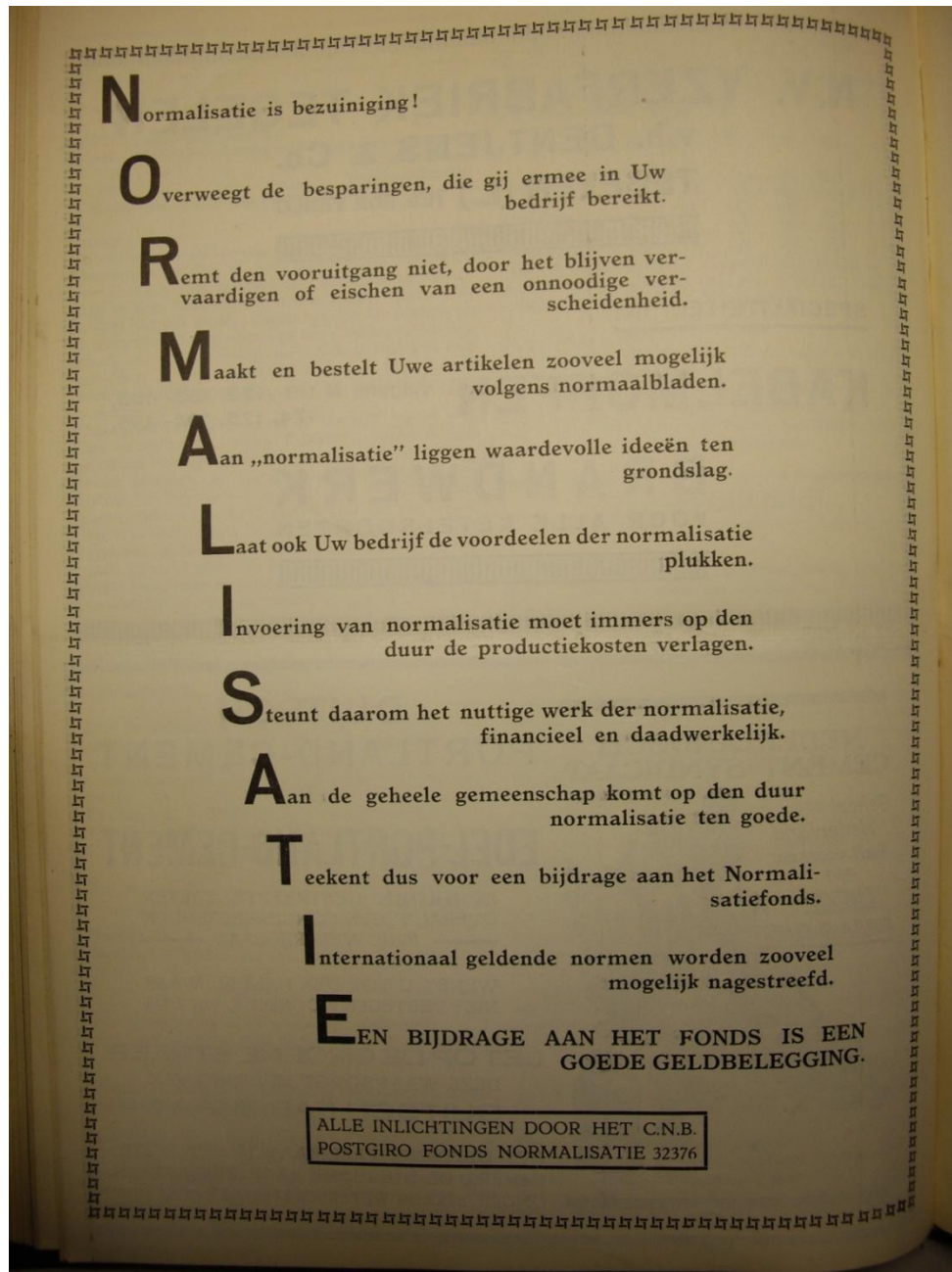


Normalisatie de norm?



Over het ontstaan en de werking van de eerste nationale normen in Nederland.

Bram C. Hendriks

Scriptie

Normalisatie de norm?

Een historische studie naar het ontstaan en de werking van de eerste nationale normen in Nederland.

Auteur

Bram Christiaan Hendriks

Studentnummer 9903739

20 augustus 2009

Doctoraalopleiding

Wijsbegeerte van Wetenschap, Technologie en Samenleving

Universiteit Twente

Vakgroep Science, Technology and Policy Studies (*STePS*)

Geschiedenis van Wetenschap en Techniek



Afstudeercommissie

Dr. Ir. Fokko-Jan (F.J.) Dijksterhuis

faculteit Management en Bestuur,
vakgroep STePS

Dr. Adri (A.A.) Albert de la Bruhère

faculteit Management en Bestuur,
vakgroep STePS

Dr. Ir. Eric (D.) Lutters

faculteit Construerende Technische Wetenschappen,
vakgroep Ontwerp en Productiemanagement

Steven (S.) Dorrestein, MA

faculteit Gedragwetenschappen,
afdeling Wijsbegeerte

Afbeelding voorblad:

Op de voorzijde van deze scriptie staat een reclame-uiting voor normalisatie uit de jaren '20. Het laat zien hoe het begrip als moderne economische maatregel gepropageerd werd.

Verschenen in de *Mededeelingen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland*. Te vinden in het archief van het NNI, Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 13.

SAMENVATTING

‘Normalisatie de norm?’ gaat over de eerste nationale normen in Nederland. Deze scriptie in het kader van de opleiding Wijsbegeerte van Wetenschap, Technologie en Samenleving is een historisch onderzoek uitgevoerd met als vraag hoe de geïnstitutionaliseerde nationale normalisatie in het eerste kwart van de 20^e eeuw ontwikkelde en wat hun invloed was op techniekontwikkeling. Er zijn vanuit de techniekhistorie geen publicaties hierover bekend. Ook op het gebied van techniekfilosofie is weinig aandacht voor het onderwerp, mogelijk door de focus van dit gebied op innovatie. Normalisatie is juist meer een systeem om bestaande technieken te formaliseren.

De term normalisatie wordt hier gedefinieerd als het proces van opstellen van normbladen door een nationaal normalisatieorgaan. Vanuit studies die normalisatie als onderwerp hebben, is een werkdefinitie en karakterisering van de norm gemaakt. Er zijn typen normen en vormen van normalisatie omschreven. Ook is gezocht naar de actoren die betrokken zijn bij het opstellen van normen en het oprichten van het nationale normalisatieorgaan. Deze zijn ingedeeld in zes categorieën. Vanuit bestaande publicaties over normen die vormen van SCOT als basis hebben was het niet mogelijk het ontstaan van normalisatieorganen te verklaren.

Vanuit het historisch kader van Nederland in het begin van de 20^e eeuw is gekeken welke actoren betrokken waren bij de oprichting van het Nederlandse nationale normalisatieorgaan, de Hoofdcommissie voor de normalisatie in Nederland. Belangrijke rol blijkt hier weggelegd voor ingenieurs aangesloten bij de Maatschappij van Nijverheid en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Vanuit hun werkmethode wordt een instituut opgericht wat op een vaste manier normen kan opstellen. Hierbij wordt het te normaliseren onderwerp voorgesteld als technisch ontwerpprobleem. Idealiter zouden deze gebieden vanuit de nijverheid en handel door ingenieurs worden aangebracht en in subcommissies worden behandeld. Deze laatste bestaan uit experts die belangeloos normen opstellen die een zo gunstig mogelijk economisch effect hebben. Informatie hierover werd vooral betrokken uit het archief van het Nederlands Normalisatie-instituut. Dit levert het ideaalbeeld op waarmee men in 1916 is begonnen met het opstellen van normen.

Om te zien wat er in de praktijk van dit ideaalbeeld terecht gekomen is, is de ontstaansgeschiedenis van enkele vroege normen nagegaan. Hieruit bleek dat de praktijk anders was dan ideaal voorgesteld. De actoren die betrokken waren bij het opstellen van normen handelden veel vanuit het belang van hun werkgever. Vaak was dit de overheid, die zich al snel opwierp als

belangrijkste actor. Zij had een tweeledige functie: als wetgever kon zij normen gebruiken voor wet- en regelgeving, als dienstverlener was zij grote consument van normen. Door haar dominante financiële positie kon zij grote invloed op het normalisatieproces krijgen. Ook het normalisatieorgaan zelf bleek meer te doen dan het faciliteren van de normalisatie; een groot deel van haar tijd en fondsen werd de eerste jaren besteed aan propaganda van normen.

De gebieden die zich leenden voor normalisatie werden steeds uitgebreider. Van het gebied van machineonderdelen heeft de norm zich verspreid over vele gebieden zonder haar kenmerkende technische probleemaanpak te verliezen.

De ingenieurs, die eerst vooral werden ingezet voor het opstellen van normen, maakten steeds meer gebruik van de norm. Zij werd na verloop van tijd een vaste tool bij het ontwerpen omdat veel eisen en randvoorwaarden van een ontwerp vast kwamen te liggen in normen. Hierbij kan gedacht worden aan compatibiliteit, technische tekeningen maar ook veiligheid- en milieueisen die via normen voorgeschreven werden. Hier kan ook het antwoord op de vraag welke invloed normen hebben gehad op de techniekontwikkeling beantwoord worden. Zij hebben vooral hun stempel gedrukt op het ontwerpproces.

VOORWOORD

Was het ontbreken van een *waarom* in het dictaat 'Normen en tabellen' van de opleiding Werktuigbouwkunde de reden om Wijsbegeerte van Wetenschap, Technologie en Samenleving te gaan studeren? Ik durf het niet te zeggen. Het is wel zeker dat ik dit onderzoek ter afsluiting van mijn studie kan terugvoeren op het begin van mijn carrière als student aan deze universiteit. Een techniekfilosofisch onderzoek, met duidelijk historische nadruk. Dat is het doel van mijn scholing geweest de afgelopen jaren. Hoe goed kan een studie bij iemand passen? WWTS heeft mij als een handschoen gepast en ik heb al mijn interesses ofwel kunnen terugvinden ofwel zelf ingepast in mijn studie.

Het is bijna onmogelijk voor iemand met een brede belangstelling om een ideaal afstudeeronderwerp te vinden. Mijn voorliefde voor de Nederlandse historie in het begin van de 20^e eeuw deed mij zoeken naar een onderwerp in die richting. Mijn werktuigkundige achtergrond wilde ik niet verwaarlozen. Maar er is zoveel meer; hoe kon ik ooit een keuze maken? Normalisatie is voor mij het onderwerp gebleken, waar zoveel kanten aanzitten dat ik het meest in de buurt ben gekomen om al mijn interesses te prikkelen. Gaandeweg het onderzoek bleek ook wel dat je het onderwerp vanuit zoveel kanten kunt bezien. Dan volgt het onvermijdelijke: beperken, focussen, afkaderen. Het resultaat is een onderzoek dat gelukkig nog zo breed is dat het vele aspecten raakt, zonder zo algemeen te zijn dat het alle relevantie verliest.

Ik wil hier nog een aantal mensen bedanken. Te beginnen met mijn eerste begeleider Fokko-Jan Dijksterhuis. Door zijn haast afwachtende houding bij het uitzoeken van een onderwerp voor mijn afstuderen heb ik uiteindelijk een onderzoek gedaan dat niet alleen erg interessant was, maar het paste ook prima bij mijn persoonlijke voorkeuren. De vrijheid die ik kreeg in het onderzoek en de kritieken op het juiste moment, hebben van dit werk gemaakt wat het is. Ook de ruimte voor gesprekken over niet direct aan deze scriptie gerelateerde zaken – afdwalen gaat verrassend snel bij een breed onderwerp als normalisatie – heb ik als prettig ervaren. Verder dank voor mijn andere begeleiders die mij op verschillende momenten tijdens het afstudeerproces hebben geholpen om dit werk op tijd – de druk zat er aardig achter de laatste maanden – af te krijgen. Laat ik mijn studiegenoten, in het bijzonder Jaak niet vergeten, die altijd in waren voor discussie of een goed gesprek. Zeer belangrijk is de steun van mijn moeder geweest, die me door haar kritische houding maar nimmer aflatende steun heeft doen inzien, dat de kans om een ruime tijd te studeren een schitterend voorrecht is. Financieel was het ook niet mogelijk geweest zonder haar, maar vooral niet zonder mijn vriendin. Door de hulp van Heleen, op alle vlakken, heb ik me de laatste jaren voltijds op mijn studie kunnen richten. Ik kan mijn dankbaarheid voor die steun onmogelijk in een paar woorden uitleggen.

Enschede, juli 2009.

Bram Hendriks

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting.....	ii
Voorwoord.....	iv
Lijst van gebruikte afkortingen en acroniemen.....	5
1 Kader en theorie.....	7
1.1 Inleiding.....	7
1.1.1 Hedendaags gebruik van de norm in de werktuigbouwkunde	7
1.2 Onderzoeksvraag.....	9
1.3 Structuur van het onderzoek	11
1.3.1 Tijdschrift De Ingenieur.....	12
1.3.2 Onderzoek naar een aantal vroege normen.....	12
1.4 Definitie normen en normalisatie.....	13
1.4.1 Officiële definities.....	14
1.5 Verhouding tussen techniek en normen	15
1.5.1 Techniekdefinitie	16
1.5.2 Egyedi.....	17
1.5.3 Schmidt & Werle.....	20
1.5.4 Deuten	21
1.5.5 Reddy	22
1.5.6 Synthese en conclusie.....	25
1.6 Aspecten van normalisatie	26
1.6.1 Redenen om te gaan normaliseren.....	26
1.6.2 Type normen	30
1.6.3 Schaal van normalisatie	31
1.6.4 Niet normaliseren.....	34
1.7 Conclusie.....	35

2	Het proces van normalisatie in Nederland	39
2.1	Inleiding	39
2.2	Historisch kader	39
2.2.1	Nederland rond 1916.....	39
2.2.2	Nederland en de Eerste Wereldoorlog.....	40
2.2.3	Modernisering	42
2.2.4	Wat was een ingenieur?	45
2.3	Onderzoek naar artikelen in tijdschrift <i>De Ingenieur</i> en <i>Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid</i> in de periode 1910-1919.....	47
2.3.1	De Maatschappij van Nijverheid en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs .	48
2.3.2	Vroege initiatieven tot georganiseerde normalisatie	49
2.3.3	NEC.....	50
2.3.4	De aanleiding tot de oprichting van de HCNN.....	51
2.4	Oprichting van de HCNN	54
2.4.1	Ontstaan	54
2.4.2	Het normalisatieorgaan.....	56
2.4.3	Financiën	57
2.5	Internationale samenwerking.....	60
2.6	Betrokken actoren	61
2.6.1	Samenstelling HCNN in 1916.....	62
2.6.2	Type actoren.....	63
2.6.3	Actoren bij opstellen normen	65
2.6.4	Actoren bij het gebruik van normen	68
2.6.5	De plaats van de ingenieur	70
2.7	Conclusie: Het ideaalbeeld van normalisatie.....	71
2.7.1	Rol van de ingenieur.....	73
2.7.2	Veranderende accenten	75
2.7.3	Uitbreiding normgebied.....	77
3	De praktijk van het normaliseren: het ontstaan van een aantal vroege normen	79

3.1	Inleiding.....	79
3.2	Barsten in het ideaalbeeld	80
3.2.1	Overheidsinvloed	81
3.2.2	Inventarisatie van bestaande (bedrijfs)normen en voorschriften	83
3.2.3	Kritiekadressen en de relatie tussen actoren	84
3.2.4	De subcommissie	86
3.2.5	Uitbreiding normgebied	87
3.3	Cases.....	88
3.3.1	Case: Klinknagels en schroefdraad	89
3.3.2	Case: A-papier.....	92
3.3.3	Case: Elektrotechnische normen.....	99
3.4	Conclusie.....	101
4	Conclusies.....	107
4.1	Inleiding.....	107
4.2	Normen in hun tijd.....	107
4.3	Effect van normalisatie	111
4.3.1	Effecten voor de groepen actoren.....	114
4.3.2	Regimeverandering ja of nee?.....	116
4.3.3	De norm als technisch artefact.....	119
4.3.4	Normen in de toekomst	119
4.4	Filosofische overweging	120
4.4.1	Opvallende zaken in dit onderzoek.....	121
4.4.2	Techniekfilosofische vragen bij normen.....	123
	Bibliografie.....	125
	Archief	127
	Bronvermelding figuren	127
	Bijlage 1 Overzicht van artikelen omtrent normen in <i>De Ingenieur</i> 1910-1919	129
	Bijlage 2 Grondbeginselen van de HCNN in 1919	133

LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN EN ACRONIEMEN

HCNN	Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland
CNB	Centraal NormalisatieBureau
NNI	Nederlands Normalisatie Instituut, ook vaak NEN genoemd, naar de naam van de normbladen die zij uitbrengt, de Nederlandse Norm
NEN	Nederlandse Norm (met volgnummer; bijvoorbeeld NEN 3140 -Elektrische laagspanningsinstallaties)
ISO	International Standardization Organisation, of Internationale Norm (met volgnummer; bijvoorbeeld ISO 216 –Paper size system)
EN	Europese Norm (met volgnummer; bijvoorbeeld EN 1997 –Geotechnisch ontwerp)
DIN	Duitse Industrie Norm (met volgnummer; bijvoorbeeld DIN 267 -Mechanische verbindingselementen)
VDI	Verbund Deutsche Ingenieure, de Duitse ingenieursvereniging
IEC	International Electrotechnical Commission
NEC	Nederlands Electrotechnisch Comité
NCIEC	Nationaal Comité van de Internationale Electrotechnische Commissie (alternatieve naam voor NEC, vooral gebruikt om internationaal karakter te symboliseren)
KIvI	Koninklijk Instituut van Ingenieurs
VBI	Vereniging van Burgerlijk Ingenieurs
MvN	Maatschappij van Nijverheid, later Maatschappij voor Handel en Nijverheid
TMvN	Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid, periodiek van MvN
De Ingenieur	Tijdschrift 'De Ingenieur': periodiek, eerst van de VBI, later van het KIvI

1 KADER EN THEORIE

1.1 INLEIDING

Waarom is een historisch onderzoek naar het ontstaan van normalisatie in Nederland interessant? Zonder een afdoende antwoord op deze vraag zou de komende tekst waardeloos zijn. Het schrijven van een geschiedenis van de normen in Nederland is nog nooit letterlijk ondernomen. In vele stukken komt de term normalisatie voor, in talloze beleidsstukken wordt het kader gevormd door normen, het nut ervan wordt bewezen in economische studies maar een onderzoek naar de normen zelf, naar dit hoogst interessante technische artefact is nog nooit ondernomen. Dat hun economische waarde bewezen is staat buiten kijf, maar hun waarde voor de techniekontwikkeling is lang niet zo duidelijk. Deze studie moet daar een verandering in aanbrengen.

De wetenschappelijke onderzoeken die specifiek zijn gedaan naar normalisatie hebben bijna zonder uitzondering een economisch uitgangspunt. Daarnaast komt onderzoek voor waar normalisatie van een technologie aan bod komt om de ontstaansgeschiedenis en de ontwikkeling van die technologie te verklaren. Een mooi voorbeeld hiervan is het onderzoek naar normalisatie binnen het gebied van de Telematica door Tineke Egyedi (Egyedi, 1996; 1999).

Door middel van een onderzoek naar de actoren die betrokken zijn bij het ontstaan van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland en het functioneren van de commissie in haar beginjaren zal getracht worden een beeld te scheppen van de sociale en technologische omgeving waar normalisatie plaatshad.

Het doel van dit onderzoek is om vanuit een technisch kader een historisch beeld te schetsen van het ontstaan van normalisatie in Nederland. De betrokken actoren bij het normalisatieproces hebben via hun product, de norm, het ontwerpproces van ingenieurs een eeuw beïnvloed. Is de aard en grootte van deze invloed aan te geven? Deze nog niet eerder gebruikte invalshoek van de norm als technisch artefact schetst hopelijk wat meer licht op de rol die normalisatie heeft gespeeld, speelt en wellicht zal gaan spelen in de ontwikkeling van technologie.

1.1.1 HEDENDAAGS GEBRUIK VAN DE NORM IN DE WERKTUIGBOUWKUNDE

Directe aanleiding voor dit onderzoek vanuit mijn technische achtergrond kwam voort uit de manier waarop omgegaan wordt met normen in het werktuigkundig ontwerpproces. Wanneer een student

werktuigbouwkunde begint aan zijn opleiding aan de Universiteit Twente is het eerste dictaat wat hij moet aanschaffen *NORMEN EN TABELLEN*. Dit boekwerk bevat een verzameling normbladen, vuistregels, ontwerpstrategieën. Deze komen aan bod bij de eerste colleges ‘Technisch tekenen’ en ‘Het ontwerpen van werktuigen’. Normen en tabellen kent een zeer summiere uitleg van de reden van het gebruik van normen, de inleiding vermeldt: *“Geleidelijk is uit de ambachtelijke werkkring een industriële ontwikkeling voortgekomen. Met de industriële ontwikkeling ontstond er behoefte aan normen”*. (Faculteit der Werktuigbouwkunde, 1998, p. 5) Vanuit een techniekhistorisch oogpunt kan hier natuurlijk de nodige kritiek op geleverd worden: hoezo is er een industriële ontwikkeling voortgekomen? Wanneer en hoe had zij plaats en welke consequenties had zij voor het vak van ingenieur. Tevens getuigt het citaat van een traditionele kijk op de rol voor de techniek, waarin haar invloed op de ontwikkeling van de samenleving niet (h)erkend wordt. Ook het ontstaan en van de norm en de achterliggende overwegingen blijven in het ongewisse. Maar met deze twee zinnen in de inleiding moet de nieuwe student het doen; hij wordt geacht de norm te gebruiken want er is blijkbaar behoefte aan. De conventies en normen waar de technische tekening aan moet voldoen worden vervolgens beschreven en de student heeft zijn eerste stuk gereedschap: het kunnen lezen en maken van technische tekeningen. Het dictaat van *WERKTUIGEN EN ONDERDELEN* (Riksen & Bossink, 1998), waarin de principes van het ontwerpproces uitgelegd worden, verwijst regelmatig naar *NORMEN EN TABELLEN*. Dit dictaat begint met de vraag wat werktuigbouwkunde en technisch ontwerpen is. Bij het laatste wordt onderscheid gemaakt tussen *original design*, *adaptive design* en *variant design*. Respectievelijk het ontwerpen van een nieuw product, een aanpassing (verbetering) van een bestaand ontwerp en het ontwerpen van een variant op een bestaand ontwerp (met dezelfde functie). In alle vormen komen normen aan bod. Het ontwerp wat uit dit proces komt is inzichtelijk voor derden en levert bij uitvoer een doelmatig product op. Zelfs dit proces wordt door normen omschreven VDI 2221 “Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technische Systeme und Produkte” en VDI 2222 “Konstruktionsmethodik” geven aan welke stappen genomen moeten worden om tot een ‘goed’ ontwerp te komen.¹ Wanneer de verschillende stappen van het ontwerpproces zijn doorlopen en er een ontwerp ligt, kan voor de uitvoering – de laatste stap in het proces – een constructie gekozen worden.² Dit is een moment waarop de norm een voorname rol speelt. Door de keuze van genormaliseerde onderdelen, weet de ontwerper in een oogopslag of dit

¹ Zie (Riksen & Bossink, 1998, pp. 1-27 - 1-29)

² Dit is een belangrijke stap omdat het ontwerp waar mogelijk uit verkrijgbare ‘off the shelf’ onderdelen opgebouwd dient te worden uit kostenoverweging.

onderdeel de functie die het krijgt in het product kan vervullen. Van de genormaliseerde onderdelen is namelijk niet alleen de dimensie, maar ook andere relevante eigenschappen bekend, afhankelijk van het (genormaliseerde) materiaal waar het onderdeel in uitgevoerd is. Er wordt in *WERKTUIGEN EN ONDERDELEN* gewaarschuwd dat: *“Vindt u geen geschikt onderdeel, dan moet u het zelf (laten) maken. Dit is duur en riskant!”* (Rixsen & Bossink, 1998, pp. 7-4) Niet alleen de kosten maar ook de veiligheid van het ontwerp hangt blijkbaar af van het gebruik van genormaliseerde onderdelen. Hoe kan het dat de norm, die zoveel invloed heeft op het ontwerpproces, als vanzelfsprekend wordt geacht? Zelfs zo vanzelfsprekend dat er niet eens een gedegen uitleg plaatsvindt waarom zij van belang is en gebruikt dient te worden.

Een volledig beeld van het ontstaan van normalisatie in Nederland, op alle technische en niet-technische gebieden, en het beschrijven van de invloed van normalisatie op de hedendaagse techniekontwikkeling is natuurlijk nooit te geven. Dit is ook niet de insteek van dit onderzoek. Door de beperkte tijd die voor een afstudeeronderzoek staat zijn keuzes gemaakt in wat wel en wat niet te onderzoeken. De keuze om slechts enkele van de vroegste normen die geïnitieerd worden vanuit de Hoofdkommissie te bekijken is weloverwogen en de bekeken normen zijn zeker niet willekeurig gekozen.

1.2 ONDERZOEKSVRAAG

Op basis van de voorgaande schets van het onderzoek luidt de onderzoeksvraag:

“Hoe kwamen in het begin van de 20^e eeuw de eerste normen in Nederland tot stand en welke rol hadden zij binnen de techniekontwikkeling?”

