zijn verantwoordelijkheden onduidelijk. Als het fout gaat hebben betrokkenen de neiging om op basis van snelle en platte analyses vooral naar elkaar te wijzen om vervolgens tot de conclusie te komen dat het aan het "systeem" ligt, dus eigenlijk aan niemand. Dit leidt tot een gebrekkig verantwoordelijkheidsbesef, hetgeen niet motiveert om te (willen) leren.

### *Principe 3: gevoel hebben voor de uitvoering en de werkvloer*

- Veel projectmanagers (die doorgaans een civieltechnische achtergrond hebben), ervaren de ICT-component als een "black box", waar ze door gebrek aan specifieke kennis geen enkel gevoel bij hebben. De afstand tussen de twee werelden (in termen van logica, werkwijze, taal, cultuur, etc.) is nog dermate groot, dat dit het leerproces ontmoedigt. Waar moet je immers beginnen?
- Veel projectmanagers en hun teamleden voelen zich onzeker over de inhoud van het ICT-vraagstuk. Naarmate de druk toeneemt, zoeken ze andere manieren om (schijnbare) zekerheden in te bouwen, bijvoorbeeld door heel strak te gaan sturen op het contract.

Als het moeilijk wordt of een mislukking dreigt, neemt de druk op de samenwerking toe en worden de luiken gesloten. Je gaat immers je “vuile was niet buiten hangen”. Hierdoor staat men niet meer open voor leren.

*Principe 4: flexibel en met veerkracht handelen*

- Het gegeven dat de ICT-component altijd achteraan in de planning zit, neemt niet alleen de ruimte weg om kritisch te reflecteren en te leren van eigen fouten en die van andere projecten, maar ook om flexibel en veerkrachtig te handelen. Dit vergroot de onzekerheid in projecten. Als er dan iets fout gaat overheerst een gevoel van “alle hens aan dek” of zelfs “pompen of verzuipen”. Binnen een dergelijke dynamiek is er geen ruimte voor leren.

*Principe 5: respect tonen voor ervaring en deskundigheid*

- De kennis en deskundigheid voor het integreren van de ICT-component in bouw- en infraprojecten is schaars. Hierdoor hebben projectteams eerder de neiging om hun heil te zoeken bij specialisten, dan hun kennis te halen bij collega-projectteams (“Ik ga geen kennis uitwisselen met iemand die het ook niet weet.”). Dit wordt nog eens versterkt door de sterke overtuiging dat elk project uniek is (“Onze vragen zijn zo project-specifiek, waarom zou ik van de fouten van anderen kunnen leren?”).

## **5. Verbeteren van de leercondities**

Het stimuleren van leer- en ontwikkelprocessen is vooral een kwestie van het creëren van de juiste condities om betrokkenen bewust te maken van hun eigen leerbehoefte en om ze de ruimte en het vertrouwen te geven om zich open te kunnen stellen voor leren. Dit conditioneren is een gezamenlijke opgave. Verschillende betrokkenen zullen hier een rol in moeten vervullen. Hieronder wordt een aantal voorstellen gedaan om de condities te verbeteren.

- Het urgentiebesef vergroten door op verschillende niveaus bij herhaling aandacht te vragen voor het ICT-vraagstuk.
- Ontzenuwen van het dogma dat projecten onfeilbaar. De conclusies van de commissie Elias bieden aanknopingspunten om bouw- en infraprojecten op dit punt te reframen. De realisatie van publieke bouw- en infraprojecten zou teruggebracht moeten worden tot de menselijke proportie: het is mensenwerk en mensen maken fouten.
- Werken aan een open cultuur waarin leidinggevenden en opdrachtgevers ontvankelijk zijn voor het absorberen van afwijkingen, onvolkomenheden en tegenvallers, zodat deze niet worden weggestopt, maar op tafel worden gelegd om er van te leren. Gevoel van veiligheid is een belangrijke conditie voor leren.
- Verantwoordelijkheden van projectmanagers en PM-teams op vlak van ICT expliciteren en daar leerdoelen aan koppelen. Daarbij deze teams niet alleen aanspreken op behaalde resultaten, maar ook op geleerde lessen en het overdragen daarvan.
- De werelden van civiele techniek en ICT aan elkaar koppelen in een geïntegreerde leeromgeving rond gezamenlijke vraagstukken uit de praktijk, bijvoorbeeld in de vorm van een game.
- Gebruik maken van bestaande succesvolle programma's en activiteiten van Neerlands diep door het ICT-vraagstuk hierin te integreren, bijvoorbeeld in Brug-, Kern- en Topprogramma. Daarnaast aanvullende leermodules ontwikkelen en aanbieden.

## **6. Beoogde leervormen**

Uit het rijke palet aan leervormen van Neerlands diep is met inachtneming van bovengenoemde leerdoelen en -condities een selectie gemaakt van vormen die geschikt zijn om het leer- en ontwikkelproces rond ICT-vraagstukken een nieuwe impuls te geven. Eerst is hiervoor een aantal uitgangspunten geformuleerd. Vervolgens is gekeken vanuit zowel het korte als lange termijn perspectief.