Deze vraag wordt beantwoord door te kijken naar de bestaande sociale en technische theorieën over en definities van normalisatie en normen. Daarnaast wordt duidelijk gemaakt wat bedoeld wordt met het begrip techniekontwikkeling. Focus hierbij zal zijn de technische ontwerp praktijk omdat normalisatie op dat gebied vooral invloed heeft gehad. Hiervoor zijn een definitie van techniek en het ontwerpproces nodig. Hieruit wordt een gecombineerde sociaaltechnische methode om naar de verhouding van normen en techniek te kijken. Omdat het onderzoek de geïnstitutionaliseerde normalisatie behelst, wordt vervolgens de ontstaansgeschiedenis van de Hoofdkommissie voor de normalisatie in Nederland (HCNN), het nationale

normalisatieorgaan in Nederland, in beeld gebracht, met alle actoren die bij het proces van normalisatie betrokken waren. Haar ideaalbeeld van normalisatie wordt geschetst en vervolgens wordt dit vergeleken met een aantal cases waarin de werkelijke gang van zaken rond de normalisatiepraktijk in Nederland belicht wordt.

De norm wordt in deze studie gezien als technisch artefact. Dit wil zeggen dat zij in dit onderzoek beschouwd wordt als een technologie, ontworpen en gebruikt door ingenieurs. Deze invalshoek zorgt voor een andere kijk op normalisatie dan bijvoorbeeld vanuit een economisch kader. De totstandkoming van de norm geschiedt dus op een manier zoals ook een technisch ontwerpprobleem aangepakt wordt. Deze methode is echter ook toe te passen op andere gebieden wanneer het normalisatie betreft. Dit begon met gebieden die nu onder het vakgebied bedrijfskunde vallen, maar spreidde zich uit over vrijwel elk professioneel gebied. Geprobeerd wordt aan te tonen waarom een definitie van de norm als 'sociaal kader waarbinnen techniekontwikkeling plaatsvindt' hiervoor niet afdoende is. Het wordt hier duidelijk dat het onderzoek naar normen twee lagen heeft: de norm als product van technisch ontwerp en, na haar introductie, de norm als onderdeel van technisch ontwerp. Deze gelaagdheid van zowel het artefact 'norm' als het proces van 'normalisatie' zal door het hele onderzoek zichtbaar blijven. Er zal zowel aandacht besteed worden aan de totstandkoming en vorm van de normen, zowel technologisch als sociaal, als aandacht voor de invloed van normen op de technologische praktijk. De belangrijkste vraag van het onderzoek is de dynamiek die uitgaat van het ontstaan van normen en de weerklank op techniekontwikkeling.

Verder gaat de aandacht uit naar de termijn waarop normen gevormd en ingevoerd worden en hoe snel zij door de gebruikers geaccepteerd worden. Dit om een valkuil van techniekhistorisch onderzoek te vermijden, namelijk dat slechts gekeken wordt naar het moment van uitvinding van een technologie. Zoals Dave Edgerton benadrukt in zijn boek *THE SHOCK OF THE OLD* (Edgerton, 2007) is juist de periode waarin een techniek gebruikt wordt interessant om de waarde en rol ervan te doorgronden. Zeker bij een onderzoek als dit waar het specifiek om die rol gaat en waarbij gekeken wordt naar welke actoren betrokken zijn bij dit proces is een duidelijk beeld noodzakelijk van de tijdsperiode die zit tussen opmerken van een gebied wat zich leent voor normalisatie tot het moment dat alle betrokken actoren de norm hebben ingesteld en er naar handelen. Alleen hierdoor is in te schatten wat de rol van deze norm en in het algemeen normalisatie is in het domein van techniekontwikkeling. Normalisatie richt zich over het algemeen niet op de meest innovatieve technieken.

1.3 STRUCTUUR VAN HET ONDERZOEK

Om de vraag van dit onderzoek te beantwoorden is twee soorten onderzoek gedaan. Ten eerste een literatuuronderzoek waarbij de historische en sociale context van normalisatie is onderzocht. Het gaat hierbij om literatuur over normen op een bepaald technisch gebied of algemene normtheorie in een economisch oogpunt. Meerdere van deze teksten zijn van sociaalconstructivistische aard. Aan de hand van verschillende theorieën die omtrent dit onderwerp bestaan is getracht een beeld te schetsen van bestaande concepten over normalisatie. Elementen uit deze concepten geven, samen met een onderzoek naar de specifiek Nederlandse sociaal-politieke en techniekgeschiedenis van de eerste kwart van de 20^e eeuw, het kader voor het onderzoek. Hierbij is onder andere gebruik gemaakt van de serie *Geschiedenis van techniek in Nederland in de twintigste eeuw*. Binnen dit kader kon het ontstaan van de Nederlandse geïnstitutionaliseerde normalisatie onderzocht worden. Hieruit volgt een schets hoe het proces van normalisatie volgens ingenieurs en andere betrokken actoren er idealiter uit zou hebben gezien.

Speciale aandacht is er voor de rol van de ingenieur, omdat zijn ontwerpproces de basis vormt voor het normalisatieproces. Als basis hiervoor zijn enkele studies naar de Nederlandse ingenieur zoals materiaal uit de serie *TECHNIEK IN NEDERLAND IN DE TWINTIGSTE EEUW* en werk van Harry Lintsen, hoogleraar geschiedenis van de techniek in Eindhoven, alsmede bronnenmateriaal uit het archief van de HCNN gebruikt.

Dit vormt de tweede vorm van onderzoek: er is een bronnenonderzoek uitgevoerd in het archief van het NNI en haar voorloper, de HCNN. Om de praktijk van het normaliseren, de werkelijke gang van zaken bij het opstellen van normen voor een aantal gevallen beschreven. Door een vergelijking te maken van de voorgestelde en werkelijke praktijk van normaliseren in Nederland wordt de werkelijke invloed van normalisatie op de techniek in beeld gebracht. Als bronmateriaal is vooral documentatie van de HCNN en buitenlandse nationale normalisatieorganen gebruikt.

Het uitgangspunt voor dit onderzoek is het *normblad*. Hiermee wordt een uitgave van een beschreven norm bedoeld van een nationaal normalisatieorgaan. Dit is een belangrijke beperking aan dit onderzoek. Er zal niet gekeken worden naar andere vormen van normalisatie, zoals bedrijfsnormen of niet geformaliseerde vuistregels van ontwerpers. Ook internationale normen komen in principe niet aan bod.³ Als bronmateriaal is gekozen voor de archieven van de HCNN en

³ Het kan wel zijn dat nationale normen die beschouwd zijn, later tot internationale norm verheven werden.

de bestaande normbladen zelf. Het laatste spreekt voor zich, het eerste geeft een overzicht van wie betrokken was bij het opstellen van normen en in mindere mate wat hun belang bij de norm was. Intensiever onderzoek naar gebruikers van de normen was mogelijk geweest maar past niet binnen de omvang van een afstudeerscriptie.

1.3.1 TIJDSCHRIFT DE INGENIEUR

Een belangrijke bron voor zaken die bij ingenieurs leefden in een bepaalde periode is tijdschrift *De Ingenieur*. In zijn proefschrift *COSMOPOLITANISING TECHNOLOGIES* geeft Jasper Deuten aan wat de rol van het tijdschrift *De Ingenieur* kan zijn bij onderzoek naar de praktijk van de ingenieur in Nederland.⁴ Ook Nil Disco maakt dankbaar gebruik van *De Ingenieur* als bron voor discussies tussen ingenieurs.⁵ Dit tijdschrift was vanaf 1916 nog het enige periodiek van ingenieurs in Nederland, nadat er een tijd twee tijdschriften hadden bestaan, namelijk ook nog het *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*. Deze werden uitgegeven door respectievelijk de Vereniging van Delftse Ingenieurs en het KIVI. *De Ingenieur* was de primaire bron voor Nederlandse ingenieurs om hun nieuwe ideeën en technieken aan te dragen, discussie te voeren en verslagen van lezingen en excursies te vinden. Omdat vrijwel alle ingenieurs in Nederland aangesloten waren bij het KIVI, geeft dit tijdschrift een goede weergave van de zaken die speelden en van hun bezigheden en meningen. Om de vraag te beantwoorden welke overwegingen omtrent normalisatie speelden bij het ingenieurscorps zal in dit onderzoek dus ook gebruik gemaakt worden van dit tijdschrift.

Verder was *De Ingenieur* gedurende de eerste jaren ook het medium van communicatie van de HCNN. Voordat haar eigen periodiek *Normalisatie, Mededeelingen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland* verscheen (vanaf 1924), werden de mededelingen en oproepen van de HCNN via *De Ingenieur* verspreid. Zij had een vaste rubriek waar deze in verschenen en ook de voorgestelde normen van de subcommissies werden in deze rubriek ter kritiek aan het ingenieurscorps aangeboden.

1.3.2 ONDERZOEK NAAR EEN AANTAL VROEGE NORMEN

Naast een beschrijving van het ideaalbeeld wat men voor ogen had met normalisatie, wordt ook aandacht besteed aan de praktijk. Enkele van de vroegste normen die onder de HCNN zijn opgesteld zullen nader bekeken worden. Hiermee wordt geprobeerd een beeld te vormen van de manier waarop de norm tot stand kwam, welke actoren betrokken waren, en in hoeverre de vastgestelde

⁴ Deuten, 2003

⁵ Disco, 1990

normen voldeden aan het ideaalbeeld van de HCNN. Deze beschrijving laat zien of en hoe de praktijk van het normaliseren, door factoren waar van tevoren niet of onvoldoende rekening mee werd gehouden, anders was dan de oprichters van de HCNN zich hadden voorgesteld. Daarnaast wordt getracht de invloed op de gebieden waar de eerste normen betrekking op hadden zichtbaar te maken. Helaas is een zeer uitvoerige casestudie naar de dynamiek tussen de betrokken actoren en de overwegingen die meegenomen zijn bij het opstellen van de normen, niet meer mogelijk omdat de benodigde bronnen grotendeels verdwenen zijn.

1.4 DEFINITIE NORMEN EN NORMALISATIE

De term *normalisatie* werd voor het eerst gebruikt aan het eind van de 19^e eeuw. In Europa werd zij in economische zin voor het eerst gepresenteerd als het ‘Amerikaanse systeem’ op de Wereldtentoonstelling in London in 1851. (Egyedi, *Shaping Standardization*, 1996, p. 18) Het idee van normalisatie was echter al ouder. Normalisatie werd al in de 18^e eeuw toegepast door Franse wapensmeden, teneinde uitwisselbaarheid van onderdelen te kunnen bewerkstelligen.⁶ Het economisch aspect was hier overigens nog niet van dominant belang en door verschillende factoren werd het principe niet gecontinueerd.

De termen normalisatie en standaardisatie worden vaak door elkaar gebruikt. Zeker in het Engels is onderscheid lastig omdat beide vertaald worden met *standardization*. In principe zijn de termen synoniem aan elkaar, maar er bestaat toch een verschil in gebruik. Een standaard is in de breedste zin des woords een technische specificatie van een artefact die door een grote groep betrokken geaccepteerd wordt. Normalisatie wordt specifiek gebruikt bij het proces van het opstellen van normen die gepubliceerd worden in normbladen, terwijl met standaardisatie meer algemeen het proces van het beperken van veelvormigheid bedoeld wordt. Door dit verschil zal in dit onderzoek consequent gebruik gemaakt worden van de term normalisatie. Wanneer er gesproken wordt over *normalisatie* betreft dit, tenzij anders vermeld, geïnstitutionaliseerde normalisatie zoals deze plaatsvindt in normalisatieorganen als het Nederlands Normalisatie Instituut. Een *norm* is in dit stuk altijd een gepubliceerd blad met daarop richtlijnen die door consensus binnen een subcommissie van een normalisatieorgaan is ontstaan.⁷

⁶ Zie (Alder, 1997)

⁷ Meer over de structuur van een normalisatieorgaan is te vinden in paragraaf 2.4

1.4.1 OFFICIËLE DEFINITIES

De officiële definities die door de normalisatieorganen gebruikt worden voor het begrip normalisatie en het artefact norm verschillen in sommige opzichten van elkaar. Niet alleen de intentie, maar ook de uitwerking is aan verschillen onderhevig. Hierin is al te zien dat de sociale constructie die wij norm noemen niet eenduidig is; de norm van de norm staat niet vast.

De ISO/IEC definieert normalisatie als volgt: *'Standardization⁸ is an activity of establishing, with regard to actual or potential problems, provisions for common and repeated use, aimed at the achievement of the optimum degree of order in the given context.'*

Het NNI beschrijft normalisatie in haar statuten als volgt: *'Normalisatie is het in samenwerking met belanghebbende groepen in de samenleving opstellen en toepassen van regels, met het doel eenheid en uniciteit te scheppen in gebieden waar diversiteit onnodig of ongewenst is.'*

Te zien is dat er een duidelijk verschil bestaat tussen de twee definities. Waar de ISO/IEC een duidelijk temporeel aspect in hun definitie heeft 'actual or potential problems', ontbreekt deze bij het NNI. Hier is niets terug te vinden van een van de uitgangspunten van normalisatie, namelijk dat normen zich aan de tijdsgeest moeten aanpassen en geen remmende factor moet worden. Deze situatie ontstaan wanneer een bestaande norm door de techniek ingehaald wordt en niet wordt aangepast. Dit zal verder behandeld worden in hoofdstuk 2 waar de gedachte achter normalisatie in Nederland uiteengezet wordt. Een tweede opvallend verschil is dat de NNI definitie zich op 'uniciteit' richt terwijl de ISO/IEC algemener van aard is in haar omschrijving van 'provisions for common and repeated use'. Deze twee omschrijvingen zijn wel met elkaar te verenigen, ze hebben alleen een andere toon. In de beginjaren van normalisatie in Nederland was uniciteit misschien nog het enige doel, de huidige gebieden waar het NNI zich mee bezighoudt strekken veel verder uit dan dat. Hier zou een algemenere definitie, zoals de ISO/IEC gebruikt, meer op zijn plaats zijn. Bij het NNI wordt dan wel weer de nadruk gelegd op de 'belanghebbende groepen' als actoren bij uitstek om normen mee op te stellen, terwijl daar niets over genoemd wordt in de ISO/IEC definitie. Maar bij de definitie van de norm zelf, zie hieronder, wordt daar wel nadrukkelijk melding van gemaakt.

De norm zelf wordt door de ISO beschreven als: *'A standard is a technical specification or other document available to the public, drawn up with cooperation and consensus or general*

⁸ Aangezien het hier een normalisatieorgaan betreft, kan aangenomen worden dat *standardization* hier vertaald kan worden met normalisatie.

approval of all interests affected by it, based on the consolidated results of science, technology and experience, aimed at the promotion of optimum community benefits and approved by a standardization body on the national, regional, or international level for repeated or continuous application, with which compliance is not mandatory.'

Dit komt overeen met de definitie die in dit onderzoek gebruikt wordt voor een norm.

Maar wat is nou precies een norm? Om dit uit te leggen zal een kort voorbeeld gegeven worden om te illustreren wat een norm nou precies is. Ten tijde van de oprichting van de HCNN bestonden er verschillende technische scholen in Nederland. Op elk van deze scholen werd gebruik gemaakt van technische tekeningen. Alle technische disciplines hadden specifieke eisen aan deze tekeningen. Het waren modellen waaruit de functie duidelijk moest worden. De tekening was een communicatiemiddel. Toch was het vaak niet mogelijk om als leerling van de ene school de tekeningen van een andere school of de interne tekeningen die gebruikt werden in een technische fabriek te lezen. Elke school maakte gebruik van eigen symbolen, schalen, papierformaten en andere conventies. In een tijd waarin steeds meer globale technieken werden toegepast en de vraag om kennis groter werd, was dit een probleem. Vandaar dat een aantal leraren van verschillende technische scholen, samen met andere betrokkenen uit overheid en bedrijfsleven overleg pleegden of dit niet anders kon. De gedachte hierachter was *standaardisatie*. De vorm die zij kozen als oplossing was *normalisatie*: het opstellen van normen onder supervisie van het nationale normalisatieorgaan, de HCNN. Als subcommissie onder de HCNN werd door hen gekeken of er eenheid geschapen kon worden in de symbolen en conventies. Dit leidde tot een aantal aanbevelingen en het opstellen van enkele voorschriften hoe voortaan op alle scholen dezelfde symbolen en conventies aan de studenten onderwezen kon worden. Toen deze voorschriften door het ingenieurscorps geratificeerd werden en zij geformaliseerd op papier verschenen, kon gesproken worden van een *norm*.⁹

1.5 VERHOUDING TUSSEN TECHNIEK EN NORMEN

Uitgaande van de vraagstelling voor dit onderzoek is de vraag wat de verhouding tussen techniek en normen of techniek en normalisatie in het algemeen behelst, uiterst belangrijk. Zoals eerder genoemd is er geen onderzoek bekend naar normalisatie vanuit het oogpunt van de techniek. Wel zijn er andere studies waarbij de verhouding tussen normalisatie en techniek aan de orde komt, zoals het

⁹De meeste normen die opgesteld zijn in de beginjaren van de HCNN hadden overigens betrekking op machineonderdelen.

genoemde werk van Egyedi. Om tot een algemene beschrijving van de rol van normalisatie voor de techniek te komen zal een aantal karakterisering van normalisatie naast elkaar gelegd worden. De insteek hier is om uit de verschillende oogpunten die naar normalisatie kijken die kenmerken te destilleren die voor de techniek van belang zijn. Dit leidt tot een raamwerk voor het verdere onderzoek. Dit laatste kan echter niet zonder te definiëren wat er met het begrip techniek bedoeld wordt.

1.5.1 TECHNIEKDEFINITIE

Voordat de verhouding tussen normen en techniek beschreven kan worden, zal eerst een werkdefinitie van 'techniek' gegeven worden. Zoals verwacht mag worden in een hedendaagse studie in het gebied van techniek en samenleving is het begrip techniek niet beperkt tot technische artefacten zelf. Het gehele proces wat leidt tot de ontwikkeling en productie van deze technische artefacten valt onder de definitie 'techniek'. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de definitie die Rip&Kemp gaven (Rip & Kemp, 1998) '*technology as a configuration that works*'. Zij beschrijven techniek niet alleen als hardware, het artefact, maar ook het systeem eromheen; de context waarin een artefact werkt. Je hebt bijvoorbeeld niets aan een GSM-telefoon wanneer er geen GSM-netwerk bestaat. De *hardware* alleen is niet genoeg. De *software*, *orgware* en *socioware* zijn ook van belang wanneer een werkend technisch systeem gebouwd wordt. Software als de programmering van het artefact, orgware als de organisatie van mensen er omheen en socioware als de vorming en sturing van de betrokken actoren die noodzakelijk is om het artefact te laten werken in een socio-technisch landschap. Deze categorie-indeling wordt vooral gebruikt bij innovatiestudies.

Deze laatste twee categorieën waren in de beginjaren van normalisatie van groot belang zoals later zal blijken. Er is rond die tijd een verandering in het socio-technisch landschap geweest die ertoe leidde dat genoeg draagvlak gecreëerd werd om de oprichting van een nationaal normalisatieorgaan te legitimeren. De inspanning die zij leverden om meer actoren te overtuigen van de nut en noodzaak van normen, zorgde voor veranderingen in de manier waarop ingenieurs hun ontwerpproces doorliepen en uiteindelijk tot een toenemende invloed van normen in de samenleving.

Voor een beschrijving hoe techniek en samenleving interacteren zal gebruik gemaakt worden van het begrip technisch regime zoals dit door Harry Lintsen is gedefinieerd. (Lintsen, 2005, pp. 18-20) Dit begrip helpt om veranderingen in de manier waarop mensen in bepaalde behoeften voorzien duidelijk te maken. Net als Rip&Kemp gaat hij uit van meer dan technische artefacten. Deze worden gebruikt en hebben daarvoor een systeem nodig waarbinnen zij opereren. Dit omvat ook de regels en

kennis waarop deze systemen gebaseerd zijn en tenslotte de actoren die erbij betrokken zijn. Omdat deze drie aspecten met elkaar vervlochten zijn, vertoont zij een starheid. Het aanwezige systeem laat zich niet snel veranderen of vervangen door een ander en actoren die er belang bij hebben zullen het proberen in stand te houden. Wanneer echter de omstandigheden in de context wijzigen, een verandering in het socio-technisch landschap, kan een regimeverandering optreden. Lintsen noemt hiervoor een aantal voorbeelden (Lintsen, 2005, p. 19). Hij vermeldt hierbij dat het de actoren zijn die voor deze veranderingen zorgen.

Techniek omvat dus lang niet alleen de technische artefacten, de moertjes en boutjes, maar ook de systemen en netwerken waarbinnen de artefacten werken. De kennis die hiervoor aanwezig is, komt vooral voort uit bewezen natuurwetenschappelijk onderzoek; deze toepassing wordt meestal aangeduid als technologie. In de vraagstelling wordt gesproken van techniekontwikkeling, wat impliceert dat er een proces gaande is waarbij techniek niet vast staat maar een veranderend iets is. Deze verandering vindt plaats op een evolutionaire manier. Door veranderingen in het socio-technisch landschap kan een behoefte ontstaan aan andere techniek. Deze kan dan ontwikkeld worden uit reeds bestaande techniek en nieuwe technologieën. Voor een overgang naar een ander regime is in de regel nieuwe technologie nodig.

In het technisch ontwerpproces wordt echter niet alleen gebruik gemaakt van de aanwezige technologie, maar ook van het ambachtelijke van de ontwerper. Zijn creatieve proces is niet alleen gebaseerd op technologische kennis, maar ook op vuistregels en ervaring. Dit zijn typische eigenschappen van de ingenieur: geschoold in het oplossen van wiskundige en ontwerpproblemen, doelgericht en creatief.

1.5.2 EGYEDI

Een goede plek om een onderzoek naar de verhouding tussen techniek en normen te beginnen is bij de theorie van Tineke Egyedi. Haar onderzoek heeft namelijk, hoewel slechts vanuit het oogpunt van telematica, een technische achtergrond. Hoewel haar onderzoek vooral de tweede helft van de 20^e eeuw omvat, zijn de algemene concepten die zij formuleert algemeen toepasbaar op de materie. In hoofdstuk 1 van haar proefschrift beschrijft Egyedi hoe zij normalisatie ziet als ruimte, een context, waarbinnen technologieontwikkeling plaatsvindt. Als gedragswetenschapper is haar focus de sociale interactie tussen verschillende actoren die bij technische ontwikkelingen betrokken zijn. In plaats van de fenomenen apart van elkaar te zien, laat zij zien hoe normalisatie onlosmakelijk verbonden is met

technologische ontwikkeling en andersom. Het vormt een kader waarbinnen die techniekontwikkeling plaatsvindt. Deze omschrijving laat zien dat SCOT¹⁰ hier de basis is voor haar betoog. Deze basis verschilt van de manier waarop in deze scriptie gekeken wordt naar normen, maar geeft wel enkele interessante zienswijzen hiervoor.

Volgens Egyedi zijn er vijf factoren van belang wanneer gekeken wordt naar normalisatie en vooral naar wat invloed heeft op normalisatie. Dit zijn *interest*, *knowledge*, *institutional context*, *ideology* en *network*. De eerste twee factoren, belang en kennis komen volgens haar het meest voor in literatuur over normalisatie. Zij vertolken respectievelijk de economische en technologische kant. Omdat normalisatie plaatsvindt in een geïnstitutionaliseerde omgeving, namelijk een nationaal normalisatieorgaan waar meerdere groepen in vertegenwoordigd zijn, is deze context ook een factor die normen vormt. De achtergrond van de verschillende vertegenwoordigers is divers en idealiter zouden zij vrij tot consensus moeten komen. Dit is de ideologie achter het normaliseren. De norm komt op een bepaalde manier tot stand omdat dit als de ideale methode voor normalisatie gezien wordt. Ten slotte wordt elke norm en elk normalisatieorgaan omringt door een netwerk van actoren met verschillende belangen. De organisaties die zij vertegenwoordigen zijn zelden alleen via het normalisatieorgaan met elkaar verbonden. Dit geeft dus gecompliceerde verhoudingen tussen de actoren, vooral ook omdat zij vanuit verschillende disciplines, zoals techniek, economie of overheid naar het concept normalisatie kijken.

De verhouding tussen techniek en normen is verschillend in Europa en de Verenigde Staten. Europa volgt een topdown benadering waarbij gestreefd wordt naar fundamentele totaaloplossingen in normen. In de Verenigde Staten is men veel pragmatischer en normaliseert achteraf als blijkt dat dit economisch wenselijk is. Hierbij kunnen de de facto standaarden die in de markt ontstaan zijn overgenomen worden door de normalisatieorganen. (Egyedi, *Shaping Standardization*, 1996, pp. 13-14) Dit is dus vooral een tegenstelling in hoeverre de vrije markt beperkt mag worden door normalisatie. Dit is een punt wat keer op keer terugkeert bij de verhouding van normen en techniek: heeft het karakter van de norm niet een negatief effect op de innovatie van nieuwe technieken? Egyedi herkent drie effecten van normalisatie: selectie, stabilisatie en variatie. Met selectie wordt bedoeld de richting waarin technologie gestuurd wordt door normalisatie omdat er een beperking van variëteit is. Het zorgt voor een focus van de techniekontwikkeling. De mainstream technologieën

¹⁰ Social Construction of Technology, een theorie in het techniekonderzoek, voor het eerst beschreven door Trevor Pinch en Wiebe Bijker in 1984.

worden verder bevorderd door normalisatie, een effect wat Egyedi stabilisatie noemt. Doordat normen gebaseerd zijn op heersende kennis wordt deze versterkt. Daarnaast zullen de op normen berustende technologieën een betere marktpositie hebben, omdat zij vaak een netwerk van afhankelijke producten om zich heen hebben. Uiteraard is dit afhankelijk van het moment van normalisatie; de voorgaande situatie geldt vooral wanneer er vroeg in het ontwikkelingsproces wordt genormaliseerd. Hier tegenover staat het begrip variatie. Doordat een bepaalde technologie genormaliseerd is, is zij economisch gezien veilig om in te investeren. Hierdoor zullen rond deze norm meer variaties ontstaan. Egyedi vat de effecten als volgt samen: *“All three effects on technology development are noted. Selection is specifically observable during the standards process. Stabilization refers to the general influence on technological and product trajectories. Variation is an indirect consequence of standards, i.e. the result of freeing resources from compatibility concerns.”* (Egyedi, Shaping Standardization, 1996, p. 15) Verder beschrijft ze dat de vraag naar normen verschilt naarmate het ontwikkelingsproces van een techniek vordert. De analyse van normalisatie in de verschillende stadia van techniekontwikkeling zal hier niet verder beschreven worden maar komt terug in hoofdstuk 2 als het gaat over het proces van normaliseren.