### **6.1. Uitgangspunten**

Voor het verbeteren van bestaande en het opzetten van nieuwe leervormen specifiek gericht op het verbeteren van de kwaliteit van het managen van de ICT-component van bouw- en infraprojecten hebben wij de volgende uitgangspunten geformuleerd:

- Niet meer van hetzelfde: we gaan niet iets ontwikkelen dat al bestaat. Uit een scan van het bestaande aanbod is overigens gebleken dat op dit moment geen opleiding wordt aangeboden die specifiek is gericht op het managen van de ICT-component. Wel zijn elementen van een leerprogramma beschikbaar die kunnen worden ingezet.

- De leervormen mogen elkaar niet “kannibaliseren”. Het ontwikkelen van bijvoorbeeld een nieuw kernprogramma specifiek gericht op ICT, achten wij niet wenselijk.
- ICT-leervormen zoveel mogelijk complementair maken aan bestaande programma’s (brug, kern, top, opdrachtgevers) en andere Neerlands diep activiteiten.
- Aandacht geven aan de korte termijn (leervormen gericht op kennisoverdracht en –uitwisseling over urgente praktijkvraagstukken) en lange termijn (leervormen gericht op uitbreiding van het handelingsrepertoire van projectmanagers en PM-teams op het vlak van ICT).
- Ontwikkeling van leervormen in co-creatie met de experts op ICT-gebied en in samenwerking met potentiële deelnemers. Deze werkwijze is ook gehanteerd bij het opzetten van de individuele ontwikkelingsprogramma’s van Neerlands diep.
- Nadruk op meervoudig kijken door het aanreiken van (nieuwe/andere) invalshoeken en handelingsperspectieven voor het kweken van een beter begrip van verschillen en belangen.
- Leren van en met respect voor elkaar (CT en ICT), met experts/ervaringsdeskundigen als regievoerders of kwartiermakers.
- Praktijk centraal: uitwisselen van praktijkervaringen aan de hand van actuele casuïstiek.
- Action learning toepassen, een bijzonder geschikte vorm voor het oplossen van gecompliceerde en urgente problemen. Adoptie van elkaars vraagstukken voor projecten in uitvoering.
- Feedback en reflectie: deelnemers geven feedback aan projecten die aan vooravond van de realisatie staan.
- Giving back: deelnemers geven leerervaringen en opgedane kennis terug aan de eigen organisatie voor toekomstige projecten en bredere kennisverspreiding.

## 6.2. Activiteiten voor de korte termijn

### 1. *EvaluatieSpiegel rond geleerde lessen van recent opgeleverde projecten*

Wij hebben spiegelmethode ontwikkeld, waarin de geleerde lessen van een afgerond project direct worden overgedragen aan projectteams van vergelijkbare projecten die nog midden in de realisatie zitten. Hierdoor wordt er veel effectiever geleerd dan bij conventionele evaluaties. Deze methode is vorig jaar succesvol beproefd bij onder meer de Tweede Coentunnel. Mogelijk interessante projecten voor zo’n evaluatie vanuit het perspectief van ICT zijn: Spoorzone Delft, Combiplan Nijverdal en de Sluiskiltunnel (dat overigens geen deel uitmaakt van het projectennetwerk van Neerlands diep).

### 2. *Netwerkbijeenkomst over geleerde lessen ICT in bouw- en infraprojecten*

Doel van zo’n bijeenkomst is vooral het vergroten van het urgentiebesef van ICT als top risico. Daarnaast kan het uitwisselen van waardevolle lessen, mogelijk ook uit andere sectoren, de deelnemers prikkelen om elkaar actiever op te zoeken. Als vorm wordt gedacht aan een debat over kwartiermaken, governance en realiseren van bouw- en infraprojecten met een grote ICT-component (analoog aan het debat over Besluitvormingsproces Zuidas in 2014).

## 6.3. Activiteiten voor de langere termijn

### 3. *Opstarten Ontwikkelgroep Management ICT in bouw- en infraprojecten*

Het ICT vraagstuk heeft vele gezichten. In plaats van een (aanbodgestuurde) ontwikkeling van een ICT-leerprogramma starten wij een ontwikkelgroep van experts, alumni, programmadeelnemers en/of projectmedewerkers die gezamenlijk het complex ICT-vraagstuk verkennen, reflecteren op eigen ervaringen en in co-creatie een modulair programma ontwikkelen voor potentiële collega-deelnemers in het Neerlands diep netwerk.

### 4. *Ontwikkeling ICT module voor individuele programma’s*

De activiteiten van de Ontwikkelgroep ICT resulteren in een ICT-module die worden toegevoegd aan of geïntegreerd in het Kernprogramma (en evt. ook andere programma’s) en als “summercourse” worden aangeboden aan alumni en niet-deelnemers aan programma’s.

### 5. *Game ontwikkeling ICT*

Het ICT-vraagstuk leent zich uitstekend voor een game concept dat breed kan worden ingezet in onze programma’s en in de keten. TU Delft heeft ervaring met ontwikkelen van digitale gameconcepten, met simulatie- en visualisatietechnieken, bijvoorbeeld bij organisatieverandering.

De games worden over het algemeen in een bijeenkomst gespeeld. De simulatie wordt deels digitaal gedaan (feedback met behulp van artificial intelligence), en deels door acteurs die meedoen tijdens het spel. De “gaming groep” van TU Delft maakte onder andere games voor Rijkswaterstaat, Shell, het Binnenhof en ProRail.

In een game over projecten met ICT-component zou bijvoorbeeld een (fictieve of echte) tunnel centraal kunnen staan, waarbij gezamenlijk een bouwproces wordt doorlopen, gericht op bewustwording, en om te zorgen voor een andere mindset en manier van werken in dit soort projecten (“ICT Upfront”). Voordeel van samenwerking met de TU Delft is dat tegelijk met de gameontwikkeling ook onderzoek naar en analyse van het vraagstuk gedaan kan worden, en dat de kosten aanmerkelijk lager zijn dan van commerciële ontwikkelaars. De game wordt bovendien onderdeel van het curriculum van opleidingen aan de TU Delft.

Bestaande simulaties van processen voor visualisatie, testen en opleiden die RWS met Movares heeft ontwikkeld voor tunnels en sluizen zijn een basis voor de ontwikkeling van deze game.

RWS en ProRail hebben beide goede ervaringen met gaming (o.a. binnenvaart, DSSU-Utrecht CS, Regionaal Besturingscentrum, [https://www.youtube.com/watch?v=vv-f6\\_Y-3Hg](https://www.youtube.com/watch?v=vv-f6_Y-3Hg)).

## **7. Vragen aan de Raad van Toezicht**

Graag leggen wij de volgende vragen voor aan de Raad van Toezicht:

1. In welke mate deelt de Raad de probleemanalyse en de daaruit voortvloeiende conclusies?
2. In welke mate voldoet de gekozen richting voor het ontwikkelen van leervormen specifiek voor het ICT-vraagstuk aan de verwachtingen van de Raad?
3. Wat kan en wil de Raad zelf doen om de leercondities op het gebied van ICT te verbeteren met inachtneming van de onder 6 genoemde voorstellen?

### **Bijlage 1: Overzicht van mensen die aan de verkenning hebben meegewerkt**

- *Hans Mulder*, hoogleraar beleidsinformatica Universiteit Antwerpen, gehoord door commissie Elias
- *Hans de Bruijn*, hoogleraar bestuurskunde TU Delft, faculteit Techniek, Bestuur en Management (TBM)
- *Marcel Veenswijk*, hoogleraar management van cultuurverandering VU, afdeling Cultuur, Organisatie en Management
- *Gerard Scheffrahn*, projectmanager Noord/Zuidlijn, afdeling Metro en Tram, gemeente Amsterdam
- *Hans Ruijter*, projectdirecteur Schiphol-Amsterdam-Almere (SAA), Rijkswaterstaat
- *Benny Nieswaag*, vm. projectdirecteur Combiplan Nijverdal, Rijkswaterstaat
- *Jaap Heijboer*, landelijk tunnelregisseur, Rijkswaterstaat
- *Johan Bos*, veiligheidsbeambte wegtunnels, Rijkswaterstaat
- *Saskia Groot*, programmanager ERTMS, ProRail
- *Gerrit ten Klooster*, projectmanager CT, ProRail
- *Luuk van der Knaap*, projectmanager ICT, ProRail
- *Leendert-Jan Deurloo*, *Kai Feldkamp*, *Floris van der Bas* en *Emiel Schoenmakers*, ICT-experts bij Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (CIV)
- *Roel Scholten*, directeur NedMobiel, coördinator Kennisplatform Tunnelveiligheid, coördinator tunnelveiligheid bij Centrum Ondergronds Bouwen (COB)
- *Jacco Kroese*, stuurgroep tunnelstandaard, expert, Movares
- *Diderick Oerlemans*, partner Covalent, ICT-expert
- *Nicholas Nass*, expert, Inpron
- *Robert Jan Feijen*, directeur Coentunnel Company
- *Freek Wermer*, Senior Adviseur Projectmanagement, GPO Rijkswaterstaat



**Bijlage 2: Overzicht van bestaand leer- en ontwikkelaanbod op gebied van ICT**

- *Rijksacademie voor Financiën, Economie en Bedrijfsvoering*: 1-jarige opleiding Projectmanagement ICT Rijksoverheid
- *CIV*: Centrum IV Verificatie en Validatie, kwaliteits- en testcentrum voor alle IV en ICT systemen RWS
- *CIV*: inrichting tiger tunnel teams (i.o.)
- *CLC*: kennisimpuls industriële automatisering (IA)
- *CLC*: kennisimpuls Informatievoorziening (IV)
- *ProRail*: ICT loket voor projecten (intern)
- *COB/KPT*: kennisimpuls en kennisbank tunnels (techniek)
- *Cap Gemini*: meerdere ICT trainingen en projectmanagement opleiding
- *Covalent*: trainingen (ontwerp, testen, OTO)
- *Neerlands diep*: Quick Scan ICT voor projecten
- *Neerlands diep*: ICT Spiegel methode voor projecten

### **Bijlage 3: Toelichting op de observaties**

Hieronder worden onze observaties toegelicht. Het gaat om waarnemingen – hier en daar voorzien van uitgesproken opvatting of quote – die Neerlands diep in het veld heeft opgehaald door interviews met projectmanagers, hoogleraren, leidinggevend en andere stakeholders te houden.