Heel belangrijk is dat Egyedi de rol van normalisatie ziet als een kader voor techniekontwikkeling. Hierbij blijft het als het ware op de achtergrond aanwezig in haar hele betoog. Zij ziet een duidelijke betrekking tussen normalisatie en technologische ontwikkelingen, maar blijft de normalisatie buiten de techniek plaatsen. Dit is juist een onderscheid met de rol die normalisatie krijgt in dit onderzoek. De rol die normalisatie van Egyedi krijgt is te beperkt. Natuurlijk vormt de norm een kader waarbinnen techniekontwikkeling plaatsvindt, maar het is meer dan dat. Vanuit haar vraagstelling welke sociale factoren normalisatie beïnvloeden, volgt inderdaad een beeld dat normalisatie slechts kadervormend is. Echter wanneer een ander aspect van de norm, het feit dat zij een product van het ontwerpproces van ingenieurs is, wordt meegenomen zoals in deze studie, blijkt de beschrijving van Egyedi tekort te schieten. De vorm waarin de norm geproduceerd wordt en – zoals later zal blijken – de acceptatie door de ingenieur, hebben alles te maken met het feit dat de norm product is van dat technische ontwerpproces. De drie effecten van normalisatie die zij beschrijft kunnen alleen in dit kader verklaard worden: er moet draagvlak zijn bij de gebruikers van de norm voor zij succesvol kan zijn. Het effect wat het ontstaan van normalisatie op de ontwerp praktijk had, is niet te beschrijven noch te verklaren vanuit de theorie van Egyedi.

1.5.3 SCHMIDT & WERLE

Een tweede onderzoek aangaande normalisatie dat uit de hoek van de telematica komt, is dat van Schmidt en Werle (Schmidt & Werle, 1992). Zij kijken naar de theoretische aspecten van internationale normalisatie van telematicasystemen. Hierbij gaat de focus uit naar het raamwerk waarin normalisatie plaatsvindt. Zij erkennen ook dat er weinig empirisch materiaal is betreffende normalisatie en dat er, om goed onderzoek hiernaar te doen, een raamwerk nodig is. Hun voorstel is om naar de drie concepten *compatibility*, *complementarity* en *coordination* te kijken. Dit zijn de drie voorwaarden die normalisatie technisch gezien noodzakelijk kunnen maken. Gesteld wordt dat technisch verwantschap (*interrelatedness*) niet direct een reden om te normaliseren is. Wanneer echter technische artefacten compatibel moeten zijn is dit wel een reden hoewel – in ieder geval binnen de telematica – compatibiliteit niet gereduceerd moet worden tot een ja-nee probleem. De rol van normen hier is om zeker te stellen dat onderdelen op elkaar aangesloten kunnen worden.¹¹ De sociaal-technische uitdaging is hier om de betrokken actoren samen te laten werken en normen op het juiste moment te laten ontstaan. Dit laatste wordt verder uitgewerkt in de paragraaf 1.6.2. Het geval voor aanvullendheid (*complementarity*) gelden aanvullende uitdagingen. Hoewel sterk overlappend met compatibiliteit gaat het hier om zaken die niet direct op elkaar aangesloten moeten worden maar wel afhankelijk van elkaar zijn.¹² Omdat hierbij nagenoeg altijd verschillende actoren betrokken zijn is de rol van normalisatie hier groter maar ook ingewikkelder omdat de context van verschillende actoren anders is. Coördinatie door middel van normen ten slotte zorgt voor een derde type sociale uitdaging: *“As, on the one hand, standards are supposed to provide a basis for long-term technical development, they are usually not considered as neutral conventions, i.e. without any distributive effects. Even when everybody gains from a standard, specific choices may be more advantageous for some than for others.”* (Schmidt & Werle, 1992, p. 305) Dit impliceert dat geïnstitutionaliseerde normalisatie noodzakelijk is om dit proces in goede banen te leiden: Er kan geen sprake zijn van belangeloosheid bij de actoren betrokken bij het opstellen van normen en dus moet dit aan een onafhankelijk orgaan worden toevertrouwd.

De manier waarop normen tot stand komen wordt door Schmidt & Werle op de volgende wijze omschreven: *“In committees, standards result from a process of social interaction, influenced*

¹¹ Hierbij kan gedacht worden aan fysieke aansluiting als een stekker en wandcontactdoos, maar ook netwerkcompatibiliteit.

¹² Gedacht kan worden aan parkeerplaatsen, die de dimensies van gemiddelde personenauto's moeten hebben.

by the interests of participating actors and the institutionalized procedures of standard setting within the general constraints of technical feasibility." (Schmidt & Werle, 1992, p. 309)

Dit komt overeen met de algemene omschrijving van normalisatie zoals deze ook in de definities is gevat. Echter het opvallende is de sociale component die zij beschrijven. De theorie die zij gebruiken voor het beschrijven van dit proces omvat veel termen uit de SCOT. Hiermee wordt het dus qua insteek vergelijkbaar met het werk van Egyedi, zij het dat hun nadruk nog meer op de actoren ligt, de zogenaamde 'actor-centered institutional approach'. Hoewel SCOT in principe niet goed toe te passen is op de gebruikte definitie van normalisatie in dit onderzoek, zijn de onderdelen *closure* en stabilisatie wel inpasbaar in een sociaal-technische benadering van normalisatie, dat ook in de conclusie van deze paragraaf betoogd zal worden.

1.5.4 DEUTEN

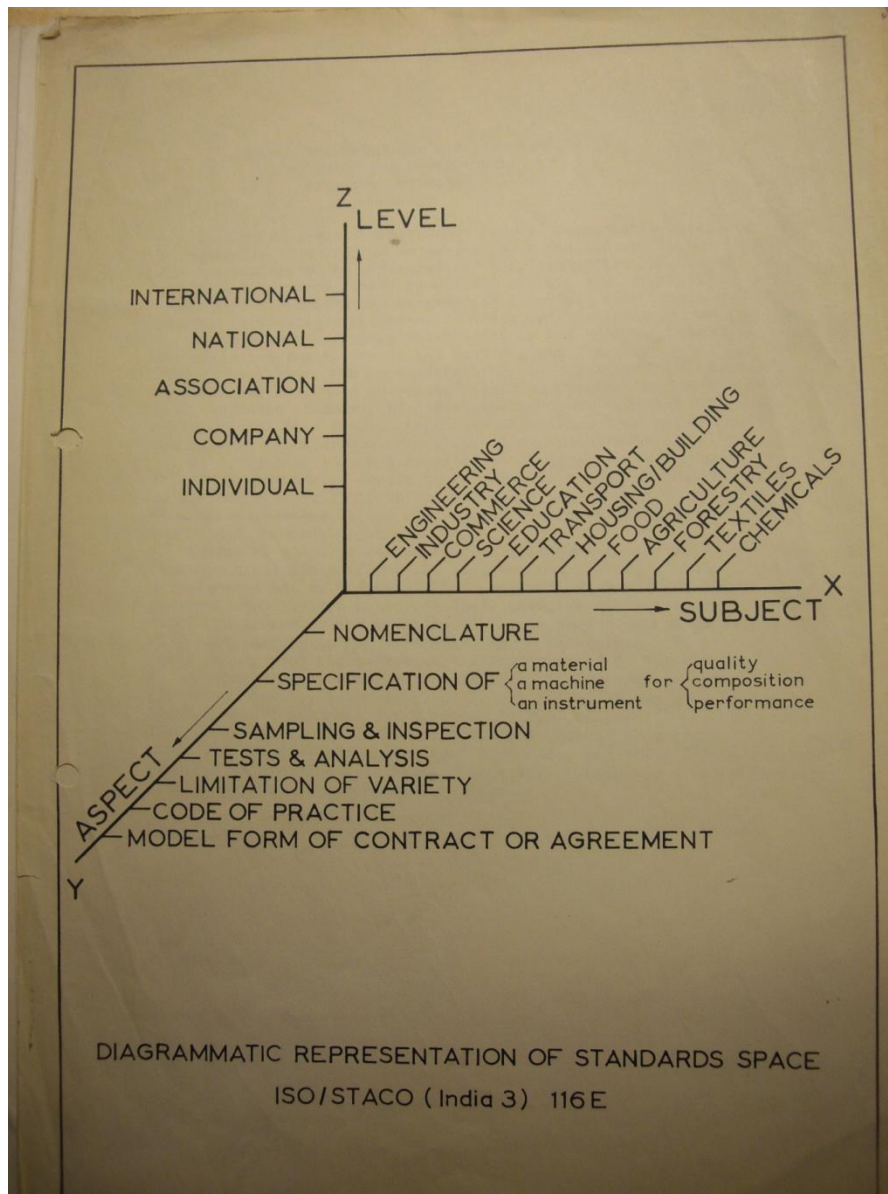
Naast de beschrijving van processen binnen de geïnstitutionaliseerde normalisatie is er ook een grote rol weggelegd voor andere vormen van normalisatie binnen de techniek. Vooral grote bedrijven maakten al langer gebruik van interne normen voor er sprake was van Nederlandse normen. Enerzijds werden zij overgenomen uit buitenlandse normen, anderzijds ook specifiek opgesteld om binnen bedrijven de processen beter te begeleiden en zo economisch mogelijk te laten verlopen. Daarnaast waren er ook normen die binnen een kleine groep bedrijven, vaak binnen een branche werden opgesteld. Voorbeeld hiervan is de Nederlandse betonindustrie die normen over het nieuwe materiaal gewapend beton opstelde voor de branche. Deze case wordt beschreven door Jasper Deuten. (Deuten, 2003, p. 119) Hij laat zien dat de producenten van gewapend beton al langer bezig waren om georganiseerd normen op te stellen voor de branche. Punten van aandacht die zich zouden kunnen lenen voor regelgeving en normalisatie werden door de eerste gebruikers aangebracht: *'requirements that concrete and iron had to satisfy, methods of construction, ways of calculation, test results, and theoretical developments.'* (Deuten, 2003, p. 116) De primaire taak van normalisatie hier is dus het vastleggen van kennis die omtrent deze (voor Nederland nieuwe) technologie aanwezig was en ontstond door toepassing van de techniek. Het idee hierachter was dat door het consolideren van kennis rond gewapend beton aan de ene kant veiliger producten konden worden ontworpen en geproduceerd en aan de andere kant meer vertrouwen bij de (potentiële) klanten kon worden gewekt. Bijzondere aandacht ging uit naar de manier waarop de normen opgesteld moesten worden want:

'To be acceptable for professional engineers, standards could not solely be based upon empirical rules. Although KIVI did not have legislative powers, it was emphasised that KIVI should strive for general application of the regulations in the Netherlands. Because most civil engineers working for large customers were members of KIVI, not much problems were expected in this regard.'
(Deuten, 2003, p.120)

Er werd dus direct nadruk op gelegd dat de ingenieurswereld achter de in te stellen normen moest staan wilden zij enige waarde hebben. Dit betekende in de praktijk dat zowel ingenieurs in de private sector als die in de publieke sector werkzaam waren consensus moesten bereiken over de te stellen normen. Op dit punt wordt dieper ingegaan in hoofdstuk 2.

1.5.5 REDDY

In zijn artikel *Product Self-Regulation* (Reddy, 1990) presenteert Reddy een heel andere manier om te kijken naar normalisatie. Hoewel hij in principe vanuit een economisch standpunt kijkt – zijn doel is immers het beschrijven van de rol die normalisatie speelt in het commercialiseren van technologie – is juist de technische kant van zijn verhaal erg bruikbaar voor dit onderzoek. De beschrijving die hij maakt van de ruimte waarin normalisatie gezien kan worden lijkt veel op onderstaande figuur; in woorden beschrijft hij de drie assen.



Figuur 1 Driedimensionale representatie van de normalisatieruimte

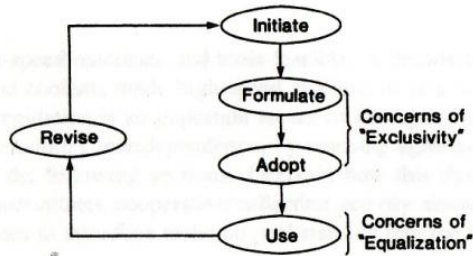
Bovenstaande figuur is echter afkomstig uit een document van het internationale normalisatieorgaan ISA, uit begin jaren '30. De driedimensionale ruimte van het gebied waarin normalisatie plaatsvindt wordt blijkbaar nog steeds gebruikt, want Reddy beschrijft deze ruimte op nagenoeg dezelfde manier. Slechts de aspecten worden iets anders gedefinieerd, maar komen op hetzelfde neer:

- Nomenclatuur
- Rationalisatie en reductie van variëteiten (simplificatie)
- Uitwisselbaarheid en compatibiliteit (dimensie)
- Het zetten van minimale of optimale criteria (*benchmarking*) (specificatie)

- Criteria opstellen om een van de bovenstaande focussen te evalueren of inspecteren (inspectie en testen)

Deze categorieën zijn algemeen toepasbaar op elk te normaliseren gebied; dit is zichtbaar op de x-as. De aspecten op de y-as zijn criteria die herkenbaar zijn uit de rationalisatie van het begin van de 20^e eeuw. Hierover meer in paragrafen 1.6.1 en 2.2.

Het proces van normalisatie wordt door Reddy op de volgende wijze weergegeven.



Figuur 2 Normalisatieschema

Dit is de ideale beschrijving van het normalisatieproces, eigenlijk de norm voor de norm. Ook hier zijn de onderdelen in principe toe te passen op elk gebied, maar zijn ze ontstaan uit economische overweging in het technisch gebied, vanuit het driedimensionale figuur zou gesproken kunnen worden van een oplossingsruimte waarin de norm ontstaat. Dit schema is toe te passen op elk type normalisatie. Tevens laat Reddy zien dat er een belangrijke informatieve kant aan normen zit. Door het formuleren van normen worden zij een soort publiek goed. De kennis rond het product komt gedeeltelijk in de openbaarheid.¹³ Dit leidt tot wat hij noemt ‘product self-regulation’, zijn definitie is als volgt: *“standardization through product self-regulation is an attempt to establish what is known, consolidate what is common, and formalize what is agreed upon.”* (Reddy, 1990, p. 59)

Reddy heeft wat opmerkingen over de relatie tussen normalisatie en innovatie die in het kader van dit onderzoek interessant zijn. Evenals bij Schmidt & Werle is het moment waarop tot normalisatie overgegaan wordt, van belang voor de uitwerking die de norm heeft. Niet alleen sociaal gezien, ook in technisch opzicht kan dat moment invloed op innovatie hebben. Hij stelt dat bij normen over nomenclatuur en symbolen beter vroeg gesteld kunnen worden en dat normen over dimensionale normen juist beter achteraf gesteld kunnen worden om het innovatieproces niet te schaden. Gemiddeld gezien heeft de huidige normalisatie (het artikel is uit 1990) een licht positieve invloed op innovatie. (Reddy, 1990, p. 51) Wat betreft de rol van normalisatie op techniek, drukt hij

¹³ Vergelijkbaar met kennis die openbaar wordt wanneer een octrooi wordt verleend. De eigendomsrechten liggen nog wel vast, maar de kennis is openbaar.

zich veel sterker uit, normalisatie is *“a key determinant of the rate and direction of technological change”* (Reddy, 1990, p. 60). Net als Egyedi is hij ook van mening dat normalisatie de techniekontwikkeling niet remt: beperking van variëteit is geen beperking van ontwikkeling. Het begrip variatie door normalisatie wordt ook door Reddy aangehangen; hij zet zich af van de claim dat normalisatie het tegenovergestelde van productdifferentiatie is.

1.5.6 SYNTHESE EN CONCLUSIE

De theorie voor dit onderzoek over de rol van normalisatie in het techniekontwikkelingsproces kan samengesteld worden uit de hiervoor geschetste theorieën die vanuit verschillende oogpunten naar normen kijken. Hiervoor zullen de elementen die duidelijk die technische kant van normen vormen gecombineerd worden met de sociale aspecten die ter sprake zijn gekomen. SCOT zal niet als basis worden gebruikt. Aan de ene kant zou hierdoor het onderzoek te veel toespitsen op de opkomst van normalisatie en de totstandkoming van de geïdealiseerde manier van normaliseren. Zoals reeds bij Egyedi opgemerkt komt de theorie van SCOT te kort om vanuit de techniek naar normalisatie te kijken. De twee niveaus die beschreven worden, aan de ene kant de betrokken actoren met hun motieven bij normalisatie en aan de andere kant de norm als product van technisch ontwerp, kunnen niet genoeg gevat worden in de termen van SCOT. Het netwerk van actoren wat zich om de normalisatiecommissies bevindt is meer een web waarbinnen veel meer connecties zijn. Hierdoor is het niet voldoende om de link van die actoren met normen te beschouwen, maar moet ook die onderlinge band meer in beeld gebracht worden. De ideologie en meewerkende belangen zouden niet genoeg belicht worden. De concepten closure en stabilisatie uit de SCOT worden wel overgenomen wanneer het gaat over de acceptatie van normen. Zij beschrijven sociaaltechnologisch de manier waarop normen in de technisch domein inbedden, namelijk op dezelfde manier waarop andere technische theorieën (en daaruit volgende artefacten) dit doen. De conclusie die hier getrokken kan worden uit de verhouding tussen normen en techniek, is dat zij een unieke rol inneemt.

Er gaat een sturende werking uit van normen, soms remt of bevordert zij bepaalde technieken, maar de norm zelf is ook een techniek die door ingenieurs gecreëerd is. Er is dus een gelaagdheid te herkennen van de norm als technisch artefact dat op het ontwerp van andere technieken invloed uitoefent.

Hoewel normen tot stand komen in een commissie die niet strikt uit alleen ingenieurs bestaat, kan zeker in de beginjaren van normalisatie in Nederland niet om hun overweldigende vertegenwoordiging heengegaan worden. De manier van aanpak en de artefacten die zij produceerden, de normen, kunnen dan ook gezien worden als een set regels voor de ingenieur. Acceptatie hiervan is te danken aan het feit dat de door diezelfde ingenieurs opgestelde normen voldoen aan het basisconcept wat de ingenieur kent en aanvaardt. Een ander kenmerk van de norm die haar kwalificeert als technisch artefact is het feit dat zij lang niet altijd gelijk mondiaal geaccepteerd worden. Omdat de ingenieur inspraak heeft en de norm moet worden gesteld voor de lokale (nationale) markt, is zij een echte ontworpen constructie. Als het ware op een ambachtelijke manier wordt een norm gecreëerd die voor een specifieke situatie het optimale resultaat geeft. Dit komt sterk overeen met de methode waarop een ingenieur een willekeurig ander artefact ontwerpt: het toepassen van algemene regels en technieken op een specifiek domein. Dit verklaart ook waarom er verschillen zijn tussen de normen van nationale normalisatieorganen. Voor de lokale problemen zijn zij de optimale ontwerp oplossing.

1.6 ASPECTEN VAN NORMALISATIE

In deze paragraaf zal het kader van de normalisatie zelf geschetst worden. Welke overwegingen zijn er wanneer men overgaat tot normalisatie en op welke manier kan men normaliseren. Door uitleg te geven over type normen, de schaal waarop genormaliseerd kan worden en welke alternatieven er zijn.

1.6.1 REDENEN OM TE GAAN NORMALISEREN

De vraag om welke reden er wordt genormaliseerd is niet eenduidig te beantwoorden. In de voorgaande paragrafen is een beeld geschetst waarin naar voren komt dat de lijst met betrokken actoren groot is. Elke actor had eigen motieven om te normaliseren. Soms kwamen deze overeen, soms waren ze divers. Historisch gezien zijn er vele redenen aangedragen als motief om enige vorm van normalisatie na te streven. Omdat normen divers en uitdrukkelijk sturend zijn, kunnen in verschillende gevallen, naar gelang de wensen van de pleiter voor normalisatie, andere redenen genoemd worden. Naast het noemen van enkele terugkerende motieven zal hier vooral aandacht besteed worden aan de redenen die in het begin van de 20^e eeuw aanleiding waren om de HCNN op te richten en institutioneel te gaan normaliseren; in de term van Lintsen: de veranderingen in het socio-technisch landschap. Het is redelijkerwijs niet mogelijk hier een uitputtende studie van alle

motieven voor normalisatie in specifieke gevallen te maken, daarom zal deze lijst hier beperkt worden tot de meest voorkomende en algemene.

Wanneer men spreekt over de redenen om te normaliseren is vaak het eerste wat genoemd wordt een economisch motief. Zoals ook eerder genoemd zijn de meeste onderzoeken naar de invloed van normalisatie ook vanuit economisch-historisch perspectief. Uiteraard moet hier iets over de economische kant van normaliseren gesproken worden, maar zij zal niet de overhand in deze studie krijgen. Efficiënter produceren was het streven van vele bedrijven vanaf 1890. Niet dat daarvoor efficiëntie onbekend was, maar het proces kwam meer op de voorgrond door de veranderende markt. Deze werd anoniemer en onder invloed van economisch wetten van schaalvergroting leidde dit tot meer serie- en massafabricage. Voor dit proces was het vanuit strategisch oogpunt voor een bedrijf voordelig om genormaliseerde producten te maken: het leverde minder maatwerk en minder voorraden op. Daarnaast was de toepassing van genormaliseerde onderdelen voordelig omdat ook hier minder typen op voorraad gehouden hoefden te worden en omdat toegeleverde onderdelen op specificatie bij verschillende leveranciers konden worden afgenomen, hetgeen de onderlinge concurrentie bevorderde. De keuze voor normalisatie was dus een strategische keuze voor een ondernemer.

Een heel nieuwe motivatie die voor het eerst in de 20^e eeuw opkwam is de ethische en esthetische overweging. Niet alleen de economische voordelen van normalisatie werden ingezien. Hierbij moet overigens niet alleen gedacht worden aan genormaliseerde onderdelen en producten, maar ook een genormaliseerd managementsysteem. In tijden van schaarste, en de jaren van de Eerste Wereldoorlog waren dit bij uitstek in zowel materiële als functionele zin, werd de normalisatie- en efficiëntiegedachte ook gezien als oplossing. Wanneer namelijk normalisatie toegepast zou worden, zou zowel beter met grondstoffen omgegaan worden als zuiniger met werkracht omgesprongen. Dit was dus ethisch gezien het juiste om te doen in tijden van schaarste getuige bijvoorbeeld het boekje *DE WAARDEERING DER TECHNIEK* van K.F. Proost¹⁴, een dominee en schrijver die in deze publicatie, onderdeel van een reeks over religieus-socialistische vraagstukken, keek naar het verschijnsel techniek. Overigens werd deze motivatie meestal samen met het economisch argument aangevoerd om actoren die niet genoeg in de ethiek zagen alsnog tot normalisatie over te laten gaan. Esthetiek was een ander punt wat aandacht kreeg in de toenmalige literatuur. Hier is te zien wat nu als uiting

¹⁴ (Proost, 1930)

van modernisering zou worden betiteld: de esthetische schoonheid van genormaliseerde producten werd ingezien. De rust die deze producten uitstraalden, de repetitie van gelijkvormigheid, zij waren een lust voor het oog. Deze opmerking wordt ook al vermeld door Alder als een van de drijfveren voor normalisatie in de 18^e eeuw: een rationele geest heeft orde en uniformiteit nodig. (Alder, 1997, p. 282) Met normalisatie was dus een verbinding tussen de techniek en samenleving te maken. Deze bewustwording van de relatie tussen techniek en samenleving wordt ook herkend door Dick van Lente wanneer hij zegt: *"Tijdens het Interbellum nam de belangstelling voor de techniek als maatschappelijk verschijnsel toe."* (van Lente, 2006, p. 171) Dit is ook bijvoorbeeld terug te zien bij de eerdergenoemde Proost. Verder werd zelfs beweerd dat wereldwijde normalisatie op grote schaal kon leiden tot eenheid in gedachten en zo zelfs tot het einde van conflicten. (Egyedi, Shaping Standardization, 1996, p. 9) Een verdere beschrijving van normalisatie als uiting van modernisering komt terug in hoofdstuk 2.