#### ***Mens en cultuur:***

- *'Vertical split' als de scheiding tussen GWW en ICT.*  
Civiele Techniek (CT) en Informatie- en Communicatie Technologie (ICT) zijn twee werelden die nog niet met elkaar zijn verbonden. Er zijn verschillen in werkwijzen, taal/begrippenkader en cultuur. De CT-er is opgeleid en groot gebracht met de gedachte dat ieder project uniek is en elke keer opnieuw uitgevonden moet worden. De ICT-er is opgeleid vanuit gedachte om kopieerbare elementen zo vaak mogelijk toe te passen (confectiewerk). "Standaardisatie zit niet in het bloed van CT-man". Managerial is ICT minder sterk zo is de algemene opvatting: "ICT is de wereld van de praatgroepen"! Daarmee wordt bedoeld, dat zolang niemand een besluit neemt, zij software blijven verbeteren en uitproberen.
- *Aard van de mensen*  
Nog meer dan civiel ingenieurs hebben ICT-ers een heilig geloof in analyse en voorspelbaarheid (geen sector waarin zoveel waarde wordt gehecht aan certificering). De gedachte is: als het fout gaat, dan hebben we ons niet aan de systemen gehouden. Daarbij zijn er in projecten veel verschillende (CT- én ICT-)specialisten betrokken, die de neiging hebben om op basis van snelle en platte analyses vooral naar elkaar te wijzen als het fout gaat.
- *Misvatting dat ICT 'stekkeren' is*  
Vooral in de beleving van stakeholders zijn ICT-systemen aan het eind nog eenvoudig te wijzigen. Dit is een onjuiste opvatting. Waar CT de wereld van de toleranties is, zijn kleine wijzigingen funest voor software ontwikkeling. "Omnummeren van deuren in een tunnel kan in de ogen van CT een kleine ingreep zijn, maar voor systeem en ICT-er een drama". Iedere tussentijdse wijziging (of aanvullende eis) vergroot de faalkans. Een wijziging veroorzaakt een cascade van ingrepen in softwareontwikkeling. Wijzigen betekent terug naar af en opnieuw beginnen. Omdat het om uren gaat, zijn de kosten navenant.

#### ***Inhoud en kennis:***

- *Standaard en standaardisatie.*  
Standaard betekent niet alleen standaardisatie van techniek, maar ook standaarden in afspraken, eisen en regels voor stakeholders, die vervolgens ook worden nageleefd. Ondanks de (toegenomen) aandacht bij ProRail, RWS en andere infrastructurele opdrachtgevers voor industriële automatisering (IA), zijn in projecten opdrachtgever en projectorganisatie nog niet gewend om in *standaarden* te denken (mede door het ontbreken van specifieke deskundigheid in eigen organisatie). Dit geldt overigens ook voor lokale overheden en bevoegde gezagen. Zo kan het voorkomen dat de brandweer per provincie of zelfs per gemeente een specifieke (veiligheids-)aanpak hanteert. Dit ondanks het feit dat er landelijke afspraken zijn met en tussen deze partijen.
- *Beton en staal denken*  
Projecten en marktpartijen willen zo snel mogelijk starten met de productie van beton en staal. In het beginstadium wordt het ICT deel 'kleiner gemaakt', terwijl ICT wel een toprisico is. Hoewel van de aanneemsom/budget maar tussen de 3 en 7 % is voorzien ten behoeve van het bouwen van de software, blijkt meer dan 50 % van de kosten van overschrijdingen in tijd te wijten aan het niet op orde hebben van de ontwikkeling van software en de verbindingen tussen de software en de deelinstallaties. Er wordt niet gedacht vanuit ICT als toprisicofactor. Dit vraagt dus veel meer managementaandacht - vanaf de eerste dag na gunning en niet pas in de eindfase.
- *Verkeerde volgorde van plannen en ontwerpen*  
Projectmatig werken heeft veel oorzaken van falen in zichzelf. Opknippen van het totaal in kleine deelprojecten is geen oplossing. Hier ontstaan in praktijk koppelp Problemen. Het is geen ordinaire workflow die je knipt en plakt. Een integrale planning is niet de plannings van CT, installatie en ICT achter elkaar zetten. "De CT-er maakt software ondergeschikt aan installaties." En: "CT-ers moeten leren denken vanuit object en eindproduct, minder vanuit proces." Er wordt niet gedacht vanuit het eindproduct. De goede volgorde is (van achteren naar voren): eerst software, dan installatie en uiteindelijk beton.

- Onderzoeken en specificeren van faalgedrag op objectniveau  
In toenemende mate is het niet de maakprijs van het object dat de afrekening bepaalt, maar het gedrag. Dit gedrag wordt vrijwel volledig aangestuurd en/of gemonitord door middel van software. Om die software effectief te kunnen ontwerpen is het essentieel het faalgedrag van het object scherp te krijgen. Als dit is gebeurd, dan dient het moment zich aan om deelinstallaties e.d. te kopen. Het programmeren en testen van besturingssoftware moet ter hand worden genomen zodra het faalgedrag bekend is op objectniveau. De software moet gereed zijn voor implementatie in de tunnel op hetzelfde moment als de in bedrijfstelling van deelinstallaties ter hand wordt genomen. De enige conclusie moet dan ook zijn, dat het tijdig en correct ontwikkelen van de software in relatie tot het gewenste gedrag en het voorgedefinieerde faalgedrag van het object de hoogste urgentie heeft en dus veel managementaandacht van zowel beheerder/eindgebruiker, projectorganisatie en opdrachtnemer. Dit wordt nu gemakshalve (inclusief aantoonbaarheid) bij de opdrachtnemer neergelegd, waar deskundigen het zien als een gezamenlijke verantwoordelijkheid.
- Marktpartijen hebben de oplossing niet  
Het gebrek aan kennis is niet alleen merkbaar bij opdrachtgevers en stakeholders. Aannemer: "Er is een gezamenlijke leercurve nodig. Willen we ICT in weg- of spoorprojecten goed managen, dan zullen we elkaar moeten opzoeken in de nieuw te realiseren projecten en beschikbare kennis en kunde met elkaar delen." De tunnelstandaard helpt alle partijen goed op weg om een nieuwe aanpak eigen te maken. Er is een tekort aan ICT-skills en -capaciteit in de bouw- en infrawereld. Dit uit zich in projecten door inhuren van beperkt beschikbare experts door projectorganisatie en aannemer. Marktpartijen zijn nog niet in staat om een compleet en werkend eindproduct te leveren en de opdrachtgever hierin te ontzorgen. In andere industrieën zoals bijv. de auto-industrie zijn leveranciers hierin wel geslaagd door o.a. vergaande industriële automatisering en levenscyclusbenadering.

#### **Proces en organisatie:**

- Organisaties  
Projecten benaderen stakeholders op basis van de conventionele methodes van Systeemgerichte Contractbeheersing en Systems Engineering en hebben minder oog voor de iteratieve en dynamische werkwijzen of ontwikkeltrajecten van IT architectuur en software. Dit zorgt er voor dat stakeholders niet gecommiteerd aan tafel zitten. In projectteams wordt niet concreet gemaakt wat aan ICT-vermogen nodig is om in het project en daarbuiten te kunnen optreden en wat dit betekent voor organisatie en besturing van het project. De huidige (lijn)organisaties en ICT diensten zijn (nog) onvoldoende opgebouwd om het primaire proces van projecten te ondersteunen (door gebrek aan deskundigheid en capaciteit en reorganisatie).
- Inhoudelijke expertise absolute voorwaarde  
Veel projectmanagementteams hebben de overtuiging dat ze zelf niet over 'ICT-kennis' moeten beschikken, omdat dit een afgebakend domein is voor specialisten die kunnen worden ingehuurd. Inhoudelijke expertise is afnemend in ons soort organisaties. De deskundigheid zit bij een handvol adviseurs. Dit zorgt voor onzekerheid op inhoud o.a. ICT. Hierdoor zijn projectteams geneigd om andere zekerheden te zoeken – bijv. in het contract.  
Goede functionaliteit moet echter op papier staan. Contractuele onduidelijkheid over wensen, eisen en scope leiden tot onbegrip en irritatie tussen opdrachtgever en opdrachtnemer.
- Rolverdeling  
Meer aandacht voor ICT betekent niet automatisch een meer leidende rol voor de ICT'er in projecten. Projectmanager en projectteam moeten het ontwikkelproces van software begrijpen en kunnen uitleggen ('doorleven'). Projecten hebben een inhoudelijk deskundig ICT- stuur nodig. De praktijk is nu dikwijls dat er teveel wordt gekeken naar proces en te weinig naar inhoudelijke kwaliteit. ICT is een vak en softwareontwikkeling een specialisme. "Met een 'tactisch' team waarin ICT'er in het project kom je ver." Hier draait het ook om de visie van de organisatie op benodigde ICT kennis en capaciteit in de toekomst.
- 'Natuurlijke drang om onze stakeholders ter wille te zijn'  
Er is bij projecten een natuurlijke drang om aanvullende wensen van interne en externe stakeholders in te willigen. Discussies over wensen, eisen en functionaliteit lopen lang door, ook als er al wordt gebouwd. Hierdoor blijft er continu discussie tussen de stakeholders en bouwers een veilig ontwerp ("risknology"). Al snel laat men zich verleiden tot een heel gedetailleerd ontwerp. Het effect van dit denken is voor CT gedeelte wel te overzien. Zoals hierboven is geschreven, is dit niet het geval voor het ICT gedeelte. Beter om te kiezen voor een iteratief proces dat ruimte laat.