Normalisatie lijkt alles te maken te hebben met de verwetenschappelijking van het ingenieursberoep. Internationalisering van technisch onderzoek en de grotere rol van wiskunde veroorzaakt aan het eind van de 19^e eeuw een revolutie in de manier waarop techniek bedreven werd. Veel nieuwe technieken deden hun intrede, waarvan een groot deel uit het buitenland kwam. Een voorbeeld hiervan is gewapend beton, Deuten schrijft over de noodzaak van standaarden om tot een snelle acceptatie van dit nieuwe bouw materiaal te komen:

'In the Netherlands, it was anticipated that such standards would also be required to make reinforced concrete a widely acceptable technology. Such standards could provide a legal framework and create trust between contractors and customers.' (Deuten, 2003, p.119)

Zoals uit dit citaat blijkt zitten er veel aspecten aan het consolideren van kennis in normen. Ten eerste was het blijkbaar nodig voor de acceptatie van het materiaal. Ten tweede als wettelijk kader voor zaken als bouwvoorschriften, veiligheid en kwaliteit, en ten derde voor de vertrouwensband tussen producenten en afnemers.

Ingenieurs hebben lange tijd gewerkt in een gecombineerde omgeving van strenge berekeningen van constructies, en het technisch *fingerspitzengefühl* van een ontwerper. Deze kennis werd over het algemeen aangeleerd door een streng wiskundig georiënteerde opleiding aan een technische hogeschool, gecombineerd met veel ervaring opdoen in de praktijk. Deze praktijk bestaat er bij ingenieurs uit dat zij ontwerpen met inachtneming van vuistregels, en ontwerpen binnen een kader wat geschetst wordt door eisen en randvoorwaarden. De complexiteit van de ontwerpen, bijvoorbeeld door de uitgebreide wiskundige berekeningen die erbij kwamen kijken, was

toegenomen vanaf 1890. Ook de toegenomen kennis en verspreiding van kennis nam toe. Dit leidde ertoe dat ingenieurs met meer regels en ontwerptechnieken rekening moesten houden. Een logische stap is om dat te formaliseren in de vorm van ontwerpnormen. Evenals het vorige punt moest de nieuwe kennis vastgelegd worden, het liefst op een standaardmanier die voor iedereen toegankelijk was. Wanneer gekeken wordt naar de vorm van de norm en de invulling die aan de eerste Nederlandse normen gegeven wordt, zie hoofdstuk 2, dan lijken deze ook veel op vuistregels voor ontwerp. Ze zijn door de ingenieurs zelf opgesteld, en vertonen veel overeenkomst met de richtlijnen die in veel grote bedrijven al aanwezig waren rond die tijd. Sinds 1900 waren steeds meer ingenieurs in dienst van bedrijven, waar zij daarvoor traditioneel vooral in overheidsdienst zoals het leger en de waterstaat werkten. De ingenieurs in de private sector kregen meer en meer te maken met de rationalisering die daar plaatsvond op economisch gebied, taylorisme, waarover meer in paragraaf 2.2. Ook werden de bedrijven waar de ingenieurs in dienst waren steeds groter; het was de tijd van de opkomst van de Nederlandse multinationals als Philips, Hoogovens en AKU: technische bedrijven met een hoop te consolideren ingenieurskennis.

Normen zijn een communicatiemiddel bij uitstek voor ingenieurs. De drang om beter te kunnen communiceren is dan ook een grote drijfveer voor de normalisatie. Dit wordt bijvoorbeeld beschreven door de techniekhistorica Frida de Jong (de Jong, 1987). Zij stelt dat normen in de eerste plaats een communicatiemiddel zijn en in de tweede plaats een middel om efficiëntie te bewerkstelligen. Normalisatie zou afgedwongen worden door de noodzaak van samenwerking. Oorspronkelijk kwam deze samenwerking vanuit economisch oogpunt, maar gaandeweg zijn factoren als controle door de overheid een overheersende rol gaan spelen. Eerder genoemde factoren als internationalisering en schaalvergroting spelen op communicatief vlak uiteraard ook een rol. De overheid speelt dus een belangrijke rol hierin. Zij gebruikte normen voor wetgeving en stelde normalisatie-eisen voor de producten die zij afnam – denk hierbij aan waterbouwkundige constructies als bruggen en sluisen, of militair materieel. Normen waren dus een middel voor ingenieurs onderling om hun kennis uit te wisselen, maar ook een communicatiemiddel tussen overheid en ingenieurs of handel.

1.6.2 TYPE NORMEN

In de literatuur over normen en normalisatie worden verschillende type normen herkend.¹⁵ Deze zullen hieronder kort uitgelegd worden. Het onderscheid zit in het moment waarop tot normalisatie van een artefact overgegaan wordt en met medewerking van welke actoren deze tot stand komt.

Het onderscheid in tijd is niet heel duidelijk. De termen *ex ante*, van tevoren en *ex post*, achteraf zeggen niets over het moment wat zij aanduiden. Zij hebben betrekking op het moment in het ontwikkelingsproces van een technisch artefact waarop besloten wordt om te gaan normaliseren. Wanneer dit na de ontwikkeling en implementatie van het artefact ligt, is dit duidelijk *ex post*. De norm wordt formeel door een normalisatieorgaan gesteld door het overnemen van een in de markt bestaande norm. (Dit kan ook, wanneer vanuit juridisch standpunt gekeken wordt, *de facto* normalisatie genoemd worden, waarover later meer.) Als de aanzet tot normalisatie al voor de ontwikkeling en implementatie van het artefact gebeurt, is dit een geval van *ex ante* normalisatie. Er kan hierbij gedacht worden aan overleg tussen verschillende actoren voor een gezamenlijk product ontwikkeld wordt, of de afstemming van onderdelen die door verschillende producenten gemaakt worden, opdat zij samen een product kunnen vormen. Probleem hierbij is dat ten eerste moeilijk in te schatten is wat de uitkomst van een innovatief proces gaat worden, hierover meer in paragraaf 1.6.3. Ten tweede kost het normalisatieproces tijd. Hierdoor wordt zij regelmatig ingehaald door de techniek omdat een product snel op de markt verschijnt. Wat begon als een *ex ante* normalisatiepoging eindigt zo vaak in het *ex post* aannemen van de *de facto* normen.

	Ex ante	Ex post
De facto	-	Markt (uitsluiting)
De jure	Normalisatieorgaan	Normalisatieorgaan
Ad hoc	Producenten	-

Tabel 1 Typologie binnen normalisatie

Dit onderzoek richt zich in principe slechts op de *de jure* normen, de anderen zijn zeker interessant maar komen hier niet aan bod. Toch zal voor de volledigheid een korte beschrijving van beide andere categorieën gegeven worden.

¹⁵ De namen die in de literatuur aan de verschillende typen gegeven zijn, zullen in dit onderzoek gebruikt worden.

De facto normen zijn de normen die op natuurlijke wijze ontstaan door gebruik. Wanneer een grote groep gebruikers en/of producenten in een sector een norm gebruikt, die niet eerder formeel beschreven is maar uit de markt naar voren is gekomen, noemt men dit de *de facto* normalisatie.

Ad hoc normen zijn normen die worden bedacht als oplossingen voor een specifiek geval of ontwerpprobleem. Nog voor een product op de markt komt wordt zij ontworpen naar een interne norm.¹⁶ Er bestaat hier dus geen overleg met andere actoren om tot een norm die algemeen aanvaard wordt te komen. Hierdoor voldoet dit type dus strikt gezien niet aan de definitie van normalisatie, waarbij de consensus bij het opstellen juist een voorwaarde is. Dit type norm zal in sommige gevallen door populariteit van het artefact waar zij betrekking op heeft, uitgroeien tot een *de facto* norm.

Dan komen we nu bij het type norm wat onderwerp van dit onderzoek is: de *de jure* norm. Zoals de naam aangeeft zit er een juridisch aspect aan deze norm. Dit zijn de normen die op een of andere manier gebonden zijn aan de wet. Ofwel ze worden als richtlijn gebruikt in een wet, ofwel ze zijn afgeleid van wettelijke bepalingen. Dit type norm heeft daardoor over het algemeen een grote kans om algemeen geaccepteerd te worden. Er kan niet gesteld worden dat de *de jure* normen het complement of tegenovergestelde van andere type normen zijn, er is vaak overlap en veel normen bevinden zich in een grijs gebied wat betreft hun classificatie.

Ten slotte moet nog wat gezegd worden over de eigendomsrechten die soms gecombineerd zijn met normen. Deze propriëtaire normen zoals ze genoemd worden, zijn in principe niets anders dan bedrijfsstandaarden. Zij zijn immers niet vrij toegankelijk voor de sector en voldoen daarmee niet aan een kenmerk van de norm. Dit type wordt veel gebruikt binnen bedrijven of tussen bedrijven met een gezamenlijk product. In uitzonderlijke gevallen lukt het een *de facto* norm uit dit type norm te laten ontstaan. De gebruiker van het product waar deze norm betrekking op heeft is dan verplicht zijn product bij de eigenaar van de norm af te nemen.

1.6.3 SCHAAL VAN NORMALISATIE

Er is een grote variëteit mogelijk in de schaal van normalisatie. Zoals in bovenstaande delen beschreven is, zijn er verschillende vormen van normalisatie, maar deze kunnen op verschillende schaal worden toegepast. Voor een grafische voorstelling hiervan wordt verwezen naar Figuur 1.

¹⁶ Voorbeeld van een interne norm is het Video2000 systeem van Philips. Hierbij werd een opnameapparaat voor videobeelden (de recorder) en een verwijderbaar medium voor opslag (de videoband) ontworpen die uiteraard op elkaar aangesloten konden worden.

Bij de schaal van normalisatie kan worden gekeken naar de actoren die een rol spelen in het proces van normalisatie. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een indeling die beschreven staat in het proefschrift van Henk de Vries. Hij maakte vanuit economisch oogpunt een analyse van nationale normalisatieorganen. Door De Vries worden deze stakeholders ingedeeld in zes groepen. (de Vries, 1999, pp. 30-35)

- Producenten; de producten van technische artefacten.
- Gebruikers; hiermee worden bedrijven bedoeld die technische artefacten kopen die beïnvloed zijn door normalisatie of bedrijven die externe normen gebruiken in hun productieproces.
- Consumenten; die zijn de eindgebruikers van de technische artefacten.
- Overheid; op vele manieren betrokken bij normalisatie, zowel als 'producent' als 'consument'.
- Consultants en wetenschappers; door hun expertise vaak betrokken bij normalisatie en werkend met bedrijven die standaarden gebruiken.
- Anderen; die betrokken kunnen zijn bij het normalisatieproces zoals consumentenorganisatie, vakbonden en test- en certificeringinstanties.

Interessant is de verschillende rollen die deze groepen spelen binnen het proces. De classificatie van de schaal van een norm, de reikwijdte ervan, kan bijvoorbeeld gevat worden in de vraag welke van deze groepen betrokken zijn of belang hebben bij een norm. In hoofdstuk 2 zal dieper ingegaan worden op de actoren die betrokken zijn bij normalisatie, vooral in de Nederlandse situatie. De indeling in groepen van De Vries zal daarbij aangehouden worden.

Levinson merkt op dat het moment waarop tot normalisatie wordt overgegaan, verschilt per artefact. (Levinson, 2006, p. 130) Volgens Levinson is het optimale moment vroeger in het ontwikkelingsproces naarmate een groter effect van het genormaliseerde artefact verwacht kan worden. Simpele productnormen, die geen groot web van actoren achter zich hebben, ondervinden nauwelijks problemen bij achteraf normaliseren. Hier tegenover staan de technische artefacten waar een grote groep actoren, zich over verschillende gebieden uitspreidend mee te maken heeft. Dan is het economisch gezien zaak, zo snel mogelijk te normaliseren om kosten van latere aanpassing en ontwikkelingsgeld voor producten die het niet redden te voorkomen. Technische gesproken kan vroege normalisatie ertoe leiden dat het innovatieproces belemmerd wordt; men gaat niet op zoek naar nieuwe oplossingen als er al een norm gesteld is. Toch is hier ook nog een ander proces gaande, namelijk dat wanneer delen van een technisch artefact al genormaliseerd zijn, de focus gelegd kan

worden op andere ontwerpproblemen.¹⁷ Het schetst een kader voor de ontwerper om zijn product in te ontwikkelen. Hiervoor is het dus juist zaak zo snel mogelijk normen te stellen. De paradox voor techniekontwikkelingen en normalisatie wordt zichtbaar. Probleem is namelijk dat de voortrekkers van een innovatief product, evenals de *early adopters* vaak een (financiële) tegenslag krijgen op het moment dat de norm later gesteld wordt en dit niet hun ad hoc norm was.

Welke factoren hebben nu invloed op de snelheid en schaal waarop genormaliseerd wordt? Deze vraag is niet gemakkelijk te beantwoorden omdat voor elke stelregel die gevonden kan worden legio tegenvoorbeelden te vinden zijn. Wat betreft de omvang die Levinson noemt kan opgemerkt worden dat de doelstelling binnen normalisatieorganen om normen die betrekking hebben op veel actoren zo vroeg mogelijk (internationaal) vast te leggen, vaak niet gehaald wordt omdat juist zoveel actoren betrokken zijn. Ook is te zien dat bij nationale normalisatie van een onbekende techniek – zoals het gewapend beton, beschreven door Deuten – de wil binnen de betrokken groepen actoren vaak groot is om snel normen te stellen.

Een norm werkt alleen als er draagvlak is binnen de groepen betrokken actoren. Erg belangrijk en ook al vroeg erkend bij normalisatieorganen is daarom ook het gegeven dat een norm altijd kritisch beoordeeld moet worden. Wanneer zij namelijk een remmende factor wordt op technisch of economisch gebied verliest zij haar draagvlak en wordt waardeloos. Revisie van normen is dus ook vanaf het begin een aandachtspunt van normalisatieorganen geweest; elke norm wordt om de drie tot vijf jaar geëvalueerd en waar nodig aangepast of geschrapt. Op deze manier zorgt men ervoor dat normen zoveel mogelijk nageleefd worden. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit proces gevoelig is voor sentimenten uit de markt. Opvallende of grote spelers op een gebied zullen proberen de norm naar hun wensen aan te passen, zij maken hierbij dankbaar gebruik van het bandwagon effect. Uiteraard zal dit gemakkelijker gaan bij de jure normen die aan wetgeving gekoppeld zijn dan bij lokale of bedrijfsnormen die slechts een kleine groep aangaan. Wat betreft de facto normen is hier natuurlijk geen uitspraak mogelijk: zolang zij niet vastgelegd worden door een normalisatieorgaan hebben zij geen rechtswaarde en is het aan de consument om te kiezen voor een product wat al dan niet aan een norm voldoet.

¹⁷ Een ontwikkelaar van een stuk hardware dat met een pc moet worden verbonden hoeft bijvoorbeeld geen tijd meer in het ontwerp van een verbinding te stoppen als hij van tevoren gebonden is aan de USB-standaard.

Op dit moment is binnen de techniekontwikkeling op vrijwel elk niveau wel een vorm van normalisatie aan te geven. Gesteld kan dus worden dat in amper een eeuw tijd normen zijn uitgegroeid van losse afspraken binnen een groep ingenieurs tot een instituut waar op elk niveau en op elk moment rekening mee moet worden gehouden in een bedrijf en bij elk proces wat dit bedrijf onderneemt.¹⁸ Verder berust van overheidswege de wetgeving en handhaving volledig op normen.

1.6.4 NIET NORMALISEREN

Hoewel hier vooral de schaal van normalisatie aan bod komt is bewust niet normaliseren ook een overweging. Vanuit strategisch oogpunt van een ondernemer kan het verstandig zijn om producten juist niet uitwisselbaar te maken, vooral wanneer hij eigenaar van een techniek is.¹⁹ Een goed voorbeeld is de mobiele telefoon. Deze is aan de ene kant volledig afhankelijk van normen – denk hierbij aan de houder voor de SIM-kaart, het protocol voor SMS-berichten en de manier waarop de telefoon verbinding met een GSM-mast maakt – maar aan de andere kant is het niet mogelijk met een lader van de ene fabrikant de batterij van de ander op te laden.²⁰ Dit leidt ertoe dat bij aanschaf van een nieuwe telefoon ook de acculader moet worden vernieuwd; een klassiek geval van koppelverkoop. Vanuit economisch perspectief is dat alleen lonend wanneer men er zeker van is de telefoons toch wel te verkopen. Het werkt dus vooral bij grote spelers op de markt. Verder geeft dit voorbeeld aan dat het niets heeft het te maken met de complexiteit van het product; de koppeling met een oplader is een simpel onderdeel. Dit gaat in tegen de normalisatiegedachte dat het altijd economischer is om simpele onderdelen te normaliseren. Deels is dit te verklaren door het verschijnsel padafhankelijkheid. Padafhankelijkheid in technische zin wil zeggen dat door keuzes die in het verleden gemaakt zijn, de keuzes en artefacten in het heden mede bepalen. Juist in dit type onderdelen is padafhankelijkheid terug te zien bij apparaten.²¹ Normalisatie gaat dit meestal juist tegen omdat de producent zich aan een norm gaat houden.

¹⁸ Een goed voorbeeld hiervan is de ISO9001 certificering die op allerlei niveaus binnen een organisatie implicaties voor de handelswijze heeft.

¹⁹ Vergelijk dit met octrooirecht, waarbij het monopolie op een bepaald product of proces soms wel en soms niet voordelig is. Beperving zorgt wel voor alleenrecht op de verkoop maar sommige producten zijn gebaat bij een zo groot mogelijke verspreiding. Klassiek voorbeeld hier is de CD die Philips en Sony samen op de markt brachten om de slagingskans van het product te vergroten.

²⁰ Ook komt het voor dat tussen verschillende types telefoon van een fabrikant verschillen zitten. Dit terwijl de accu's over het algemeen dezelfde spanning hebben en vergelijkbare laadstroom vereisen.

²¹ Bekende voorbeelden zijn het QWERTY-toetsenbord, ontworpen om typemachinehamertjes niet in elkaar te laten verstrikken en de standaardspoorbreedte van 4ft 8,5" die overeen kwam met de breedte van het achterwerk van de muilezels uit Norfolk die de karretjes over het spoor trokken.

Vaak ook spelen octrooien een rol bij het bewust niet normaliseren. De overeenkomst tussen een octrooi en een norm is dat zij beide een beschrijving van een techniek geven, verschil is dat bij de eerste het eigendom bij de octrooihouder ligt en bij de tweede zij juist openbaar is. Daarnaast is een octrooi door slechts de octrooihouder opgesteld, terwijl de norm door consensus ontstaan is. Zolang een producent het octrooi of merkrecht op een bepaald artefact heeft en geen licenties aan anderen verleent, zal dit artefact nooit tot standaard verheven kunnen worden omdat geen ander er gebruik van kan maken. Wanneer het artefact succesvol voor de producent is, zal hij het octrooi of merkecht niet laten vallen. Meestal gebeurt dit alleen bij grote bedrijven die de middelen hebben om aan alle afzet te voldoen of bewust op schaarste inspelen.²² Wanneer een product onder octrooi toch de de facto norm wordt, is er sprake van de eerder genoemde propriëtaire norm, waarbij het eigendom bepalend is. Deze normen komen veel voor in de telematica en informatica. Het makkelijkst te herkennen in de tegenstelling *open source/closed source* bij software, waarbij uiteraard de tweede gelijk is aan een propriëtaire norm.

1.7 CONCLUSIE

Aan de hand van de behandelde literatuur, genoemde theorieën en beschrijvingen van elementen uit de typering van normen en normalisatie, kan nu een strategie voor deze scriptie worden opgesteld. De hoofdvraag, die een hoge mate van abstractie in zich heeft en op meerdere manieren zou kunnen worden uitgelegd, leidde tot een aantal vragen. Wat wordt verstaan onder normalisatie en de norm? Wat wordt bedoeld met de term techniek? Welke aspecten van techniekontwikkeling worden beïnvloed door normalisatie? Door middel van literatuuronderzoek is getracht een definitie of antwoord te vinden op de abstracte termen. De resultaten zullen hieronder kort langsgelopen worden.

Er is een werkdefinitie voor normen en normalisatie gevonden, zoals deze gebruikt wordt in deze scriptie. Deze is gebaseerd op de definities die in gebruik zijn bij de nationale en internationale normalisatieorganen: Normen of normbladen zijn het product van (inter)nationale normalisatieorganen. Het betreft hier vrij toegankelijke documenten met technische specificaties die door overleg en consensus door experts zijn opgesteld. Het proces wat de normalisatieorganen uitvoeren, normalisatie, is het beperken van veelvormigheid op plaatsen waar deze onnodig of

²² Kijk bijvoorbeeld voor het eerste geval naar Microsoft en haar Windows besturingssysteem of voor het tweede geval naar Spyker met haar auto's.

ongewenst is, oftewel het beperken van variëteit. De overweging hiervoor kan economisch of technisch zijn. Hierbij kan niet alleen gedacht worden aan machineonderdelen en dergelijke, maar ook juist aan gebieden waar normen een kader bieden voor veiligheids- en kwaliteitseisen. Een belangrijke restrictie is dat er in dit onderzoek alleen gekeken wordt naar vroege normbladen die opgesteld zijn door de HCNN. Wat betreft de effecten van normen wordt slechts in algemene zin verder gekeken dan het interbellum.

Er is een definitie voor techniekontwikkeling gegeven voor dit onderzoek. Hierbij wordt vooral gekeken naar het gebied wat betrekking heeft op ontwerp. Dit is het gebied waar normen het meest invloed hebben. De manier waarop gekeken wordt naar techniek komt overeen met die van Lintsen. Hij ziet techniek breder dan alleen de hardware: de systemen die om de hardware bestaan, door Rip&Kemp benoemd als software, orgware en socioware, behoren ook tot de techniek. De manier waarop deze systemen van techniek werken noemt Lintsen technische regimes. Omdat veel technieken afhankelijk zijn van elkaar, is het regime vrij stug en moeilijk te veranderen. De regimes bestaan binnen een socio-technisch landschap wat ook andere factoren in een samenleving omvat.

Met duidelijkheid bij de termen kan nu bepaald worden op welke manier de theorieën over normalisatie en techniekontwikkeling gebruikt gaan worden. Op welke manier deze theorieën gebruikt worden is beschreven in paragraaf 1.5.6. Voor de werking van normalisatie wordt gebruik gemaakt van theorieën die gebaseerd zijn op SCOT. Het ontstaan wordt echter verklaard door de norm als technisch artefact te bekijken. Om een antwoord te geven op de vraag wat de invloed was van normen, zal eerst het proces dat leidt tot deze normen in beeld gebracht moeten worden. Dit begint met een onderzoek naar de ideeën die hebben geleid tot het oprichten van een nationaal normalisatieorgaan. Hieruit wordt duidelijk welke actoren betrokken zijn bij die oprichting en wat hun belang en ideologie was voor normalisatie. Dit alles wordt geplaatst in de historische context van Nederland in de eerste kwart van de 20^e eeuw. Hierbij wordt onder andere gekeken naar de positie van de ingenieur, de invloed van de Eerste Wereldoorlog en het begrip modernisering. Ook komen zijdelings vormen van normalisatie die niet geïnstitutionaliseerd zijn in de HCNN aan bod, bijvoorbeeld omdat deze model hebben gestaan voor haar werkwijze. Dit leidt tot het ideaalbeeld van normalisatie waarmee men aan de slag ging om daadwerkelijk normen op te stellen.

Om de vraag hoe de eerste normen tot stand komen te beantwoorden zal een onderzoek uitgevoerd worden naar de werking van het nationaal normalisatieorgaan, de HCNN. Ook hierbij is de focus op de actoren, ingedeeld in de categorieën van De Vries, en de manier waarop de

Hoofdcommissie te werk ging. Tevens wordt gekeken hoe de normen geaccepteerd werden door de ingenieurs, zowel in dienst van overheid als handel en nijverheid. Dit leidt tot een beeld wat de invloed van normen was op de ontwerppraktijk.

De verbinding tussen het ideaal van de HCNN en de praktijk wordt gemaakt door te kijken naar een aantal van de eerste normen. Hierbij ligt de nadruk op de manier waarop de normen in werkelijkheid werden opgesteld. In hoeverre dit leek op het ideaal en waarom er eventueel van afgeweken werd. Hiermee wordt duidelijk hoe het proces van normalisatie werkte en dit geeft uiteindelijk de mogelijkheid de invloed van de norm op techniekontwikkeling te beschrijven en verklaren.

Tenslotte wordt nog aandacht besteed aan een onderwerp wat een beetje buiten de studie ligt. In een paragraaf zal onderzocht worden hoe het komt dat normalisatie een zeer bescheiden rol speelt in techniekfilosofisch onderzoek. Dit gaat niet verder dan enkele observaties en opmerkingen.

2 HET PROCES VAN NORMALISATIE IN NEDERLAND

2.1 INLEIDING

Nadat ik in het vorige hoofdstuk het kader geschetst heb voor mijn onderzoek, ga ik in dit hoofdstuk verder in op het proces van normalisatie. Door een beschrijving van het proces dat leidde tot de oprichting van de HCNN en een schets van relevante kenmerken van de Nederlandse samenleving in het begin van de 20^e eeuw, zal de grond waarop men begon met normaliseren weergegeven worden. De actoren die betrokken zijn, en in het bijzonder de ingenieur, zullen beschreven worden. Hun ideologie over wat normalisatie moest zijn en hoe het uitgevoerd diende te worden komt aan bod. Welke kenmerken zou deze moeten hebben en waarom was 1916 juist het moment om dit tot uitvoer te gaan brengen. Dit leidt tot het ideaalbeeld wat normalisatie moest zijn en hoe zij aangepakt diende te worden.