### ***Kennisdelen en leren:***

- *Vage kennisbehoefte*  
Veel projectteams geven aan de ICT dimensie van hun werk lastig te vinden, maar blijven vaag over hun specifieke kennisbehoefte en achter in hun onderlinge kennisuitwisseling. Ze missen bij zichzelf de specialistische kennis, worstelen met de omgang met interne en externe stakeholders in de verschillende fasen van het project en vragen zich af hoe ze de ICT-component in hun infraproject moeten managen om een succesvolle oplevering en openstelling van de genoemde vitale infraschakels te realiseren.
- *Tijdsdruk*  
ICT zit veelal altijd achteraan in de planning. Omdat in deze eindfase de (politieke en maatschappelijke) tolerantie om de opleverdatum naar achteren te schuiven sterk afneemt, wordt de tijdsdruk navenant groter. Dit maakt dat er geen tijd is voor uitgebreide analyses en reflecties en dat men al snel vervalt in quick fixes. Er is vaak geen ruimte meer om twijfels te uiten of om ergens een vraagteken bij te plaatsen. Dit leidt tot loyaliteitsdilemma's: "je moet erin blijven geloven (zeker als projectleiding)!"
- *Geen tijd voor overdracht*  
In elk project zijn (veelal ingehuurde) ICT deskundigen werkzaam, maar zij werken vaak op een eiland en vinden het lastig om het belang van hun opgave, hun kennis en vaardigheden over te dragen op collega's. ICT moet nog worden verkocht aan teamleden die niet weten wat ICT betekent voor ontwerp en uitvoering.
- *Reflectie door deskundigen van buiten*  
In de meeste projectteams is een 'tactisch en operationeel' gebrek aan interne deskundigheid om processen, ontwerpen en half-fabrikaten te toetsen en controleren. Dit wordt 'opgelost' door (incidentele) bezoeken aan collega-projecten waarin ervaringen worden uitgewisseld en/of eigen reflectiesessies met deskundigen van buiten. Omdat de interventies die hieruit voortkomen vaak project-specifiek zijn en het project direct profiteert, vinden leidinggevendenden deze bijeenkomsten waardevoller dan deelname aan (tijdrovende) ICT leertrajecten of participatie in een ICT kennisnetwerk.
- *Kwartiermaken met een klein divers team*  
Volgens deskundigen zijn projecten met een grote ICT component bij de start van het project gebaat met een relatief klein en divers team en een ruime voorbereidingstijd om meer creativiteit op inhoud en proces af te dwingen ('kwartiermaken'). Nu wordt dit team te laat samengesteld om te redden wat te redden valt.

#### **Bijlage 4: Toelichting op de conclusies van Commissie Elias**

Het ontbreekt de (rijks)overheid aan een goede beheersstructuur (ofwel governance). Dit is de belangrijkste conclusie van de Tijdelijke Commissie ICT onder leiding van voorzitter Ton Elias. Deze conclusie wordt breed getrokken voor zowel voor ICT projecten die gebruikersprocessen ondersteunen, als 'constructieprojecten' zoals een tunnelproject met een grote ICT component. Een juiste inrichting van de besluitvorming en verantwoordelijkheden is cruciaal voor een goede controle en beheersing van deze projecten. Een onduidelijke beheersstructuur maakt ICT-projecten stuurloos en vergroot de kans op falen. Volgens de commissie is onduidelijkheid of niet eenduidig zijn van de verantwoordelijkheidsstructuur en de versnippering van de belegging van taken en rollen hierbij een belangrijk knelpunt (naast het ontbreken van projectportfoliomanagement en een gebrekkige sturingsinformatie).

De casus Tunnels A73 vormt een goed voorbeeld, hoezeer het misging in de verdeling van verantwoordelijkheden tussen overheidsorganisaties en leveranciers. Wijzigingen in de reikwijdte van dit project (rondom het zogenaamde watermiststelsel en het drukluchtstelsel) leidden ertoe dat de verhoudingen tussen de opdrachtgever en de opdrachtnemer gingen schuiven. De opdrachtgever legde verantwoordelijkheden bij de opdrachtnemer neer, terwijl deze ze niet kon waarmaken. Onduidelijkheid en geen goed inzicht in de haalbaarheid van het stelsel waren het gevolg.

Verder kreeg degene die bij de aannemer de software moest ontwikkelen alleen losse brokjes werk. Hij was niet verantwoordelijk voor het geheel. Mede daardoor ging de ontwikkeling ervan met vallen en opstaan. Uiteindelijk kwamen opdrachtgever en -nemer er niet meer uit. Los daarvan had de opdrachtnemer enkele cruciale rollen sowieso niet duidelijk belegd. Hierdoor was er niemand binnen het project die het totaaloverzicht had over de verschillende (software)systemen, hun onderlinge samenhang, hun integratie en hun totale systeemprestatie.

Belangrijke reden voor de "gedeelde onverantwoordelijkheid" bij ICT-projecten van de overheid is de bestuurlijke complexiteit van overheidsprojecten. Processen lopen soms over meerdere ministeries en daarbinnen zijn dan meerdere diensten partij. Projecten gaan ook regelmatig over de grenzen van ministeries heen, of het succes is afhankelijk van een goede samenwerking met andere, decentrale overheden en/of partijen. Er is vaak niet één overheidsorganisatie die duidelijk de leiding heeft. Dat blijkt ook in de praktijk.

De bestuurlijke complexiteit betekent dat ICT-projecten regelmatig meerdere opdrachtgevers hebben die de verantwoordelijkheden verdelen. Verantwoordelijkheden zijn daarnaast ook belegd bij bijvoorbeeld decentrale overheden (zoals in de casus Tunnels A73). De kern (van het probleem met ICT-projecten bij het Rijk) zit in de complexiteit van die rijksoverheid, met name als er sprake is van ketens en een veelheid van ketenpartners.

In het rapport worden de woorden van voormalig tunnelregisseur Hans Ruijter aangehaald: "In een situatie met een onduidelijke verantwoordelijkheidstructuur zitten heel veel mensen met elkaar om de tafel om uitgebreid te discussiëren over wat er allemaal wel en niet gedaan moet worden, maar er worden bijna geen besluiten genomen. Er werden geen knopen doorgemaakt: we gaan het zo doen". Daarom heeft hij een heldere besluitvormingsstructuur geïntroduceerd, zodat er rust zou ontstaan op het werk.

De commissie concludeert dat de ICT-beheersstructuur in Nederland onvoldoende is ingericht op het verkrijgen van tijdige en betrouwbare sturingsinformatie. "Bij de tunnels A73 waren de fundamenten voor goede projectbeheersing onvoldoende op orde (onder meer informatie over planning en budget kent weinig detail, is niet eenduidig en/of is incompleet, [...])". Goede sturingsinformatie is gebaseerd op realistische schattingen. Vooral bij projecten binnen de overheid zijn, op enkele uitzonderingen na, nauwelijks realistische projectplannen te vinden.

De redenen van slechte schattingen zijn velerlei:

- De rijksoverheid heeft de slechte gewoonte om het budget of de opleverdatum vast te zetten (te "fixeren").
- De rijksoverheid baseert de schatting op die van leveranciers, die zo laag mogelijk aanbieden omdat de rijksoverheid de aanbesteding voor het project meestal gunt op basis van de laagste prijs.
- De rijksoverheid mist de kennis om zelf goede schattingen te kunnen maken. Er zit onvoldoende kwaliteit op sturing van ICT bij de overheid.
- Binnen de rijksoverheid bestaat er geregeld een verschil tussen de papieren werkelijkheid en de praktische realiteit en is er te vaak sprake van wensdenken.

De hier genoemde vierde reden is van culturele aard, bijvoorbeeld het wensdenken bij de rijksoverheid en de cultuur van (schijnbare) onfeilbaarheid die heerst binnen de rijksoverheid. Initiële schattingen bij ICT-projecten zijn vaak niet goed en bovendien gebaseerd op drijfzand omdat opdrachtgever en -nemer het project allebei (te) graag willen doen. De oorzaak hiervan is de cultuur van onfeilbaarheid die heerst binnen overheidsorganisaties, vanwege de druk van de publieke opinie, pers en politiek, die maar al te graag inspringen op falende ICT-projecten. "Onvermijdelijke fouten en mislukkingen worden verzwegen of ontkend en rapportages zijn als gevolg hiervan vooral goed-nieuws-shows.

Op de werkvloer weten de mensen het al lang: wat de leiding van het programma wil is onmogelijk en hierdoor is de werkdruk onacceptabel. Dit probleem zie je vrijwel in elk project. Wanneer iemand (zelfs de opdrachtgever) wil weten hoe de werkelijkheid er uit ziet, krijgt deze een papieren werkelijkheid gepresenteerd. Deze papieren werkelijkheid wordt zorgvuldig aangepast aan wat men denkt dat men wil horen [...]." Verbeteringen rondom ICT-projecten van de rijksoverheid beginnen bij het besef én de erkenning dat er iets werkelijk mis is gegaan. Dat versterkt ook het lerend vermogen van de rijksoverheid als het gaat om de beheersing van ICT-projecten.

## **Bijlage 5: Top 5 van culturele en/of inhoudelijke vraagstukken**

### **1. ICT wordt nog steeds gezien als een apart vak of specialisme en onderschat als risicofactor.**

Voorbeelden van dit culturele probleem zijn het dominante 'beton & staal' denken in onze projecten, het wensdenken bij de rijksoverheid en de cultuur van onfeilbaarheid die heerst binnen de rijksoverheid. Initiële schattingen bij ICT-projecten zijn vaak niet goed en bovendien gebaseerd op drijfzand omdat opdrachtgever en -nemer het project allebei (te) graag willen doen.

**Leerdoel 1:** Beter begrip van ICT als topisicofactor, ICT-Wereld, -werkwijze en -businesscase, industriële automatisering en het besef dat in de keten leergeld betaald moet worden om tot beheersing van projecten met een ICT component te komen. Leren van sectoren die beter presteren.