2.2 HISTORISCH KADER

Een historisch onderzoek heeft pas nut wanneer het in het juiste kader geplaatst wordt. Er zal niet een volledige geschiedenis van de Nederlandse samenleving in het eerste kwart van de twintigste eeuw gegeven worden, maar een paar sociale en technische aspecten zullen toch genoemd moeten worden om een uitgangspunt en fundament voor het onderzoek te creëren. Kernwoord is modernisering. Wat is dit en hoe kwam het tot uitdrukking in verschillende praktijken in die periode. Er zal hierbij ondermeer ingegaan worden op de politieke situatie in Nederland en Europa. De Eerste Wereldoorlog lijkt namelijk invloed te hebben gehad op de ontwikkeling van normalisatie. Ook de status en opleiding van de ingenieur is een punt om verder uit te diepen. Ten derde zal toch een stukje economische geschiedenis uitgediept moeten worden waarbij de drang naar efficiëntie de nadruk heeft.

2.2.1 NEDERLAND ROND 1916

De Nederlandse nijverheid en industrie had sinds 1890 een meer industrieel karakter gekregen. Tot die tijd waren er vooral kleine bedrijven die op ambachtelijke manier produceerden. Rond die tijd veranderde de markt, zij werd groter en anoniemer, met als gevolg een toenemende vraag aan uniforme producten. Dit was economisch het meest optimaal te bereiken door schaalvergroting. De opkomst van serie- en massafabricage komt pas laat op gang in vergelijking met andere westerse landen als het Verenigd Koninkrijk en België. In het begin van de 20^e eeuw ontstaan de grootste bedrijven die

ook nu nog bekende multinationals vormen; Shell, Philips, Hoogovens, AKZO. De processen binnen deze bedrijven zijn niet te vergelijken met de ambachtelijke productie van de voorgaande eeuw. De komst van de stoommachine, met zijn centrale aandrijfjas, en later de elektromotor, bepaalde de indeling en het werktempo in fabrieken. Het aandeel mensen wat in de nijverheid en industrie werkte nam in die periode toe. Dit kwam onder andere door de toename van onderzoek wat binnen die (meest grote) bedrijven plaatsvond. Voor het eerst werden afdelingen die nu *Research & Development* zouden worden genoemd opgericht, zoals het Philips NatLab in 1914. Hier was nu ook een plaats voor de ingenieur, die traditioneel vooral in overheidsdienst werkte. De belangrijkste sectoren waren nog altijd landbouw gevolgd door handel. Nederland was al eeuwen op de internationale handel gericht.

Politiek gezien had Nederland in 1916 een liberaal minderheidskabinet onder de partijloze Pieter Cort van der Linden. De minister van Waterstaat was de gerenommeerde ingenieur Cornelis Lely. Wat betreft de oorlog waren de leden van het kabinet verdeeld. Enkele waren uitgesproken pro-Duits en enkele pro-entente. De premier, hoewel zelf pro-Duits, hield een strikt neutrale politiek aan. Deze neutraliteit had als gevolg dat handel met beide strijdende kampen op een beperkte schaal mogelijk was. Hoewel Nederland zich probeerde aan de internationale regels te houden, was er toch regelmatig een beschuldiging van één beider kampen dat het andere kamp teveel bevoordeeld werd. Voor een handelsnatie als Nederland een moeilijke situatie. De tekorten aan grondstoffen dienden zich snel aan, vooral omdat de vechtende landen alles voor de eigen productie behielden en algemene productie verkleinde. Dit was ook in Nederland het geval. Een gebrek aan kunstmest leidde tot lagere opbrengsten en een deel van de veestapel werd geslacht om ruimte te maken voor akkerbouw.

2.2.2 NEDERLAND EN DE EERSTE WERELDOORLOG

De Eerste Wereldoorlog had dus grote consequenties voor de Nederlandse economie. Door de oorlog was er schaarste van de meeste grondstoffen. Ook was er een schaarste aan menskracht, omdat er gedurende vier jaar een algemene mobilisatie van militairen was. Economisch gezien had Nederland als handelsland een probleem, omdat de internationale handel ingestort was en de belangrijkste handelswegen, de zeeën levensgevaarlijk waren geworden door gebruik van mijnen en duikboten. Daarnaast was er een grote aanloop van (vooral) Belgische vluchtelingen (ca. 1 miljoen mensen). Hiervan keerde de meerderheid snel terug, maar een deel (ongeveer 20.000) moest geïnterneerd worden omdat zij niet in hun eigen levensonderhoud konden voorzien, evenals Belgische en andere

militairen die volgens het internationaal recht niet naar hun landen mochten worden teruggestuurd. De humanitaire hulp aan deze groepen werd vooral door particulieren verzorgd, de staat had hier een minimaal aandeel in. Pas later kwam dit op gang door de oprichting van de Centrale Commissie, die vanuit de overheid belast was met de vluchtelingen. Deze vluchtelingen zorgden voor een nog grotere druk op de toch al beperkte grondstoffen en voedingsmiddelen. Uit deze tijd stamt ook de wens van de Nederlandse overheid om minder afhankelijk te zijn op het gebied van grondstoffen en productie van basismaterialen. Men ziet dat in die periode de aanzet wordt gegeven tot het ontwikkelen van de Staatsmijnen, de Boekelose zoutindustrie om grondstoffen te delven en bijvoorbeeld de Hoogovens om zelf staal te kunnen produceren.²³ Overigens zijn enkele van de initiatiefnemers van deze industrieën, onder andere ir. Wenckebach, ook nauw betrokken geweest bij de oprichting en vroege uitvoering van de HCNN.

Toch was er door de schaarste een grotere overheidsbemoeienis dan in de voorgaande jaren. Het corporatisme uit de Belle Epoque was niet langer houdbaar omdat het land door de oorlog niet meer haar normale gang kon voortzetten. Samenwerking tussen overheid en bedrijfsleven – toen nog ‘handel en nijverheid’ genoemd – was onvermijdelijk.²⁴ Deze samenwerkingsverbanden bleven ook na de oorlog bestaan. Hierbij kan bijvoorbeeld ook gedacht worden aan samenwerking op het gebied van wetenschappelijk onderzoek. In 1918 werd de commissie Lorentz door de overheid ingesteld om samenwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven te bevorderen teneinde de problemen ontstaan door de Eerste Wereldoorlog op te lossen. Hieruit ontstond in 1932 de Nederlandse Organisatie voor toegepast wetenschappelijk onderzoek (TNO).²⁵ Ook op andere gebieden werd meer samengewerkt zoals de opkomst van coöperaties in de landbouw, vooral zuivel. Hoewel vele manieren van staatsinvloed werden beëindigd zodra dat kon, was er een andere reden waardoor de invloed van de staat aanzienlijk bleef. De aandacht die tijdens de oorlog was besteed aan binnenlandse politiek, had onder andere geleid tot algemeen kiesrecht. Zonder in detail te treden kan gesteld worden dat dit leidde tot een meer socialistische stroming in de politiek waarbij de rol van de staat groter werd.²⁶

²³ Overigens stamt uit die tijd ook op andere gebieden de wil om niet van andere landen afhankelijk te zijn. Een voorbeeld hiervan is de oprichting van de lange golf zendinstallatie Radio Kootwijk die geïnitieerd werd doordat de communicatie met Nederlands Indië onmogelijk werd in de Eerste Wereldoorlog toen de Engelsen hun telegraaflijnen niet meer met Nederland wilden delen.

²⁴ Zie bijvoorbeeld TIN20(VII), p.30

²⁵ Voor meer details over TNO verwijs ik naar de afstudeerscriptie van Jonathan Scheeres (2007)

²⁶ Dit intensiveerde tijdens de mondiale economische crisis in de jaren dertig.

Men wilde samen werken aan een nieuwe samenleving, er werden vele initiatieven gestart die de noemer 'modernisering' met zich meekregen.

2.2.3 MODERNISERING

Veel landen begonnen rond 1916 met geïnstitutionaliseerde normalisatie. Waarom dat juist in die periode gebeurde is te verklaren vanuit het concept wat nu modernisering genoemd wordt. Dat deze verandering in de samenleving gaande was blijkt bijvoorbeeld uit de vele pamfletten die in die periode verschenen waarin opgeroepen werd maar vooral *modern* te zijn. Wat dit dan precies inhield wordt eigenlijk nooit precies in algemene termen uitgelegd; toegepast op verschillende gebieden waren er hiervoor te veel verschillen. Het interbellum is bij uitstek een periode waarin deze gedachte werd geuit. Men wilde alles anders doen na de Eerste Wereldoorlog en het optimistische vertrouwen in de techniek was gedaald. Modernisering is een verzamelnaam van allerlei ontwikkelingen vanaf de 19^e eeuw die in de techniek vooral hun uitwerking hadden in innovatie. Het kenmerk is dat men niet alleen gaat vernieuwen, men heeft het ook door. Het geloof dat de mens de samenleving kon veranderen leidde tot het idee van de 'maakbare samenleving'. Voor het eerst in de geschiedenis is men er zich van bewust bezig te zijn met een innovatief proces. In dit proces was een grote rol weggelegd voor technieken en technologie, en dus voor de ingenieur. Voorbeeld hiervan in de context van efficiency (en dus indirect ook normalisatie) is dit citaat van Lewis Mumford uit 1934: *'Meanwhile, modern production has added enormously to the productive output without adding a single horsepower or a single machine or a single workman.'* (Mumford, 1934(1963 ed.) p.386) Efficiëntie wordt vanuit economische overweging gezien als hoogste goed, maar ook de ethische overweging is belangrijk. In het kader van de schaarste veroorzaakt door de Eerste Wereldoorlog die bestond uit zowel schaarste aan grondstoffen, productiemiddelen als mankracht, is efficiëntie als ethisch concept te verklaren. Wanneer zo efficiënt mogelijk met de beschikbare middelen omgegaan wordt, profiteert een zo groot mogelijke groep hiervan.

Industrialisatie, vaak de Eerste Industriële Revolutie genaamd, had de productie in Nederland in de tweede helft van de 19e eeuw al veranderd. Maar deze verandering was niet eenduidig, zij leek meer op de beschrijving die Tom Misa eraan geeft: *'The legacy of the industrial revolution, it seemed, was not a single "industrial society" with a fixed relationship to technology but rather a multidimensional society with a variety of purposes for technology.'* (Misa, 2004, p.xii) Het nieuwe type fabriek wat ontstond, meer gericht op technologie, de grootste vaak met eigen onderzoekers in dienst, hadden een centraal geleide structuur. Controle en beheersing van het proces

binnen het bedrijf had een meer bureaucratisch karakter. Regelgeving en procesbeheersing konden gevat worden in bedrijfsnormen.

In de reeks Geschiedenis van de Techniek in Nederland in de 19e eeuw wordt een lijstje gepresenteerd met de processen die het onderwerp vormen van moderniseringsstudies. Een aantal van deze processen heeft direct te maken met normalisatie²⁷:

- *Een toenemende bemoeienis, vooral vanaf de tweede helft van de negentiende eeuw, van centrale overheden met het maatschappelijk leven; in samenhang daarmee ontstaat een omvangrijke overheidsbureaucratie.*
- *Mechanisering en schaalvergroting van de produktie alsmede een sterke toename van de productiviteit.*
- *Een aanzienlijke groei van de mobiliteit van mensen, ideeën en goederen door uitbreiding van transport- en communicatiemiddelen.*

Het tweede punt benadrukt wat het werktuigkundige dictaat uit hoofdstuk 1 benadrukt: zonder normalisatie geen schaalvergroting. Hoewel dit kort door de bocht is, valt er wel wat voor te zeggen. Uitwisselbaarheid van onderdelen en gebruik maken van genormaliseerde delen zorgde voor een efficiënt productieproces. Omdat bedrijven vaak te maken kregen met leveranciers van de onderdelen en halffabricaten is een aanpak van normalisatie gewenst die zich uitstrekt buiten alleen een bedrijf: een hele branche of nog bredere normen zouden hierbij helpen.

Wat betreft het eerste en derde punt is de link misschien niet bij de eerste oogopslag zichtbaar. Overheidsbemoeienis in de vorm van wet- en regelgeving was bij uitstek een plaats waar een norm op zijn plaats was. Deze wet- en regelgeving is namelijk goed in normen te vatten. Het overleg wat plaatsvindt bij het opstellen van normen vormt de juridische basis waarop de wetgeving gebaseerd van worden; zij zullen door de experts geaccepteerd worden. Wat betreft het derde punt over de uitbreiding van communicatie, ook hier is een rol weggelegd voor normalisatie. Niet alleen is de norm een communicatiemiddel voor de ingenieur, dit is eerder beschreven bij redenen om te gaan normaliseren, ook de aanwezigheid van een steeds grotere stroom data over verschillende technische onderwerpen deed de noodzaak rijzen hier in de vorm van normen duidelijkheid te scheppen. Dit was bijvoorbeeld het geval bij het gewapend beton waar door de snelle ontwikkelingen het voor de

²⁷ Uit (van Lente, D et al, 1992, p. 22)

producenten slecht te volgen was hoe te handelen. Door het opstellen van duidelijke normen over het gebruik hadden zij een leidraad.

Schaalvergroting was dus een kenmerk van de moderne techniek. Economische wetmatigheden zorgden voor schaalvergroting in fabrieken, maar ook op het gebied van de overheid was hier een trend te zien. De overheid, die als dienstverlener grote belangen had in technische installaties en met name infrastructuur, was op verschillende niveaus – gemeentelijk, waterschap, provinciaal en landelijk – hierbij betrokken. Wetgeving werd steeds meer gericht op centralisatie van deze technische gebieden, bijvoorbeeld op het gebied van elektriciteitsvoorziening. Deze was in Nederland lokaal opgezet en werd over het algemeen beheerd vanuit een gemeentelijk elektriciteitsbedrijf. Dit veranderde vanaf 1914 toen vanuit de provincies en landelijke overheid wetgeving werd opgesteld die het beheer door de provincies regelde. Dit was gedeeltelijk om meer grip op de infrastructuur te krijgen, en gedeeltelijk uit sociale overweging. Op deze manier konden elektriciteitsproducenten namelijk makkelijker gedwongen worden om ook afgelegen – en dus vaak onrendabele – gebieden aan te sluiten op het net. (Verbong, GPJ (red.), 2005)

Zoals al eerder beschreven werd bij de redenen om te normaliseren, is normalisatie een goede manier om controle te krijgen op de processen, zowel in overheidszin als binnen een bedrijf. Niet alleen kunnen werkwijzen worden gevolgd, ook administratief en zelfs ontwerptechnisch biedt normalisatie grote kansen om controle uit te oefenen. Afhankelijk van het type norm wat gebruikt wordt kan de leiding van een bedrijf de processen in meer of mindere mate sturen. Deze vorm van bureaucratische controle kwam erg op in de eerste helft van de 20e eeuw. De theorieën omtrent bureaucratie van bijvoorbeeld F.W. Taylor²⁸ zorgden voor een revolutie in de manier van handelen binnen de industrie. Ook de eerder beschreven toegenomen invloed van de overheid op de samenleving kan onder deze bureaucratische wending geschaard worden. De controle die op die manier uitgeoefend kon worden op verschillende onderdelen van de samenleving was misschien niet een eerste motivatie, maar kwam de overheid wel goed uit. Normalisatie, al dan niet in samenhang met nieuwe wet- en regelgeving, was dé manier om dit te bewerkstelligen. Om ook grip op die normalisatie zelf te krijgen, heeft de overheid zich door financiële steun gewaarborgd van een positie in elke normalisatiesubcommissie: wanneer de overheid dit noodzakelijk achtte, kon een gedelegeerde van een relevant ministerie aan een commissie worden toegevoegd.

²⁸ Zie bijvoorbeeld zijn boek *SHOP MANAGEMENT, THE PRICIPLES OF SCIENTIFIC MANAGEMENT* uit 1911.

Niet alleen op macroschaal werden bureaucratie en bewustwording voor processen die gaande waren toegepast, ook binnen de techniek kwam hier meer aandacht voor. De toegenomen communicatiemiddelen zorgden voor een grotere stroom aan kennis voor ingenieurs. Nieuwe methoden en materialen verdiepten de verschillende richtingen²⁹. De interne processen werden dus complexer, wat een grotere focus op deze processen noodzakelijk maakte. Door op een bureaucratische wijze systematisch om te gaan met de kennis konden complexe methoden succesvol worden toegepast. Het beroep van ingenieur veranderde dus onder invloed van modernisering. Zijn rol werd minder die van puur ontwerper en meer die van kennismanager, die door een globale kijk op de aanwezige materialen en methoden tot het juiste ontwerp op lokale schaal kwam.

2.2.4 WAT WAS EEN INGENIEUR?

Wanneer er gesproken wordt over de rol die normalisatie voor technologieontwikkeling heeft, is de belangrijkste actor in het verhaal natuurlijk de ingenieur. Het pleidooi voor normalisatie kwam rond 1900 vooral van ingenieurs. Uiteraard bestond 'de' ingenieur niet. In deze paragraaf zal daarom beschreven worden welke ingenieurs er bestonden in de eerste helft van de 20^e eeuw, en welke denkbeelden bij hen teruggevonden kunnen worden omtrent normalisatie.

Opleiding

Bij haar oprichting in 1842 van de Koninklijke Academie, deze naam werd in 1863 veranderd in Polytechnische School, in Delft, had een 'kweekeling' weinig keuzevrijheid als het gaat om opleidingen. Men werd er ingenieur. Dat betekende in die tijd vooral civiel ingenieur. Deze term geeft aan dat er een splitsing had plaatsgevonden tussen de militaire en burgerlijke ingenieursopleiding. 'Burgerlijk ingenieurs' was de term die ook nog lang voor hen werd gebruikt, bijvoorbeeld terug te vinden in de naam van hun samenwerkingsverband, de Vereniging van Burgerlijk Ingenieurs.³⁰ In Delft kon men naast civiele techniek (bouwkunde), ook mijnbouwkunde, werktuigbouwkunde, scheepsbouwkunde en scheikunde studeren. In 1905 was de naam van het opleidingsinstituut overigens opnieuw veranderd, ditmaal in Technische Hoogeschool van Delft. De school kwam hiermee op hetzelfde niveau als academische opleidingen aan universiteiten in Nederland. In dat jaar was ook een nieuwe opleiding begonnen: elektrotechniek.

²⁹ Zie (Deuten, 2003), hoofdstuk 2, 4 en 5.

³⁰ De VBI was ook de eerste uitgever van het tijdschrift *De Ingenieur*. Pas in 1900 bij de samenwerking tussen het KIVI en VBI kwam er een einde aan het naast elkaar bestaan van twee tijdschriften voor ingenieurs, resp. *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* en *De Ingenieur*.

Met haar nieuwverworven status kon de ingenieursopleiding groeien in status en zij kwam dichter bij de samenleving te staan. Deze emancipatie, werd ook vanuit eigen kringen toegejuicht. Voorbeeld hiervan was de moeite die de civiel ingenieur Van Sandick, hoofdredacteur van De Ingenieur tussen 1900-1931, deed om de nieuwe positie en mogelijkheden die zij bood te benadrukken in zijn tijdschrift.³¹ De nieuwe generatie had meer dan daarvoor het idee dat de samenleving maakbaar was, dat zij in staat waren verandering aan te brengen.

Ingenieursschap

Lintsen geeft in zijn boek *Made in Holland* een goede beschrijving van wat het ingenieursschap inhield aan het begin van de 20^e eeuw³²; hij stelt zelfs letterlijk de vraag ‘Wat is een ingenieur?’ (Lintsen, 2005, p.317). In een heldere uiteenzetting vertelt hij de opkomst en veranderingen van het ingenieursvak. Deze beschrijving geeft enkele belangrijke aanwijzingen voor het verloop van de normalisatie in Nederland. Traditioneel gezien had Nederland in de tweede helft van de 19^e eeuw twee soorten ingenieurs: genie-ingenieurs van de militaire academies en civiel ingenieurs. Deze laatste groep was vooral in dienst van de overheid bij Waterstaat en legde de eerste spoorlijnen en -bruggen aan. Pogingen om dit door de private sector te laten doen strandden meestal. Ook de normalisering van de grote rivieren en aanleg van kanalen was een groot project voor de civiel ingenieur. Zij hadden een eigen sociale status en waren nog met militaire tucht gevormd. Aan het eind van de 19^e eeuw veranderde dit beeld. De transformatie die de opleiding in Delft doormaakte zorgde voor een vrijer liberaal-academisch klimaat. Dit leidde tot een ‘vermaatschappelijking van het ingenieursschap’ (Lintsen, 1985, p. 39). Vanaf 1890 industrialiseerde Nederland in rap tempo en was er meer werk voor de ingenieur in de nijverheid en industrie. De eerder genoemde nieuwe ingenieursopleidingen kwamen hierbij sterk op. Hoe de werkomgeving voor de ingenieur veranderde blijkt wel uit de volgende cijfers: in 1917 was al 37,9% werkzaam in de private sector.³³ Voor het eerst ook kwamen ingenieurs in de politiek terecht en Lely en Van der Sleyden brachten het zelfs tot minister. De algemene tendens was dat “Ingenieurs (...) aan het begin van de 20^{ste} eeuw steeds meer met de industrie vervlochten (raakten)”. (Lintsen, 2005, p.329) De aanpak die zij voorstonden was er een van wetenschappelijke benadering van problemen. Ze namen de leiding binnen de bedrijven stevig in handen en probeerden het hele productieproces te controleren en via wiskunde te optimaliseren. Controle en efficiency waren de nieuwe standaard en

³¹ Zie <http://www.inghist.nl/Onderzoek/Projecten/BWN/lemmata/bwn2/sandick> , geraadpleegd 15-07-2009, 15:22.

³² (Lintsen, 2005, hoofdstuk 17)

³³ (Lintsen, 2005, p. 329)

een fabriek die op deze manier geleid werd kon economisch in serie of massa produceren. De vraag naar deze aanpak was groot, dus vonden veel ingenieurs werk in de private sector, waar zij zich dikwijls wisten op te werken tot leidinggevende functies. De grotere fabrieken leenden zich uitstekend door een ingenieur geleid te worden. Deze mogelijkheid om als manager te werken en het gelijkstellen op academisch gebied van de opleiding leidde tot een statusverhoging van het beroep. Door de specialisatie en verspreiding groeiden de verschillende disciplines wel uit elkaar.

Vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw werd de techniek steeds meer gezien als mogelijke oplossing voor maatschappelijke problemen; technologie als heilbrenger. De ingenieur kreeg als personificatie van de technische ontwikkelingen een grote rol toebedeeld als oplosser. De jonge generatie ingenieurs was ook veel meer betrokken bij de sociale kwestie dan de oude ooit geweest was. Er ontstonden zelfs zeer socialistische stromingen binnen het corps; een definitieve doorbraak met de oude op militaire voet geschoolde generatie. Aandacht aan deze sociale problemen kon de burgerlijk ingenieur besteden vanuit de nieuwe posities op de arbeidsmarkt. Hoe anders is deze geschetste situatie dan de voorgestelde reden om uit enkel technische overweging over te gaan tot normalisatie.

De combinatie van de opkomst van maatschappelijk betrokken burgerlijk ingenieurs in de industrie met als gevolg een meer wetenschappelijke en op efficiency gericht productieproces en de vergrote staatsinvloed lijkt de ideale voedingsbodem voor het ontstaan van een normalisatieorgaan.

2.3 ONDERZOEK NAAR ARTIKELEN IN TIJDSCHRIFT *DE INGENIEUR* EN *TIJDSCHRIFT DER MAATSCHAPPIJ VAN NIJVERHEID* IN DE PERIODE 1910-1919

Sinds lange tijd waren ingenieurs met elkaar in discussie over allerhande zaken. Vaak gebruikten zij hiervoor congressen en lezingen om van gedachten te wisselen. De uitkomsten van deze congressen en lezingen werden regelmatig vermeld in de periodieken van het KIVI en de MvN. Daarnaast konden ingenieurs die dat wilden een artikel insturen naar deze tijdschriften over onderwerpen die zij interessant vonden of die naar hun mening aandacht verdienden van het gehele ingenieurscorps. Logischerwijs werden De Ingenieur en het TMvN dus in de eerste kwart van de 20^e eeuw een plaats voor discussie over normalisatie. Door nu te kijken welke onderwerpen in die eerste jaren werden aangebracht en om welk vakgebied het ging, wordt een beeld verkregen hoe ingenieurs omgingen met het vraagstuk normalisatie. Een overzicht van de artikelen die in de periode 1910-1919 in De

Ingenieur gepubliceerd werden die te maken hebben met normalisatie is terug te vinden in Bijlage 1 bij deze scriptie. Wanneer gekeken wordt naar de aard van deze artikelen kunnen de volgende opmerkingen gemaakt worden.

Voordat er een nationaal normalisatieorgaan bestond, dus voor 1916, gaan de artikelen over het algemeen over bedrijfsnormen in de civiele techniek en internationale normen in de elektrotechniek. Deze richtingen waren dus al bezig met normen. Bij elektrotechniek ging dit uit van de internationale organisatie IEC, die de nadruk legde op internationale normen en richtlijnen. Bij civiele techniek is duidelijk dat enkele (branche)organisaties het voortouw namen voor het opzetten van commissies die zich bezig moesten gaan houden met regulering en normalisatie. Voorbeelden zijn de producenten van cement en de Gewapend Betoncommissie. Er is dus slechts sprake van normen voor producten binnen een branche. De aandacht voor brancheoverschrijdende normen, zoals die voor klinknagels en schroefbouten, komt pas aan de orde nadat de HCNN is opgericht. De focus van de artikelen verandert dan ook naar nationale normen en discussies over normalisatie in het algemeen. De rol en inrichting van de HCNN komt ook aan de orde. Elke beslissing van de HCNN en haar resultaten en bevindingen worden die eerste jaren ter kennis aangeboden aan het ingenieurscorps. Ook wordt het corps gevraagd te participeren in normalisatie en wordt (tot 1924) elke norm gepubliceerd in *De Ingenieur*.