### **2. Verkeerde volgorde van plannen, ontwikkelen en controleren**

Het managen van ICT in een project vraagt een andere benadering dan het traditionele 'beton & staal' denken. De wijze waarop een goed top-down ontwerp conform Systems Engineering en Tunnelstandaard gemaakt moet worden is (nog) niet duidelijk. Dit betekent in ontwerp en uitvoering wordt geleerd hoe het beter kan. Dit is in een projectcontext met deadlines ongewenst, maar feitelijk wel de situatie. Voor de opdrachtgever begint het met het bepalen van wat je nu precies wilt hebben. Het is aan projectteams om samen met stakeholders vorm en inhoud te geven aan de functies en eisen van een veilige tunnel. Iedere organisatie en ieder project geeft op eigen wijze invulling hieraan. Projectteams worstelen met de rol van beheerder en gebruiker en over hun bijdrage en verantwoordelijkheid voor ontwerpeisen. Hierdoor kunnen eisen en scope op het laatste moment nog wijzigen. "CT-ers moeten leren denken vanuit object en eindproduct, minder vanuit proces." De goede volgorde is (van achteren naar voren): eerst software, dan installatie en uiteindelijk beton.

**Leerdoel 2:** Integraal ontwerpen, van 'achteren naar voren' denken, denken vanuit eindgebruiker en object. Begrip van wetmatige verbanden van software en installaties. Standaardisatie en industriële automatisering. Begrip van iteratieve ontwikkelprocessen van software. Toepassing, toepassing van lean, agile en scrum technieken. Organiseren en integraal plannen ('kwartiermaken').

### **3. Zonder beheersstructuur (governance) geen goede controle en beheersing van ICT projecten.**

Wie bepaalt wat haalbaar is (scope, doelstellingen, functionaliteiten, eisen)? Er is een tekort aan sturende en uitvoerende ICT deskundigheid in projecten op strategisch, tactisch en operationeel niveau. Onduidelijkheid in opdracht en eisen resulteert in een 'politieke' strijd waarin belangen van stakeholders de inhoudelijk best denkbare oplossing geweld aan kunnen doen. Standaarden zullen hierin verbetering brengen, maar daarmee is de stabiliteit van scope, budget en planning nog niet gegarandeerd. Zonder sturingsinformatie en beheersstructuur laten projecten zich te vaak en in een laat stadium onnodig verrassen en opzadelen met irreële (aanvullende) producteisen die tot stagnatie of vertraging van de projectuitvoering leiden.

**Leerdoel 3:** Een juiste inrichting van de besluitvorming en verantwoordelijkheden in een project (governance).

### **4. In de keten ontbreekt het aan collectief eigenaarschap.**

Er is een tekort aan sturende en uitvoerende ICT deskundigheid in de keten. Er is onvoldoende samenwerking in de driehoek beheerder/eindgebruiker, projectorganisatie en leveranciers door 'gedeelde onverantwoordelijkheid'. Projectorganisatie mag natuurlijk de opdrachtnemer vragen binnen budget en tijd een aantoonbaar veilige tunnel te leveren. In een DB of DBFM contract is de hoofdaannemer immers verantwoordelijk voor de realisatie van het project. Dat ontslaat de projectorganisatie niet van zijn inhoudelijke rol om bij te dragen aan het welslagen van het project. De markt ziet de projectorganisatie liever niet op afstand regie voeren over het proces. ICT is voor alle partijen lastig, dan is het logisch dat beide kanten elkaar opzoeken, zich kwetsbaar opstellen en samenwerken aan een 'System Development Plan'. Met een kwalitatieve bezetting van de direct betrokkenen zal de samenwerking vanaf het begin goed gaan. Goede functionaliteit moet op papier worden gezet. Ook de opdrachtgever en beheerder moeten zich met de organisatie van het systeem zoals dit er aan het eind moet staan. Top teams die bij elkaar en samen besluiten nemen. En een gedragen toetsingskader.

**Leerdoel 4:** Collectief eigenaarschap en integraliteit. (Her)kennen van elkaars belangen en uitdagingen op managerial niveau. Systeemdenken. Stakeholdermanagement. Werken vanuit een gedeelde verantwoordelijkheid naar een cultuur van samenwerken in de keten, vertaald in afspraken over organisatie, bezetting, proces en inhoudelijke toetsingskaders.

5. *Opdrachtgever loopt weg voor zijn / haar rol.*

De ervaring leert dat de wensen van stakeholders nogal eens conflicteren met de 'eisen' van de opdrachtgever (met zijn adviseurs) die vaak noch de gebruiker noch de beheerder is. Het gevolg is dat opdrachtgevers pas 'merken' dat het project gaat falen op het moment dat het IT-systeem is ingericht en wordt getest. Dan blijkt het systeem misschien technisch wel te functioneren, maar niet aan de behoefte van de organisatie te voldoen. Het eindproduct inclusief ICT-systeem staat dan scheef op de operatie: het is niet of onvoldoende bruikbaar in de werkprocessen. Voor bijsturen is het te laat omdat het geld al is gepend. Het falen is een feit en er ontstaat een 'politieke' strijd over belangen en schuldvraag. Juist vanwege risico op mislukking is participatie van opdrachtgever nodig door projectorganisaties te ondersteunen bij de uitvoering van primaire processen. Om ICT-projecten beter te beheersen wordt de rol van de CIO (en diensten) versterkt. Er is nog onduidelijkheid over rol en inrichting van deze ondersteuning op het snijvlak van primair proces, bedrijfsvoering en ICT.

**Leerdoel 5:** Dienend opdrachtgeverschap. Ondersteunen van primaire processen van projecten door beheer, bedrijfsvoering en ICT. Inrichting van de organisatie. Service voor de vloer.