2.3.1 DE MAATSCHAPPIJ VAN NIJVERHEID EN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

Wat voor organisaties waren het die het voortouw namen bij de oprichting van een nationaal normalisatieorgaan in Nederland?

De Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid was een verbond van ondernemers. Zij is voortgekomen uit de in 1777 opgerichte Oeconomische Tak van de Maatschappij van Wetenschappen, die ingesteld was door stadhouder Willem V. De taak van de Maatschappij van Wetenschappen was welvaartsbevordering en de Oeconomische Tak deed dit door kennis te verspreiden. Dit deed zij initieel door het uitschrijven van prijsvragen voor technische oplossingen en het geven van subsidies aan veelbelovende innovaties. Tevens werd haar periodiek Tijdschrift een soort vraagbaak voor technische oplossingen voor de nijverheid en landbouw. Het kan dus worden gezien als een netwerkorganisatie, die niet de bevordering van het eigen, maar het algemeen belang als doel heeft, met de nadruk op techniek. Deze rol heeft de Maatschappij van Nijverheid, sinds 1921 de Maatschappij voor Nijverheid en Handel, nog steeds. Hoewel er geen prijsvragen meer worden

uitgeschreven probeert men de nijverheid en handel te ondersteunen bij vraagstukken. Ook is er veel aandacht voor het praktisch technisch onderwijs. De ca. 3500 leden zijn in die tijd over het algemeen directeuren en hoger personeel van ondernemingen en (grotere) fabrieken (van Lente, 1988, p. 166), voorbeelden hiervan zijn de bestuursleden C.T. Stork uit Hengelo en Ir. P. Regout jr. uit Maastricht³⁴. Zij waren geïnteresseerd in economische vernieuwingen en initiator van enkele economische en maatschappelijke initiatieven.³⁵ Aangenomen kan worden dat de belangen van de eigen onderneming te allen tijde voorop stonden bij de leden. Vooral het aantal industriële bedrijven dat lid was, had direct belang bij de instelling van een commissie voor het opstellen van normen.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs stamt uit 1847. Het is eveneens een netwerkorganisatie, maar dan van ingenieurs. Hiermee verschilt het van de MvN dat de titel van de leden hetzelfde was, maar dat hun functie kon verschillen. Doel van het KIVI was 'de bevordering der wetenschap en kunst van den ingenieur' (Lintsen, 1985, p. 141). Dit omvatte ook het techniekonderwijs.³⁶ In 1915 waren er leden in dienst van de overheid, bijvoorbeeld bij Rijkswaterstaat of de marine, maar vele leden waren ook werkzaam in verschillende functies binnen een industriële onderneming. Sinds de rol van de lokale overheid steeds meer technisch geworden was, kwamen ook meer ingenieurs in dienst van nutsbedrijven en meerdere gemeenten richtten ingenieursbureaus op voor ontwerp van zaken als riolering en verkeersinfrastructuur.³⁷ Opvallend was dat ondanks de verspreiding en specialisatie van de technische disciplines, bijna alle ingenieurs zich schaarden onder het KIVI. Het kon dus zijn dat een ondernemende ingenieur zowel lid was van de MvN als van het KIVI. Het KIVI was een forum waar nieuwe technieken besproken werden, andere zaken die te maken hadden met het ingenieurschap, zoals de opleidingen binnen de Technische Hogeschool in Delft en in mindere mate maatschappelijke discussies.

2.3.2 VROEGE INITIATIEVEN TOT GEORGANISEERDE NORMALISATIE

Er waren vanaf 1890 meerdere projecten geweest waar op lokale of regionale schaal normalisatie aan bod kwam. Voorbeeld hiervan is een commissie die zich bezighield met de spoorstaven in Nederlands Indië. Er waren veel verschillende formaten en men vroeg zich af of het normaliseren

³⁴ De eerste was directeur van de technische fabriek Stork, de tweede van aardewerkfabriek De Sfinx, beide grote industriële bedrijven in Nederland in die tijd.

³⁵ Onder andere de Utrechtse Jaarbeurs was mede-initiatief van de MvN

³⁶ Belangenbehartiging zoals bij een vakvereniging plaatsvindt, was meer werk van de VBI.

³⁷ Dit is een uitgebreid gebied waarover in de serie *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw* uitvoerig voorbeelden genoemd worden.

niet verstandiger was in verband met koppelbaarheid en reparatiemogelijkheden. Ook was het nieuwe bouw materiaal gewapend beton onderwerp van standaarden.³⁸ Hieruit blijkt dus dat meerdere gebieden binnen de techniek zich bezig begonnen te houden met het vraagstuk normalisatie. De discussies en uitkomsten van deze vroege commissies die zich op kleine technische gebieden met normalisatie bezighielden, is terug te vinden in *De Ingenieur*, zie Bijlage 1. Het waren vooral dus civieltechnische en elektrotechnische onderwerpen. Er was echter nog geen nationale beweging die zich inzette voor landelijke normen zoals bijvoorbeeld in het Verenigd Koninkrijk sinds 1901 wel een organisatie dit deed: het British Standards Institution. Afwezige groep die eerste jaren zijn de werktuigbouwkundigen die pas na de oprichting van de HCNN normen gingen opstellen.

2.3.3 NEC

Het *Nederlands Electrotechnisch Comité* (NEC), ook wel het *Nationaal Comité van de Internationale Electrotechnische Commissie*, was het eerste instituut belast met normalisatie in Nederland. In 1906 werd, met William Thomson – Lord Kelvin – als eerste president, het IEC opgericht met als doel het wereldwijd instellen van standaarden en normen omtrent elektrotechniek. Dit comité was het eerste centrale orgaan wat zich bezighield met normalisatie in Nederland. Anders dan later de HCNN was het NEC duidelijk een Nederlandse afdeling van een internationale organisatie. De internationale roep om eenheid binnen dit gebied leidde tot de oprichting van een internationaal samenwerkingsverband met nationale afdelingen.

Het comité was gelieerd aan het KIVI en ging ook uit van de afdeling Electrotechniek hiervan. Fondsen ontving zij van de overheid, die ook leden mocht aanstellen en van het Fonds voor de Normalisatie, waarover later meer.

In 1921 kwam de uitnodiging van de HCNN om samen te werken. Hierbij zou de constructie gekozen worden dat het NEC de subcommissie voor elektrotechniek onder de Hoofdcommissie zou worden. Na overleg en een statutenwijziging die dit vanuit het NEC mogelijk maakte was de samenwerking in 1923 een feit. Er bestond nog wel een zekere vrijheid die andere subcommissies niet hadden: wanneer de HCNN niets zag in een normalisatiepoging van het NEC mocht zij dit op eigen titel verder uitvoeren. Daarnaast was ook de manier waarop het NEC normen opstelde nog steeds vergelijkbaar met die van de beginjaren. In 1949 kwam het tot een echte samensmelting van de twee organisaties, maar het NEC bleef in naam de Nederlandse afvaardiging bij de IEC, en in status een

³⁸ Dit wordt besproken in de dissertaties van Nil Disco en Jasper Deuten.

buitengewone subcommissie. Dit komt overeen met de situatie in andere landen die na een nationaal comité van de IEC ook een normalisatieorgaan kregen.

2.3.4 DE AANLEIDING TOT DE OPRICHTING VAN DE HCNN

Speciale aandacht gaat uit naar drie publicaties in het *Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid* en één in *De Ingenieur*. Hierin wordt namelijk voor het eerst openlijk gepleit voor de noodzaak van normen in Nederland en gespeculeerd over de manier waarop zij zouden moeten worden gecreëerd. De beide artikelen uit 1915 worden gezien als de directe aanleiding voor het contact zoeken tussen MvN en KIVI om een normalisatieorgaan op te richten. Auteurs waren de heren Du Croo en Stigter. De eerste was directeur van een constructiefabriek, de laatste bestuurder van de Locaalspoor- en Tramwegen. In deze hoedanigheid waren zij lid van de MvN. Beiden bezaten een ingenieurstitel en waren daarnaast dus ook lid van het KIVI. Dit is dus een voorbeeld van een situatie waar ingenieurs meer betrokken waren bij een bedrijf en zodanig een probleem inzagen, economisch ingegeven, waar zij op een ontwerptechnische manier een oplossing voor vonden. Na de oprichting van de HCNN werden dezelfde stukken ook geplaatst in *De Ingenieur*.

TMvN 1915: *Normalisatie!* van E.A. du Croo³⁹, civiel ingenieur. Dit was de eerste oproep aan de leden de MvN om te gaan normaliseren. Hij beschrijft een ‘treurig’ beeld van de staat van normalisatie in Nederland en verwacht dat dit de concurrentiepositie van de Nederlandse industrie niet ten goede komt. De normalisatie zou uit moeten gaan van de producent. Als deze namelijk alleen nog maar genormaliseerde producten levert aan zijn klanten, natuurlijk wel op de wensen van die klant inspeland, dan zal deze klant zich snel neerleggen bij het normalisatieprincipe. Ook pleit hij voor normalisatie van onderdelen van die producten om kosten te besparen en ruimere keus van toeleveranciers te creëren. Naast aandacht voor deze werktuigkundige kant beschrijft hij ook een andere categorie, namelijk grondstoffen en constructie-elementen voor de civiele techniek. De eenheid in tekeningen en nomenclatuur komt in zijn oproep niet voor.

TMvN 1915: *Gematigde Normalisatie* van D.H. Stigter⁴⁰, werktuigkundig ingenieur. Dit artikel is een directe reactie op het stuk van Du Croo. Hij beschrijft dat de normalisatiegedachte al een tijd leeft bij de lokaalspoor- en tramwegmaatschappijen. Deze kunnen zelfs alleen nog maar producenten vinden die materiaal willen leveren dat voldoet aan de normen van de branche. Zijn kritiek op Du

³⁹ (Du Croo, 1915)

⁴⁰ (Stigter, 1915)

Croo ligt erin dat deze eerst de eindproducten en daarna de onderdelen wil normaliseren terwijl Stigter dit graag om zou draaien. De grootste winst voor producenten is te halen in genormaliseerde onder- en constructiedelen. Ook betwijfelt hij of het mogelijk zou zijn de gehele industrie in al haar facetten te normaliseren. Zijn voorstel van aanpak is om samen te werken met het KIVI en te enquêteren onder de leden van de MvN welke gebieden genormaliseerd zouden moeten worden.⁴¹ Ook hij bekijkt dus vooral de werktuigkundige categorie van normen.

TMvN 1917: *Centralisatie bij normalisatie* van J.F. Hulswit⁴², lid HCNN, zie 2.6.1. Als lid van de HCNN beschrijft Hulswit de Nederlandse situatie in vergelijking met de internationale. Hij beklagt zich dat de normalisatie in Nederland niet zo snel gaat omdat er te weinig geld van overheidswege komt. Daarnaast pareert hij de kritiek die op de HCNN is geuit dat specifieke Nederlandse normen niet nodig zijn omdat een klein land zich internationaal toch weer moet conformeren aan de normen van grotere landen, op dezelfde wijze als kleine bedrijven zich aanpassen aan de grote. Hulswit verwacht juist dat dit wel noodzakelijk is omdat Nederland niet afhankelijk moet worden van buitenlandse normen en er specifieke Nederlandse producten zijn waar geen buitenlandse normen ontwikkeld (zullen) worden. Wel moet altijd gekeken worden bij normalisatie naar de normen en voorschriften die in andere landen al bestaan op dat gebied.

De Ingenieur 1917: *Normalisatie als integreerend onderdeel van wetenschappelijk beheer* van W.F. Boterhoven de Haan⁴³, dipl.ing. (Duitse ingenieurstitel) werktuigbouwkunde. Dit artikel is een verslag van een voordracht door de auteur voor de afdeling Werktuig- en Scheepsbouw in 1917. Het doel van zijn voordracht is de aanwezigen ervan te overtuigen dat wetenschappelijk beheer en consequent doorgevoerde normalisatie hetzelfde zijn. Zijn voorbeelden behelzen de machinefabriek en bestrijken de categorieën grondstoffen, machineonderdelen, tekeningen en zelfs menselijke kracht. Hij gaat dus uit van alle facetten die de normalisatie te bieden heeft en beschrijft hoe zij samen kunnen werken om een wetenschappelijk beheerde fabriek te krijgen. Zijn voorstel is om alle fabrieken en processen radicaal te veranderen en zoveel mogelijk te normaliseren. Ook juist op die gebieden als tekeningen en administratie, die anderszins ondergeschikt blijven in de heersende discussie over dit onderwerp. Interessant is de discussie die aan het eind van de voordracht ontstaat tussen de verschillende aanwezigen. Deze gaat bijvoorbeeld over het probleem dat deze bureaucratisering veel tijd en geld kost en wellicht niet lonend is voor de Nederlandse industrie

⁴¹ Dit lijkt sterk op de uiteindelijke werkwijze van de HCNN.

⁴² (Hulswit, 1917)

⁴³ (Boterhoven de Haan, 1917)

omdat deze weinig massafabricage kent. Ook het probleem van service en reparatie van oudere machines wordt aangekaart; er kan niet van het ene op het andere moment overgestapt worden op dit systeem. Over het algemeen is men het erover eens dat er meer met normalisatie gedaan moet worden, vooral omdat dit in het buitenland tot goede resultaten heeft geleid, maar dat de kosten niet te hoog moeten worden. Dit betekent bijvoorbeeld dat voor de binnenlandse markt minder aan normen hoeft worden gedacht dan bij de internationale markt.

Dit soort discussies en oproepen in de vakbladen voor ingenieurs en industrie geeft aan dat er in het eerste kwart van de 20^e eeuw duidelijk discussie was over normalisatie. De manier waarop deze kon worden gebruikt en de gebieden die zich hiervoor leenden waren nog niet duidelijk. De ingenieurs dachten vooral vanuit hun eigen vakgebied. Men zag soms een grote toekomst weggelegd voor genormaliseerde producten maar beperkte zich tot de industrie en de grondstoffen. Ontwerpen met dit soort materialen voor de industrie was hun dagelijks werk; daar was hun aandacht op gericht. Weinig ingenieurs leken een groter plaatje met brancheoverschrijdende normen te voorzien of na te streven. Dat normen nog andere doelen zouden kunnen hebben, zoals het vaststellen van veiligheidseisen of beschrijving van minimale kenmerken waar een product of dienst aan zou moeten doen was bij de ingenieurs (nog) geen onderwerp van discussie. Wellicht dat deze wel plaatsvond op overheidsniveau maar daar is in de gebruikte bronnen niets van terug te vinden. In de geschiedenis van de normen komt deze manier van normgebruik ook pas op in de jaren dertig. Dit was namelijk nadat vooral de overheid inzag dat normen konden worden gebruikt voor wet- en regelgeving.

De toenadering die de MvN zocht met het KIVI geeft aan dat zij de normalisatietaak niet alleen wilden aanpakken, maar hiervoor een samenwerking met het KIVI voorstonden. Blijkbaar werd aangenomen dat de manier waarop de ingenieur dacht en ontwierp, paste bij normen. De voordelen van normen werden door de MvN ingezien maar de normalisatietaak werd bij de ingenieur gelegd. De ingenieurs hadden binnen vele bedrijven al richtlijnen opgesteld waarmee zo efficiënt mogelijk geproduceerd kon worden. Zij waren al normontwerpers in de ogen van de directeurs van bedrijven omdat zij door deze richtlijnen het economisch proces reeds positief beïnvloedden. Vanuit de overheid was deze probleemoplossende taak ook reeds toebedeeld aan de ingenieur.

Op sommige gebieden waren ingenieurs al actief in overleg over het opstellen van normen voor bepaalde branches. Voorbeelden hiervan zijn te vinden in het overzicht in Bijlage 1. Onder

andere de spoorwegen in Nederlands Indië en de producenten van gewapend beton hebben zelf al pogingen ondernomen commissies op te stellen voor het creëren van normen. Daarnaast waren de elektrotechnici al in internationaal verband betrokken bij het opstellen van normen voor hun vakgebied. Hier was dus zonder de vraag van industrie of overheid overgegaan tot normalisatie door ingenieurs.

2.4 OPRICHTING VAN DE HCNN

In 1916 is het besluit genomen tot het oprichtingen van een Nederlands normalisatieorgaan. Deze zou volledig op giften werken, één 'bezoldigde beampte' in dienst hebben en verder door vrijwilligerswerk draaiende gehouden worden. In 2009 heeft het Nederlands Normalisatie Instituut met ca. 270 werknemers en een jaarlijkse omzet van €28 miljoen.⁴⁴ Hoe is dit ontstaan? Deze vraag zal worden beantwoord in het komende deel. Er zal worden ingegaan op de redenen om de HCNN op te richten, wie daarbij betrokken was en hoe uiteindelijk een norm tot stand kwam.

2.4.1 ONTSTAAN

Naar aanleiding van de in paragraaf 2.3 genoemde artikelen van Du Croo en Stigter in het Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid gingen er steeds meer stemmen op om een normalisatiecommissie op te richten. Hun mening dat normalisatie noodzakelijk was om de Nederlandse nijverheid in een internationaal verband succesvol te laten zijn werd dus overgenomen door de MvN. Plaatsing in het TMvN geeft aan dat er waarde aan hun ideeën gehecht werd. De MvN zocht contact met het KIVI om een overleg te plannen waarin de mogelijkheden voor het gezamenlijk oprichten van zo'n commissie besproken zouden worden. Ingenieurs waren blijkbaar de specialisten aan wie de nijverheid de normalisatie kon toevertrouwen. Zij hadden de technische kennis om goede normen op te stellen terwijl de leden van de MvN op handelsgebied konden inschatten welke gebieden genormaliseerd moesten worden. In januari 1916 heeft het eerste overleg tussen de MvN en het KIVI plaatsgevonden met als aanwezigen De Clercq, Hulswit en Van Hasselt namens de MvN, Wenckebach en Gratama namens het KIVI en de heren Du Croo en Stigter (De laatste twee kwamen eerder tegen als auteurs van artikelen over normalisatie in het TMvN.) Uitkomst was dat er inderdaad een gezamenlijke commissie in het leven geroepen werd. Dit werd aangekondigd in zowel het TMvN als De Ingenieur. Tevens werden de in 1915 geplaatste artikelen van Du Croo en Stigter toen ook in de Ingenieur geplaatst. Dit geeft aan dat hun persoonlijke meningen blijkbaar representatief waren voor die van de MvN en de leden van het KIVI die normalisatie wilden doorvoeren.

⁴⁴ <http://www2.nen.nl/nen/servlet/dispatcher.Dispatcher?id=083977> opgroepen op 09-03-2009

Na de oprichtingsvergadering bleef het eigenlijk vrij stil rond de HCNN. Er was wel een commissie, maar geen uitvoerend orgaan. Er werd wel een aantal oproepen in De Ingenieur geplaatst waarin het ingenieurscorps opgeroepen werd vrijwillig onderwerpen aan te dragen die zich zouden lenen voor normalisatie en dan commissies te vormen om normen op te stellen. Tevens verscheen in het TMvN een oproep 'aan de Nederlandsche nijverheid' (HCNN, 1916) om de volgende vragen te beantwoorden:

1. Welke artikelen kunnen geacht worden geschikt te zijn om te worden genormaliseerd?
2. Welke zijn de redenen, welke U nopen deze artikelen te noemen, en welke voordelen verwacht U van de normaliseering?
3. Op welke wijze moet, naar Uwe mening, de normalisatie plaats hebben?

De nadruk was dus op economische aspecten, maar er werd ook expliciet gevraagd naar de beweegredenen om normalisatie toe te passen. Dit doet vermoeden dat de HCNN nog aftastend was op welke manier de industrie en handel nut zag in normen. Er kwam wel reactie op de oproep en er ging een aantal subcommissies voorzichtig aan de slag maar het opstellen van echte normen gebeurde amper door de afwezigheid van een secretariaat om dit werk te coördineren. Dit laatste zou pas in 1917 ingesteld worden na kritiek dat er maar geen normen tot stand kwamen.

Toen de HCNN in 1916 opgericht werd, bleef het NEC zelfstandig bestaan. Dit is te verklaren door de verschillende aanpak in beide organisaties. Waar het NEC een duidelijke top-down benadering had en vanuit de ingenieurs werd geïnitieerd, was de HCNN meer een wens van de industrie. De samenwerking met de MvN lijkt hierin doorslaggevend te zijn. De belangen van de HCNN verschilden van het NEC en de accenten bij het opstellen van de eerste normen lagen ook duidelijk anders. Hoewel bijvoorbeeld nomenclatuur ook bij de HCNN hoog op het prioriteitenlijstje stond was het hier meer het scheppen van eenheid op het gebied van technische tekeningen en niet het opstellen van nieuwe zaken die nog nooit benoemd waren zoals in de elektrotechniek. In dit opzicht is de HCNN meer te zien als een instituut dat bestaande technische kennis consolideert.

De HCNN werd dus opgericht als samenwerking tussen de MvN en het KIVI. Dit blijkt ook uit de beweegredenen die men aanvoerde voor normalisatie. Nadruk bestond binnen de organisatie in de eerste jaren op het economisch aspect: normen zouden voor efficiëntere productie en voorraadbeheer leiden en het was voor Nederlandse bedrijven zaak te normaliseren om in internationaal verband te kunnen concurreren. Ook werd de schaarste die heerste door de Eerste

Wereldoorlog aangegrepen als ideaal moment om te beginnen met grootscheepse beperking van variëteiten van producten en minimaal verbruik van middelen door eisen te stellen aan de specificaties van de grondstoffen.

Toen de oprichting van het nationale normalisatieorgaan een feit was, stond nog niet vast welke structuur zij zou krijgen. Toch is vrij snel, in ieder geval voor de statuten en huishoudelijk reglement van 1919, een standaard manier van normaliseren vastgelegd. Er kwam als het ware een norm voor het normaliseren. Deze werd institutioneel gevormd door de structuur van de HCNN. Er was een hoofdcommissie die de taken coördineerde vanuit de MvN en het KIVI. Zij stelden, via het secretariaat subcommissies in, waarin specialisten onderzoek deden naar normen op een bepaald gebied. Dit gebied moest nadrukkelijk aangegeven worden door de nijverheid en/of door een groep ingenieurs, onder andere om misbruik door 'een of ander groot lichaam' te voorkomen⁴⁵. De normen ontstonden door consensus in de subcommissies. De opgestelde normen werden vervolgens gecontroleerd door een relevant publiek (van ingenieurs) en na hun goedkeuring was de norm een feit. Nu kon elke producent of consument vrijwillig gebruik maken van de normen. In de regel werd een norm elke vijf jaar beoordeeld op relevantie en herbevestigd of, wanneer noodzakelijk, aangepast of ingetrokken.

De HCNN was zelf een constructie om geïnstitutionaliseerd de nationale normen te kunnen vormen. Zij was volledig in dienst van de norm. Uit haar doel volgde logischerwijs een werkmethode die een structuur voor het normalisatieorgaan voorschreef. Zo is de HCNN zelf via een ontwerpproces gecreëerd: er werd een aantal voorwaarden geschetst die leidden tot een instelling die de gestelde doelen – het normaliseren van gebieden voor nijverheid en handel – kon bereiken.

2.4.2 HET NORMALISATIEORGAAN

Om de vraag te beantwoorden hoe het Nederlandse normalisatieorgaan functioneerde zal hier eerst een opsomming gemaakt worden van de onderdelen van de organisatie. Daarna zal hun onderlinge verband worden weergegeven.

- Hoofdcommissie
- Centraal Normalisatie Bureau
- Technische Raad
- Fonds voor de Normalisatie

⁴⁵ Zie *Normalisatie in Nederland* uit 1927 van ir. W.H. Tromp, directeur van het CNB, in archief NNI.

De *Hoofdcommissie* was de eindverantwoordelijke voor de normalisatie. Zij was het product van de samenwerking tussen de MvN en het KIVI. In de commissie had ook standaard een aantal leden van beide organisaties zitting. Vanuit deze organisaties stelden zij de eisen voor normen op, stuurden zij het CNB en de TR aan en controleerden of het doel van normalisatie gehandhaafd werd: Normen werden vanaf het begin als middelen gezien en niet als doel op zich.

De uiteindelijke uitvoering van het gehele proces dat leidt tot normen was de verantwoordelijkheid van het *Centraal Normalisatie Bureau*. Dit bureau wordt ook vaak aangeduid als het secretariaat van het normalisatieorgaan. De directeur van het bureau was de secretaris van zowel de Hoofdcommissie als de Technische Raad. Het bureau kreeg de dagelijkse gang van zaken onder zijn hoede en onderhield de contacten met de gebruikers en meedenkers aan normen.

Een aparte functie was die van de *Technische Raad*. Deze adviseerde de Hoofdcommissie inzake technische kennis. Deze functie was tweeledig. Enerzijds was het aan de Raad om de deelgebieden aan te wijzen waar genormaliseerd zou kunnen worden. Hij wees de zogenaamde subcommissies aan en adviseerden over de samenstelling hiervan. Anderzijds controleerde hij de voorgestelde normen voor zij aan het ingenieurscorps gepresenteerd werden. Hierbij werd gekeken of de door de subcommissie voorgestelde norm voldeed aan het voorschrift van de normalisatie in Nederland.

Ten slotte was er het *Fonds voor de Normalisatie* dat, logisch volgend uit de naam, zorg droeg voor alle financiële stromen die met normalisatie van doen hadden. Hierover meer in de komende paragraaf waarin de financiën besproken worden.

Deze structuur is lange tijd aangehouden en in wezen tot op heden niet veranderd. Uiteraard is de opzet van het NNI nu veel groter, maar de functies beschreven in de eerste statuten zijn nog steeds terug te vinden. Gedurende de Tweede Wereldoorlog is de structuur en samenstelling niet gewijzigd. De werkzaamheden gingen gewoon door, zonder ingrijpen van de bezetter. Tegenslag voor het normalisatieorgaan was wel dat het bombardement op het Bezuidenhout op 3 maart 1945, het CNB met al zijn archieven heeft verwoest.

2.4.3 FINANCIËN

Het produceren en uitgeven van normen kost geld. Hoewel er verwacht werd van de leden van de subcommissies dat zij vrijwillig zouden werken en dat de voorpublicatie plaatsvond in De Ingenieur waren er toch kosten. Het doen van onderzoek, het bezoeken van bedrijven en congressen, de

publicatie van de normbladen (die gratis naar begunstigers toegezonden werden en door anderen gekocht konden worden) zouden de grootste kostenposten in de eerste jaren worden. Zouden, want er werd in de eerste jaren geen enkele norm geproduceerd.⁴⁶ Dit kwam volgens de critieken in *De Ingenieur* door de afwezigheid van een betaalde secretaris die alles zou coördineren. Dit leidde tot de oprichting van het CNB en de bijbehorende vraag hoe deze beambte betaald moest worden. Hiervoor werd het Fonds voor de normalisatie opgericht. Deze zou als taak krijgen de benodigde fondsen te verwerven. In de statuten van het fonds staat te lezen dat dit geschiedt via 'giften, subsidiën, [of] rente uit kapitaal'⁴⁷ De bedoeling was dus om geld bij instanties en bedrijven in te zamelen die op enigerlei wijze nut zouden ondervinden van normalisatie. Hierbij werd gedacht aan zowel overheid, semioverheid als private sector. Deze instanties en bedrijven werden aangeschreven met het verzoek een bedrag over te maken naar het fonds. Vele gaven gehoor aan deze oproep. Voor gemeentes was een soort tariefstelsel. Gerelateerd aan het aantal inwoners werd een bedrag gekozen dat passend was. Hierbij moet opgemerkt worden dat de betaling over het algemeen geschiedde via de gemeentelijke nutsbedrijven, zoals gasfabrieken, waterleiding- of elektriciteitsbedrijven. Deze waren het die volgens de HCNN veel konden winnen bij normalisatie.⁴⁸ De provinciale en rijksoverheid kregen eigen voorstellen voor een bijdrage. Hierbij moet opgemerkt worden dat de rijksoverheid een afspraak gemaakt heeft met de HCNN dat zij voor een relatief grote bijdrage de zekerheid kregen om in relevante subcommissies een afgevaardigde aan te stellen. Dit gebeurde vanuit de ministeries van Marine, Oorlog, Waterstaat, Koloniën en de grootste geldschieter was het Ministerie van Arbeid, Handel en Nijverheid. Opmerkelijk is dat inspraak in de algemene vergadering van het Fonds bepaald werd door de hoogte van de gift. Een instantie kon tot 6 stemmen in de vergadering krijgen door een groot bedrag (in 1919 meer dan f 1500 per jaar) te doneren. Hier vormt zich een situatie die ook in hoofdstuk 3 aan de orde komt: idealiter zouden normen opgesteld worden in overleg met alle relevante groepen, na consensus, maar praktisch had de overheid een belangrijke stem door haar mogelijkheid fondsen te verstrekken en zo invloed te vergaren bij stemmingen. Op het moment dat de overheid inziet dat normen voor wet- en regelgeving gebruikt kunnen worden, verandert mogelijk haar insteek van het normaliseren. In plaats van de gewenste bottom-up aanpak waarbij de door de ingenieurs aangegeven gebieden aangepakt worden, vormt zich dan mogelijk een top-down

⁴⁶ Zoals uit enkele kritieken blijkt dat in Duitsland waar men in 1917 begonnen is te normaliseren, het aantal normen al veel groter is na enkele maanden dan in Nederland.

⁴⁷ Stichting "Fonds voor de Normalisatie", Statuten 1919, Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 6

⁴⁸ Dit valt bijvoorbeeld te zien aan het feit dat de eerder genoemde eerste poging tot normalisatie in Nederland werd aangepakt door de Vereniging van Directeuren van Gasbedrijven.

benadering waarbij de overheid via de ingenieurs in haar dienst bepaalt op welke gebieden normen voor wet- en regelgeving gewenst zijn.

Een bewaard gebleven kasboek van het fonds geeft twee zaken aan. Ten eerste de grootte van de bijdragen aan het fonds door verschillende partijen in de periode 1918-1928 en ten tweede de aard van deze partijen. De afzonderlijke gevers worden ingedeeld in categorieën die de verwachte groepen aangeven waar men geld van hoopte te krijgen. Dit zijn Regering en provincies, Gemeenten, Kamers van Koophandel, Gasbedrijven, Waterleidingbedrijven, Elektriciteitsbedrijven, Verenigingen en bonden, Spoor- en tramwegen, Industriële ondernemingen, Machinefabrieken, ijzergieterijen e.d., Rederijen en werven, Elektrotechnische industrie, Bouw- en aannemersbedrijven, Technische bureaus, handel enz., Chemische industrie. Op de implicaties die deze indeling heeft wordt teruggekomen in de laatste paragraaf van dit hoofdstuk.

Wat verder opvalt is de terugloop van giften in de loop van de jaren '20 en later, wat blijkt uit enkele andere stukken, de jaren '30. De wereldwijde crisis, die ook Nederland diep getroffen heeft, zorgde voor minder geld voor de HCNN. Vraag is hier of de wil tot betalen ontbrak, met andere woorden men zag niets in normalisatie als oplossing van de crisis, of dat het geld er simpelweg echt niet was. Het laatste lijkt het geval, want in die jaren wordt het beperken van veelvormigheid door middel van het opstellen van normen juist aangeprezen als de manier om efficiënter en dus goedkoper te werken. Ook het argument dat normalisatie goed is voor de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse handel en industrie versterkt deze claim.

Alle instanties die betaalden kregen de mogelijkheid om leden voor subcommissies te leveren en inspraak te hebben in de te vormen normen. Daarnaast werd vanaf 1924 het Normalisatie Nieuws als periodiek met daarin alle vooraankondigingen en nieuwe normen, gratis onder de gevers verspreid.

2.5 INTERNATIONALE SAMENWERKING

Vanaf de eerste discussies over het nut of de noodzaak van normalisatie is het potentieel internationale karakter van normen aan de orde geweest. Nederland was vrij vroeg met het instellen van een nationaal normalisatieorgaan, alleen het Verenigd Koninkrijk had al sinds 1901 een dergelijk instituut. Na Nederland in 1916 volgden andere westerse landen snel, tot 1930 waren het de volgende landen:

- 1917 Duitsland
- 1918 Zwitserland, Frankrijk, Verenigde Staten van Amerika
- 1919 België, Canada
- 1920 Oostenrijk
- 1921 Italië, Japan, Hongarije
- 1922 Australië, Zweden, Tsjecho-Slowakije
- 1923 Noorwegen
- 1924 Finland, Polen
- 1925 Sovjet-Unie
- 1926 Denemarken
- 1928 Roemenië

Opvallend is dat hierbij ook veel ‘nieuwe’ landen die na de Eerste Wereldoorlog ontstonden, zoals Hongarije en Tsjecho-Slowakije zijn. Deze landen zagen blijkbaar in dat om bij de internationale handel aan te sluiten en wellicht eigen regels en wetgeving op te stellen, normalisatie een middel kon zijn. De structuur van het instituut voor normalisatie en de methode om normen te produceren in alle landen redelijk gelijk is. Inspraak van de betrokken partijen, niet bindende normen en de opdeling in subcommissies met experts komen overal voor. Er lijkt dus een norm voor het normaliseren te zijn.

Nog voor dat er enige vorm van normalisatie in Nederland was, bestond er een discussie omtrent de vraag of er wel nationale normen moesten komen. Niet iedereen was overtuigd van de waarde van eigen normen voor een klein land als Nederland. De vergelijking werd gemaakt met kleine bedrijven die het op normgebied ook verliezen van de grote spelers op de markt. Er werd zelfs beweerd dat Nederlandse normen negatief zouden kunnen werken voor onze concurrentiepositie doordat geen compatibiliteit met grote landen mogelijk zou zijn. In het licht van de Eerste Wereldoorlog was er echter ook geen draagvlak om de normen van één land over te nemen. Volledig gaan produceren naar de Britse normen of later de Duitse normen was niet aan de orde. Het zou de nijverheid te afhankelijk van één land maken en zelfs onze neutrale politiek ondermijnen. De

uitkomst van deze discussie was dat bij de oprichting de HCNN de opdracht meekreeg zich te oriënteren op buitenlandse normen en waar mogelijk ook internationale normen aan te nemen. Het overnemen van buitenlandse normen was ook mogelijk, wanneer dit economisch verstandig was.⁴⁹ In ieder geval mochten de ingestelde normen niet beperkend voor de markt zijn. Er was in de beginjaren van de HCNN dus wel overleg tussen de verschillende nationale normalisatieorganen, maar geen platform waar zij gezamenlijk normen opstelden. Dit kwam pas in 1926.

Een aantal nationale normalisatieorganen koos er in 1926 voor een gezamenlijke organisatie in het leven te roepen, de International Standards Association ISA. De ISA zou blijven bestaan tot 1940, toen de Tweede Wereldoorlog samenwerking onmogelijk maakte. In 1945 zou een nieuwe organisatie opgericht worden voor het internationaal opstellen van normen, de International Standards Organization ISO. Deze bestaat nog tot op heden. Ook op Europees niveau is er nog een apart samenwerkingsverband, namelijk het Comité Européen de Normalisation (CEN), maar deze bestaat pas sinds 1961, na de oprichting van de Europese Economische Gemeenschap.

De ISA was een platform voor overleg en discussie van de verschillende nationale normalisatieorganen en stelde geen eigen normen op. Ze stimuleerde wel de samenwerking tussen de leden en het overnemen van elkaars normen. De opzet was dus duidelijk anders dan bij de IEC. Daar waren de nationale organisaties ontstaan uit de internationale commissie en waren alle normen juist globaal van opzet. De ISO stelt overigens sinds 1946 wel zelf normen op, die vaak overgenomen worden door nationale normalisatieorganisaties, in Nederland zijn deze normen bijvoorbeeld te herkennen aan de code 'ISO/NEN'. Een bijzonder aandachtsgebied van de ISA/ISO was het opstellen van metaregels voor normen. Zo was er aandacht voor reeksen met voorkeurswaarden voor normen. De Renard-reeksen bijvoorbeeld waren geschikt voor tussenstappen bij genormaliseerde dimensies.⁵⁰ Evenzo werd een stelsel voor passingen opgesteld dat in alle dimensionale normen die met pennen en gaten te maken had aanbevolen werd. (van Rooij, 1992)

2.6 BETROKKEN ACTOREN

Nu het kader waarbinnen in Nederland op nationaal niveau genormaliseerd werd beschreven staat kan een inventarisatie van de betrokken actoren gemaakt worden. Bij verschillende onderdelen van

⁴⁹ Voorbeeld daarvan is het maatsysteem voor gas- en waterleidingen, die van de British Standard zijn overgenomen, en dus nog steeds in duimen (inches) uitgedrukt wordt. Ook het A-papierformaat is een buitenlandse norm die rechtstreeks is overgenomen, ditmaal van het Duitse DIN.

⁵⁰ Hierover meer in hoofdstuk 3.

het proces van normalisatie zijn meerdere partijen betrokken. Hoewel de opzet van normvorming 'belangeloos' meewerken is, zal dit in de praktijk niet gebeuren. Elke actor heeft een reden om zich met het vraagstuk bezig te houden. Omdat dit onderzoek zich richt op de invloed van normen op techniekontwikkeling zal de nadruk liggen op de ingenieurs die bij dit proces betrokken zijn. Niet alleen de vraag of een actor ingenieur is, maar ook zijn vakgebied en de invloed die de norm daarop heeft zal onderzocht worden. Daarnaast is de actor zonder ingenieurstitel interessant omdat normalisatie een gebied kan zijn waar juist deze actor invloed kan hebben op de techniekontwikkeling. Wellicht worden ingenieurs via normen die zij zelf denken op te stellen wel gestuurd door de niet-technici. Om dit te onderzoeken zal eerst de samenstelling van de HCNN worden bekeken. Daarna zullen de andere actoren die in het proces van normalisatie betrokken zijn beschreven worden en op functie in dit proces ingedeeld worden.

2.6.1 SAMENSTELLING HCNN IN 1916

Naast alle actoren die rond het proces van normalisatie betrokken waren gaat eerst de aandacht uit naar het normalisatieorgaan zelf. Welke mensen waren het die deze commissie bemanden en wat was hun achtergrond?

Zoals te verwachten viel bestond de eerste lichte in de commissie vooral uit ingenieurs en vooral uit mensen die in meer of mindere mate betrokken waren bij het KIVI of de MvN. Het uitvoerend orgaan zou het Centraal Normalisatie Bureau worden, een soort algemeen secretariaat van de subcommissies. Overigens werd dit bureau niet in Haarlem bij het kantoor van de hoofdcommissie gevestigd, maar in Delft om meer binding te krijgen met de Technische Hogeschool.⁵¹

In de advertentie waar de vacature van directeur voor het Centraal Normalisatie Bureau genoemd werd⁵², wordt niet specifiek naar een ingenieur gevraagd, maar er staat wel dat er voorkeur is voor een ingenieur. De achtergrond van deze ingenieur wordt niet aangegeven.

Eerste personen in Hoofdcommissie:

J. van Hasselt: voorzitter *Maatschappij van Nijverheid*, civiel ingenieur

J.F. Hulswit: directeur *Figée, hefwerktuigenfabriek* (geen ingenieur, maar wel link met werktuigbouw)

B.M. Gratama: hoofdingenieur *Nederlandsch Indische Spoorweg Maatschappij*, civiel ingenieur

⁵¹ Deze informatie en lijsten met leden van commissies zijn ontleend aan het jubileumboekje *Tien jaren Normalisatie. 1916-1926*. van B.M. Gratama, in 1926 voorzitter van de HCNN. Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 1.

⁵² (Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 1918)

H.J.E. Wenckebach: oprichter *Hoogovens*, genie-ingenieur (militair geschoold)

G.S. de Clercq secretaris, redacteur *Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid*: geen ingenieur

Centraal Normalisatie Bureau:

E. Hijmans, werktuigkundig ingenieur

Overigens was Ernst Hijmans na zijn directeurschap de oprichter van het eerste bedrijfsadviesbureau van Nederland. Hierbij maakte hij dankbaar gebruik van het netwerk dat hij heeft opgebouwd in zijn tijd bij het CNB. Ook maakte hij veelvuldig reclame voor zijn adviesbedrijf in het periodiek van de HCNN, *Normalisatie, Mededeelingen van de HCNN*.

Zoals te zien is, kan niet duidelijk een trend aangewezen worden in de technische richting van de ingenieurs die vanaf het eerste uur te maken hadden met de HCNN. Het ontbreken van elektrotechnici kan verklaard worden door het bestaan van het NEC, dat uitging van de afdeling Electrotechniek van het KIVI. Chemici, mijnbouwers en scheepsbouwers waren in de minderheid qua aantal. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de ontwerppraktijk van scheepsbouwers vooral lag in de enkelstuksfabricage. Slechts weinig schepen, vooral marineschepen, werden in (kleine) serie geproduceerd. Normalisatie was hier dus niet echt aan de orde. De onderdelen die zij gebruikten in hun ontwerp die zich wel leenden voor normalisatie, zoals klinknagels of motoren, waren het domein van de werktuigbouwers. Dit laatste geldt ook voor mijnbouwers⁵³. Chemici hadden in de private sector waarschijnlijk meer te maken met octrooien. Het octrooi is net als de norm een communicatiemiddel voor ingenieurs maar ook een reden om niet te normaliseren op grote schaal, zoals eerder in hoofdstuk 1 genoemd.

2.6.2 TYPE ACTOREN

Om de rol van de actoren beter te kunnen beschrijven worden zij ingedeeld in categorieën. Zoals eerder beschreven zijn door De Vries zes type actoren (*stakeholders*) benoemd die met normen te maken hebben⁵⁴:

- Producenten
- Gebruikers
- Consumenten

⁵³ Data over ingenieursdisciplines ontleend aan manuscript *Normalisatie in Nederland*, van J. Goudriaan jr. in Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 1

⁵⁴ Zie (de Vries, 1999, pp. 30-35)

- Overheid
- Wetenschappers en consultants
- Anderen

Voor het onderzoek is van belang dat de rollen die de actoren hebben bij normalisatie benoemd worden. Deze verschillen per actor, omdat elke actor vanuit zijn eigen kader denkt en handelt. Hierbij spelen uiteraard verschillende belangen op de achtergrond mee. Verder moet gezegd worden dat het model van De Vries gaat om de relatie tussen de actor en de norm zelf, het gaat duidelijk niet om normvorming; daar liggen de verhoudingen anders dan bij het gebruik van een norm.

De volgende eigenschappen met relatie tot de norm worden door De Vries aan de type actoren gegeven: Producenten gebruiken normen om in een marktpositie sterker te staan met hun producten en diensten. Gebruikers – let wel: de gebruiker is niet dezelfde als de consument, de eerste zijn bedrijven die genormaliseerde onderdelen kopen voor hun eindproducten – gebruiken de norm voor efficiencydoeleinden. Consumenten kopen de producten maar zijn zich over het algemeen niet of weinig bewust van het feit dat er veel normen mee van doen hebben. Zij hebben alleen baat bij het feit dat producten compatibel zijn of voldoen aan bepaalde veiligheidseisen. Hun belangen bij normen worden over het algemeen behartigd door consumentenorganisaties.

De overheid kan op zes manieren een relatie met normen hebben. (1) Ondersteunen van normen om handel en productie te bevorderen, (2) een wettelijke basis voor normen vormen, (3) zelf normen opstellen, (4) wet- en regelgeving opstellen aan de hand van normen, (5) normen gebruiken om taken in de publieke sector uit te voeren, (6) efficiënter werken door normen. Hier is dus duidelijk te zien dat de rol van de overheid erg divers is. Het grootste onderscheid dat gemaakt dient te worden is dat de overheid, zeker in het begin van de 20^e eeuw, een grote gebruiker van genormaliseerde producten kon worden. Zij had namelijk een grote rol als dienstverlener. Op uitgebreide schaal waren er gemeentelijke nutsbedrijven opgezet; vele gemeenten hadden een eigen waterleiding, gasfabriek en elektriciteitsbedrijf. Over het algemeen waren die zeer decentraal opgezet en niet compatibel met elkaar. Hierdoor is te verwachten dat het wiel vele malen opnieuw uitgevonden diende te worden; een ideale omgeving om te normaliseren. Toen de provincies de elektriciteitsinfrastructuur gingen beheren moesten verschillende systemen op elkaar aangesloten worden. (Verbong, GPJ (red.), 2005, p. 142) Daarnaast was ook op provinciaal en landelijk niveau een grote rol voor de overheid als dienstverlener. (Spoor)wegen, bruggenbouw en verkeerstechnische

oplossingen⁵⁵ waren gebieden die zich uitstekend leenden voor normalisatie. Dit is een andere rol dan die van de overheid als wetgever en –handhaver.

Wetenschappers en consultants helpen bij het opstellen van normen door relevante data te leveren en gebruiken normen in hun werk. De categorie anderen omvat bijvoorbeeld vakbonden, milieuorganisaties en testinstituten die normen gebruiken in hun betoog en voor referentie. (de Vries H., 1999)

2.6.3 ACTOREN BIJ OPSTELLEN NORMEN

Bij het opstellen van de eerste normen door de HCNN in Nederland waren de volgende actoren betrokken. Ze worden hieronder ingedeeld in de categorieën van De Vries. Overduidelijk is dat het normalisatieorgaan zelf nergens ingedeeld kan worden. De Vries gaat er dus van uit dat zij geen eigen behoeften of doelen heeft om haar als eigen actor aan te wijzen. Uit dit onderzoek blijkt echter dat, zeker in de beginjaren van de HCNN, het gevoel voor nut en noodzaak van normen nog gekweekt moest worden en dat, bij afwezigheid van voorbeelden waar nationale of zelfs internationale normen op enigerlei wijze de economische positie van bedrijven of landen positief had beïnvloed, het geloof in normen een specifieke eigenschap van de HCNN was. Deze gedachte verspreiden was een taak van alleen deze actor⁵⁶. Voorstel is dus om het nationale normalisatieorgaan zelf als aparte actor toe te voegen aan de lijst.

Producenten: in het begin waren er wel bedrijven die eigen bedrijfsnormen hadden die als voorbeeld konden dienen. Dit waren vooral grote machinefabrieken als Werkspoor. Zij leverden leden voor subcommissies en boden hun kennis aan om normen op te stellen⁵⁷. Verder waren dit soort grote bedrijven goed voor fondsen en hadden zij er baat bij dat hun producten tot norm verheven werden. Ook onder deze categorie vallen de technische scholen. Hoewel zij niet direct producten leverden was de kennis die zij overdroegen aan hun leerlingen ook onderhevig aan normalisatie-drang. Het waren de technische scholen die er mede voor zorgden dat normen voor technische tekeningen werden opgesteld opdat elke technicus en ingenieur deze standaardtekeningen kon lezen en interpreteren. Dit zorgde voor een nieuwe vorm van

⁵⁵ Door de komst van het rijbewijs voor automobilisten in Nederland moesten de verkeersregels en ook de verkeerslichten, die tot dan toe door de lokale overheid bepaald werden, landelijk geregeld worden omdat de automobilist geacht werd alle regels te kennen. Zie bijvoorbeeld (Buiter & Staal, 2006)

⁵⁶ In de grondbeginselen HCNN 1919, artikel 10 (zie bijlage 2) staat dit als taak omschreven.

⁵⁷ In de lijsten met leden van subcommissies die in het archief aanwezig zijn, wordt soms de werkgever van de leden weergegeven.

communicatie zoals in hoofdstuk 1 duidelijk is geworden. Overigens was technisch tekenen zelf een nieuwe discipline op technische scholen; zij maakte pas sinds het begin van de 20^e eeuw deel uit van het curriculum. (Schot, 2005, p. 291)

De groep gebruikers van normen is over het algemeen groter dan het aantal producenten. Volgens De Vries hebben zij echter een kleinere invloed op normvorming (de Vries H. , 1999, p. 31). Het zijn de producenten die de normen stellen en de gebruikers de keuze beperken welke producten en diensten zij af kunnen nemen. Pas bij het gebruik van normen zouden zij een grotere rol krijgen. Dit lijkt echter niet het geval in de eerste jaren van de HCNN. Het is de MvN, een organisatie waarin zowel producenten als consumenten vertegenwoordigd zijn, die de aanzet tot normalisatie geeft. Consumenten werden door de HCNN in propagandamateriaal ook vooruitgeschoven als groep die op economisch gebied en efficiency veel te winnen hadden bij normen. Zij werden als belanghebbenden juist in subcommissies opgenomen; kijk hiervoor bijvoorbeeld naar het aantal overheidsvertegenwoordigers in deze subcommissies. Deze groep bestond vooral uit gebruikers van normen, niet zozeer uit producenten.

Consumenten: hebben de nagenoeg geen invloed bij het proces van normalisatie. Zij kunnen hooguit aangeven wat producten zijn, waar zij normen zouden kunnen gebruiken, maar zijn hiervoor toch afhankelijk van de wil tot normaliseren van de producenten van genormaliseerde materialen en gebruikers van deze materialen in consumentenproducten. Echter waren zij geen experts die geraadpleegd werden bij het opstellen van normen. Steun vergaren voor normalisatie bij het grote publiek was overigens voor de HCNN niet beperkt tot de directe gebruikers van normen maar allen die mogelijk voordeel kon hebben aan normen, dus ook de consumenten. Zij kwamen dan ook veelvuldig voor in het propagandamateriaal; de hele samenleving zou namelijk profiteren van normalisatie.

De overheid heeft juist in die eerste jaren een zeer prominente rol gespeeld. Eigenlijk alle zes de rollen werden vroeg ingezien op verschillende niveaus binnen de overheid. Door dit bewustzijn is zij ook vanaf het begin betrokken geweest en heeft, mede door haar financiële macht, veel invloed uitgeoefend op de HCNN. Omdat de HCNN dus afhankelijk was van de overheid, kon zij in veel subcommissies een stempel drukken om normen te creëren die de overheid aanstonden. Daarnaast kwam vanaf de jaren '30 de norm in trek als regelgevinginstrument voor bijvoorbeeld veiligheidskwesties. Hiermee kregen sommige normen dus wettelijke macht naast hun vrijwillige karakter. Hoewel de overheid als wetgever in principe dus geen eigen normen opstelde, was zij vanaf

het begin verweven met de HCNN. Ook had zij grote invloed bij het instellen van bijvoorbeeld normen rond papierformaten, die voor de overheid grote voordelen konden hebben. Hierover meer in hoofdstuk 3. Als dienstverlener leverden de verschillende overheidsdiensten vele leden aan voor de subcommissies; het grootste deel van de ingenieurs was immers nog in overheidsdienst. Ook was de overheid een van de grootste gebruikers van normen, dus is het niet verwonderlijk dat zij graag haar belangen behartigd zag bij het opstellen ervan.

Wetenschappers, in de vorm van ingenieurs, hadden de aanzet gegeven tot het oprichten van de HCNN. Ook bleven zij in alle commissies en subcommissies vertegenwoordigd. Lijsten met leden van de eerste commissies geven het beeld dat vrijwel alle betrokkenen een ingenieursopleiding hebben genoten. Zij werden ook geacht, als ontwerpers van de technische artefacten waar normen betrekking op hadden, om de beste keuzes voor deze normen te kunnen maken. Als een natuurlijk proces hebben zij het normaliseren op zich genomen en hierdoor is de manier van normaliseren ook gevormd. Zelfs de minder technische normen in de beginjaren werden op dezelfde technische manier gemaakt. Het hele normalisatieproces was doorspekt met de ideeën van ontwerptechniek van de ingenieur. Vandaar ook dat de norm in dit onderzoek zelf een technisch artefact genoemd wordt.

De categorie anderen omvat enkele organisaties die van belang zijn geweest bij het oprichten van de HCNN. Ten eerste natuurlijk de MvN. De oproep van haar leden met publicaties in haar periodiek leidde ertoe dat de MvN contact zocht met het KIVI om samen de HCNN op te richten. De economische aspecten van de leden van de MvN gecombineerd met de kennis en bereidheid om normen te ontwikkelen van het KIVI leidde tot de HCNN. Het KIVI is dus de tweede organisatie die nauw betrokken bleef bij het proces. Het zijn ook de leden van het KIVI die de commissies en subcommissies bemanden en zorgden voor de aanbreng van gebieden om te normaliseren. Overigens werden de leden van de MvN hierin ook geconsulteerd. Hun kennis van de industrie en handel was van grote waarde in de bepaling van de richting voor gebieden om te normaliseren. De opdracht van de HCNN was immers om normen op te stellen voor die gebieden waar technisch en economisch belang op het spel stond. Een derde organisatie die vanaf 1926 invloed had was de ISA. Haar metanormen en richtlijnen voor het opstellen van normen vormden de norm en zorgden voor een goede internationale basis waarop de norm aan haar opmars als belangrijk instituut in de techniek kon bouwen. Verder kunnen nog de normalisatiecommissies uit andere landen genoemd worden waarvan regelmatig normen werden overgenomen of in ieder geval zorgden voor de discussie over

wat een goede norm zou zijn.⁵⁸ Ook verschillende organisaties in Nederland waren nog betrokken bij dit proces, zoals de Vereniging van Directeuren van Gasbedrijven, die al in 1897 met het idee voor normen voor gasmeters kwam en de lokaalspoorwegondernemingen die vroege pogingen ondernamen tot het stellen van normen. Zij waren direct voorstander van de HCNN en ondersteunden haar zowel financieel als intellectueel. Als laatste het NEC, dat hoewel zelfstandig opererend wel steeds een voorbeeld is geweest hoe ex ante normalisatie van algemene gebieden aan te pakken.

2.6.4 ACTOREN BIJ HET GEBRUIK VAN NORMEN

Aan de gebruikskant van de norm zit een ander netwerk van actoren verbonden. Vaak zijn het dezelfde instanties of personen, maar hun rol is anders dan bij de oprichting van de HCNN en de productie van normen. Opnieuw zullen de categorieën van De Vries de leidraad vormen.

De producenten zijn de eerste gebruikers van een norm. Hun producten en diensten moeten naar de specificatie van de norm worden gemaakt. Dit strekt zich uit over meerdere aspecten van het ontwerp. Zowel het ontwerp zelf, de gebruikte materialen, de productiemethode, de toleranties en andere eisen en randvoorwaarden als veiligheid kunnen onderhevig zijn aan normen. In de tijd is te merken dat de norm in dit proces een steeds grotere rol is gaan vervullen, mede door de toename van het aantal normen. Waren de eerste normen nog puur bedoeld om bepaalde aspecten van het product te leiden, na enkele jaren was te zien dat het totale ontwerpproces ingekleed was in normen. Niet alleen de grote bedrijven, die vaak al bedrijfsnormen hadden, maar geen enkel bedrijf kon zich meer onttrekken aan één of meer normen. Om deze normen zo veel mogelijk naar de wensen van een bedrijf te vormen, kon een bedrijf ervoor kiezen mee te werken aan de ontwikkeling en herziening van elke norm. Daarnaast werd vooral in de jaren '20 en '30 het genormaliseerde product als verkoopargument gebruikt, er was zelfs een katern in het Normalisatie Nieuws waar bedrijven aanbevolen werden die normale producten produceerden.

Gebruikers van genormaliseerde producten zagen er vaak snel de voordelen van in. Men kon kiezen uit meerdere producenten, kon kleinere voorraden aanhouden en men was verzekerd dat de genormaliseerde producten die zij gebruikten technisch in orde waren; de norm was immers onder invloed van experts ontstaan. Dit waren voordelen die zowel voor de private als de publieke sector

⁵⁸ In het archief van het NNI is bijvoorbeeld een overeenkomst bewaard gebleven uit 1919 waarin de HCNN en het Duitse normalisatieorgaan Normenausschuss der Deutschen Industrie verklaren elkaar alle vastgestelde normen te verstrekken.

economisch en technisch aantrekkelijk waren. Het vergde wel een verandering van mentaliteit voor bedrijven die gewend waren alle onderdelen op maat en precieze dimensie af te nemen bij de producent. Waar bijvoorbeeld vroeger een 6,5 pk gasmotor besteld werd moest nu gekozen worden tussen een genormaliseerde motor van of 5 of 7,5 pk. Deze keuze werd vergemakkelijkt door het feit dat de genormaliseerde producten vaak goedkoper waren dan speciale.

De consument merkte weinig van alle normen, deze waren alleen op de achtergrond in hun aangekochte producten aanwezig. De lagere prijs was wel een voordeel dat gelijk gemerkt werd natuurlijk. Hierdoor zal de consument ook weinig tegen normalisatie hebben. Hun invloed is klein, omdat ze niet de kennis van de experts hebben, ze niet goed georganiseerd zijn en hun gebruik van de producten vaak niet alle functies die het product in zich draagt omvat. Dit is precies hetzelfde als bij de categorie van gebruikers.

De overheid is niet alleen de grote opsteller van normen door haar invloed in de subcommissies, ook is zij grootverbruiker van normen. Hier is weer die tweeledige rol van overheid als dienstverlener en wetgever. Als enige is zij in een positie de vrijwillige norm tot regel te verheffen. Gebruik van normen in wet- en regelgeving komt veelvuldig voor omdat het enkele voordelen heeft. Zo is de norm door experts opgesteld en wordt zij in principe elke vijf jaar herzien. Dit zorgt voor snelle aanpassingen in beleid, iets wat via nieuwe wetgeving moeilijker mogelijk is, omdat dit een tijdrovend proces is. Op het gebied van handhaving zijn normen een goed gereedschap voor de overheid. Talloze regelingen voor bijvoorbeeld verkeer en gezondheidszorg zijn gevat in normen. Hierbij wordt de norm, op vergelijkbare wijze als de de facto norm van een groot bedrijf tot een soort automatische standaard.

Wetenschappers en consultants hebben naast een rol bij het opstellen van normen ook veel baat bij het gebruik. De consultant is zelfs vaak de specialist die ingehuurd wordt om te kijken of een bedrijf bepaalde standaarden kan implementeren. Deze specialiteit nam een vlucht na 1970 toen veel bedrijfsnormen werden opgesteld zoals de bekende ISO9001 kwaliteitsnorm, die enorm veel aspecten kent en moeilijk zonder hulp te implementeren is voor een organisatie. Wetenschappers en vooral ontwerpende ingenieurs hebben zeer veel te maken met normen. Het ontwerpproces begint over het algemeen met afbakenen van het gebied en modelvorming. De eisen en randvoorwaarden van een ontwerp, de interne structuur van de organisatie waarbinnen hij werkt en de voorwaarden op het gebied van veiligheid, milieubelasting en compatibiliteit zijn volledig doorweven van normen. In de

loop der tijd zijn er zeer veel normen gekomen die elk facet van het ontwerpproces controleert en stuurt. opnieuw blijkt dus de rol van de ingenieur, niet alleen bij het opstellen maar ook bij het gebruik van de norm erg groot. De ingenieur hecht ook veel waarde aan de norm omdat hij gesterkt is door het feit dat deze door een expert is opgesteld en vaak de wettelijke eisen aan zijn ontwerp definieert.

Andere actoren die gebruik maken van normen en niet onder bovengenoemde categorieën vallen zijn bijvoorbeeld ARBO diensten die regelgeving door normen opleggen. Ook controlerende consumentenorganisaties en keuringsdiensten gebruiken veelvuldig normen. Voor milieuorganisaties en andere maatschappijkritische groeperingen kunnen normen zowel een middel zijn om te bewijzen dat een instantie zich niet aan de gestelde norm houdt, als de norm zien als onnodige regel die zorgt voor onwenselijke situaties. Vaak hebben zij zich gesterkt door wetenschappers die tegenargumenten voor de norm hebben. Het ligt in de aard van de norm, dat hij bij consensus ingesteld wordt, dat niet elke partij volledig tevreden is met de uitkomst van de norm. Dit is de andere zijde van de totstandkoming van normen. Echter kan deze kritiek alleen te maken hebben met de *jure* normen die op enigerlei wijze als regel gebruikt worden, want uiteindelijk blijft het toepassen van een norm natuurlijk een vrijwillige keuze.

Concluderend kan gesteld worden dat er een grote verscheidenheid aan actoren beschreven is. Zij hebben allemaal een specifieke rol voor de norm en andersom. Hierdoor zijn ze allen onmisbaar in een historie van de norm en haar invloed op de techniekontwikkeling. Een belangrijke observatie is dat de meeste actoren in meer dan één categorie vallen. Het netwerk rond de norm is dus meer een web waarin actoren meerdere rollen (kunnen) hebben en zij ook op meerdere manieren met elkaar verbonden zijn. De HCNN zelf is als speciale actor toegevoegd aan de bestaande categorieën.

2.6.5 *DE PLAATS VAN DE INGENIEUR*

Opvallende afwezige in al deze beschrijvingen van actoren, is de ingenieur zelf. De ingenieur was de noodzakelijke schakel om normen op te stellen. Zijn ontwerpmethodologie werd gebruikt voor de norm. De Vries maakt geen aparte categorie voor de ingenieur en dat is in het kader van dit onderzoek ook logisch. Wanneer gekeken wordt naar De Vries, is namelijk in 5 van zijn categorieën (behalve de consumenten) de ingenieur aan te wijzen. De rol van de ingenieur is zo groot omdat hij vertegenwoordigd is in al die groepen. Dit is het kenmerk wat eerder beschreven was als het veranderende karakter van het ingenieursschap: van aparte groep die bijna uitsluitend binnen de

Waterstaat en het leger in overheidsdienst werkte, werd zij een groep specialisten op meerdere gebieden die op academisch niveau problemen kon oplossen. Juist die aanwezigheid van ingenieurs bij zowel de overheid als de producenten en de gebruikers van normen, geeft mogelijk aan waarom de norm uiteindelijk zo succesvol is geworden. Later werd ook de categorie consultants vooral door ingenieurs gevormd omdat zij de specifieke kennis rond normen en normalisatie bezaten.

Een duidelijk stempel dat door de ingenieur is gedrukt op de hele praktijk van het normaliseren is de manier waarop de HCNN is ingericht. De Hoofdcommissie was zelf een onderdeel van het technisch ontwerpprobleem wat opgelost moest worden om normen op te kunnen stellen. Zoals de norm een functie heeft gekregen in het ontwerpproces van de ingenieur, zo was de inrichting van de HCNN een functievervulling voor het normalisatieproces. De HCNN is door de oprichters geconstrueerd als organisatie om in hun ogen zo goed mogelijk de normen op te stellen. Dus niet alleen bij het opstellen van normen is de technische ontwerpmethodologie van de ingenieur als model gebruikt, ook de praktijk van het normaliseren zelf, dus een niveau hoger, is op deze manier ingericht. Dit verklaart het technologische stempel dat op normalisatie en de norm gedrukt wordt: het proces is de uitkomst van een ingenieursontwerp.

2.7 CONCLUSIE: HET IDEEAALBEELD VAN NORMALISATIE

In 1916 ging de Hoofdcommissie van start met de volgende missie: de HCNN heeft de “opdracht tot normalisatie van die zaken, waardoor de Nederlandsche industrie en de Nederlandsche verbruikers van nijverheidsproducten gebaat kunnen worden.”⁵⁹ Deze zeer algemene beschrijving van de taak van de commissie werd gespecificeerd in de manier waarop zij te werk zou moeten gaan. Haar taak was om de gebieden waarin door ingenieurs werd aangegeven dat normalisatie de industrie zou kunnen helpen te onderzoeken. Vervolgens werd uit dit gebied een subcommissie samengesteld van betrokkenen die belangeloos vrijwillige normen op zouden stellen. Deze normen werden vervolgens na een revisie door het ingenieurscorps gepubliceerd. Een speciale taak was om elke norm na een aantal jaar te toetsen op geldigheid en zo nodig aan te passen aan de veranderde omstandigheden binnen het gebied waar zij betrekking op heeft.

De methode van normaliseren in Nederland is kenmerkend voor die in alle Europese landen. De benadering is om vanuit de industrie en het ingenieurscorps een draagvlak te formuleren voor normen op een bepaald gebied. Deze normen worden dan gevormd ongeacht de staat van de

⁵⁹ (Hulswit, 1917)

techniek op dat moment. Deze benadering is dus bottom-up te noemen. Dit is overigens de algemene tendens; op verschillende technische gebieden ging men op verschillende manieren te werk, afhankelijk van het gebied en de gevraagde normen. Tevens was opmerkelijk dat enkele metatechnische onderwerpen aangegrepen werden voor vroege normvorming. Hierbij kan gedacht worden aan de nomenclatuur en de symbolen op technische tekeningen. Ook de normalisatie van papier, naar Duitse A-norm is een voorbeeld van een norm die op vele terreinen, ook buiten de construerende techniek, grote invloed heeft gehad.

Met de oprichting van een normalisatieorgaan in 1916 was Nederland internationaal gezien een van de eerste landen; andere westerse landen begonnen in de jaren '20 met geïnstitutionaliseerde normalisatie. Het lijkt niet zozeer dat Nederland vroeg was met de oprichting, maar dat andere landen laat waren. Dit kan verklaard worden door de Eerste Wereldoorlog. Landen die direct bij de gevechtshandelingen betrokken waren, hadden rond 1916 geen tijd, geld of mankracht om een normalisatieorgaan op te richten. Nederland, hoewel getroffen door de oorlog, had dit wel. Sterker nog: de oorlog zorgde voor samenwerking tussen overheid, handel en nijverheid die nieuw was, en de schaarste noodzaakte deze partijen beter na te denken hoe met grondstoffen om te gaan. Voor deze tijd was dit soort vragen veel minder aan de orde geweest. De ingenieursmethode was ook nog niet zover in het maatschappelijke leven, dat wil zeggen binnen handel en nijverheid binnengedrongen dat de kansen die normalisatie op dit vlak bood, ingezien konden worden. De vergrote inspanning van de overheid op het gebied van stimulering van toegepast wetenschappelijk onderzoek na de Eerste Wereldoorlog en de opkomst van scientific management zijn ook factoren van betekenis. Gezamenlijk verklaart het waarom 1916 het moment was voor Nederland om de HCNN op te richten.

Deze organisatie was zo ingericht dat zij de geïdealiseerde vrijwillige normen die door betrokken experts opgesteld waren, kon produceren en verspreiden. Op deze manier en via gerichte propaganda zou de nut en noodzaak van normalisatie getoond worden aan de Nederlandse nijverheid en handel, deze te stimuleren en zo de Nederlandse concurrentiepositie te versterken. De kosten die hieraan verbonden waren zouden door de betrokken partijen moeten worden opgebracht omdat zij op termijn hier voordeel aan zouden beleven.

2.7.1 ROL VAN DE INGENIEUR

Normalisatie in de twintigste eeuw is ingenieurswerk, dat is de grote conclusie die getrokken kan worden uit dit onderzoek. Nagenoeg alle leden van (sub)commissies die zich bezighielden met het normalisatievraagstuk waren ingenieur of hadden in ieder geval binding met de technische industrie of de technische uitvoeringsinstanties van de overheid. De samenstelling van de HCNN en het CNB was in het begin divers wat betreft richting van de ingenieurs. Dit doet vermoeden dat op meerdere gebieden het nut of zelfs de noodzaak voor normalisatie ingezien werd. Anders dan de oude ingenieurs, die nog op militaire voet geschoold waren, was de nieuwe generatie ingenieurs meer betrokken bij de samenleving. De beschreven vermaatschappelijking van het beroep is hier zichtbaar. De progressieve standpunten, zoals ook beschreven door Lintsen (Lintsen, 1985, pp. 45-49), komen duidelijk tot uiting in de ideologie van de voorstanders van normalisatie. De norm werd gezien als gereedschap om de sociale ambities van de ingenieurs waar te maken.⁶⁰

Elektrotechniek was duidelijk het verst met (internationale) samenwerking om eenheid te krijgen in naamgeving en tekeningen. Daarnaast was veel aandacht voor het instellen van eenheden. Dit wordt veroorzaakt doordat het vakgebied relatief jong was en dit soort basale dingen nog niet vastlag. De technische ontwikkelingen waren nog zo jong en veranderlijk dat zich nog geen duidelijk regime met regels gevormd had. Veiligheid was in de elektrotechniek ook een vroeg onderzocht gebied. Er werd ingezien dat elektrische apparaten, die potentieel gevaarlijk waren, in handen van leken terecht zouden komen; veel meer dan dit bijvoorbeeld bij stoommachines het geval was geweest omdat deze niet in het huishouden terecht kwamen. Maar ook via transportkabels zou het publiek dicht bij de stroom komen, een reden om strenge veiligheidseisen te vormen, die gedeeltelijk in normen gevat werden.⁶¹

Wat betreft chemisch ingenieurs, zoals eerder beschreven een opkomend beroep in het begin van de 20^e eeuw is weinig tot geen informatie terug te vinden in *De Ingenieur*. Waarschijnlijk – verder onderzoek in die richting zou dit kunnen uitwijzen – maakten zij in de voor dit onderzoek bekeken periode geen gebruik van dit tijdschrift. Een mogelijke verklaring hiervoor is naast het bestaan van een eigen periodiek ook de plaats waarop zij werkzaam waren. Meestal was dit de

⁶⁰ Zij kregen hierbij bijval van anderen, zoals de architecten Oud en Berlage, die in genormaliseerde woningen een oplossing voor de ‘sociale kwestie’ zag.

⁶¹ Dit leidde tot de oprichting van het keuringsinstituut KEMA in 1927. Hier konden de kabels van de Nederlandse Kabelfabriek en Twentse Kabelfabriek, die beide naar dezelfde normen geproduceerd werden, getest worden. Zie manuscript *Geschiedenis van NEC* in archief NNI.

private sector waar het publiceren van resultaten wellicht de concurrentiepositie beïnvloedde; dit is uiteraard iets waar bijvoorbeeld een civiel ingenieur in dienst van de Waterstaat geen last van had. Uiteindelijk werd alleen op het gebied van regels voor vaste samenstelling van grondstoffen enige aandacht aan normalisatie geschonken.

De grote groepen die nu overblijven zijn de civiele en werktuigkundige ingenieurs. Zij waren het vooral die de posten binnen de HCNN bemanden. Civiel technici omdat zij absoluut gezien in de meerderheid waren en omdat de overheid, die vooral civiel en militair opgeleide ingenieurs in dienst had, in vrijwel elke subcommissie vertegenwoordigd was. Dit om eerder aangegeven redenen. De werktuigbouwers vormen dus de opvallendste groep: relatief veel betrokken ingenieurs en een oververtegenwoordiging van werktuigkundige onderwerpen in de eerste jaren van de geïstitutionaliseerde normalisatie. De verklaring die hiervoor gevonden kan worden is dat ten eerste de 'nijverheid' vooral werktuigkundig ingenieurs in dienst had. Ten tweede leent het vakgebied zich meer voor deze vorm van normalisatie. Vergelijk bijvoorbeeld de seriefabricage in een fabriek met de unieke opdrachten als bruggen en gebouwen waar civiel technici mee te maken kregen. Ook bij hen is te zien dat op gebieden waar normalisatie goed toe te passen is, als wegbedekking en gewapend beton, deze ook wel toegepast wordt⁶². Ten derde was wellicht ook van invloed dat de eerste directeur van het CNB E. Hijmans, een werktuigkundig ingenieur was.

Gesteld kan worden dat hoewel de elektrotechniek en civiele techniek al in mindere mate bezig was met normalisatie voor 1916, de grote opkomst van normen pas kwam met de werktuigkundige onderwerpen die in de beginjaren van de HCNN werden aangepakt. In De Ingenieur is duidelijk te zien dat de werktuigbouw pas na instellen van de HCNN ging normaliseren en dat zij ook gelijk de meeste normen vaststelde. Dit waarschijnlijk omdat het gebied zich goed leent voor normalisatie in de definitie die in dit onderzoek gebruikt wordt. De verspreiding van werktuigkundige onderdelen over veel gebieden, ook buiten de werktuigbouw, maakt lokale normen moeilijk op te stellen; liever wordt normalisatie hier gelijk landelijk of zelfs internationaal aangepakt. Dit kon in de geïstitutionaliseerde omgeving van de HCNN. Er is een verandering zichtbaar bij de manier waarop ingenieurs met het normalisatievraagstuk omgingen: van een probleem wat per branche of vakgebied aangepakt werd, verschoof het accent naar integrale aanpak met algemene normen in plaats van normen op beperkt vakgebied of bedrijfsnormen.

⁶² Zie bijvoorbeeld (Mom, 2004) en (Deuten, 2003)

Bij de ontwikkeling van de eerste normen is te zien dat de invloed van het aanstellen van een directeur van het CNB grote invloed heeft gehad. Na zijn aanstelling kwam het opstellen van normen pas echt op gang. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het werk van de eerste subcommissies natuurlijk wat tijd in beslag heeft genomen. Hierdoor lijkt het alsof de productie in de eerste jaren laag lag. Gezien de procedure is dit normaal: ten eerste moesten de commissies gevormd worden. Zij dienden in hun eigen tijd te vergaderen en na consensus bereikt te hebben normvoorstellen te formuleren. Deze werden vervolgens aan de Technische Raad voorgelegd. Na goedkeuring van de laatste werden de voorstellen gepubliceerd in *De Ingenieur* (vanaf 1924 in een eigen periodiek *Normalisatie, Mededeelingen van de HCNN*, voortgezet onder de naam *Normalisatie Nieuws*). Hier kon het ingenieurscorps commentaar leveren. Dit commentaar moest verwerkt worden door de subcommissie en pas dan kon de definitieve norm gedrukt, verspreid en gepubliceerd worden. Dit proces nam aardig wat tijd in beslag omdat de communicatiewegen niet erg snel waren in die tijd. Het plannen en houden van de vergaderingen, het verzamelen van de benodigde data en het wachten op commentaar nam veel tijd in beslag. Het commentaar op de snelheid was dus niet helemaal op zijn plaats. Wel zorgde het tot aanstelling van de directeur CNB, wat leidde tot een groeiende organisatie. Niet alleen het aantal subcommissies nam toe onder de directeur, ook de internationale contacten werden goed onderhouden en de propaganda van normalisatie en normgebruik was in de jaren '20 en '30 groot.

2.7.2 VERANDERENDE ACCENTEN

Ondanks de leiding van ir. Hijmans, die wel als 'bezielend' is omschreven⁶³, was het dus toch noodzakelijk om flink reclame te maken voor normalisatie en normgebruik. Ook moesten bedrijven en overheidsinstellingen er over het algemeen toe aangezet worden om een financiële bijdrage te leveren. Te zien is daarnaast dat lang niet alle gemeentes, provincies en al zeker niet veel bedrijven uit de private sector giften stortten op de rekening van het Fonds voor de Normalisatie. De economische crisis in de jaren '30 zag nog een verdere teruggang van de fondsen. Blijkbaar was niet iedereen overtuigd van het nut en de noodzaak van de norm of niet bij machte een donatie te maken.

In het licht van nut en noodzaak is het interessant om de statuten, handleidingen en huishoudelijke reglementen van de HCNN en haar ondergeschikte organen te bekijken. Hieruit blijkt dat het accent van de reden om te normaliseren met de tijd verandert. Het lijkt alsof de commissie

⁶³ In boekje *Zestig jaar organiseren*, archief NNI, doos 1.

steeds zoekt wat de beste manier van het aanprijzen van de norm is. Vooral de lieden die betrokken waren bij het proces van normaliseren zagen er het nut van in. Daarnaast was de overheid grootverbruiker van normen. Zeker vanaf de jaren '30 werd de norm steeds meer ingezet als middel om wet- en regelgeving mee te duiden. Dit is terug te zien in de statuten. Bij het begin van de HCNN was naast het opstellen van normen op gebieden waar dit door ingenieurs aangegeven werd, verspreiden van de normalisatiegedachte een grote opdracht voor de leden van de HCNN. Argumenten hiervoor waren efficiency, besparing op kosten en materialen en betere controle van het arbeidsproces. Ook kwamen door de Eerste Wereldoorlog de ethische aspecten van zo verstandig mogelijk met de schaarse grondstoffen omgaan aan bod.⁶⁴ Het besparingsargument was ook tijdens de crisis van de jaren '30 het motto. Toen kwam echter ook de internationale positie van Nederland op en werd gewaarschuwd dat omdat het buitenland volop normaliseert, Nederland niet achter kan blijven omdat het zijn concurrentiepositie op de wereldmarkt dan op het spel zette.

Na de Tweede Wereldoorlog, toch al een tijd waarin efficiency en macht van de ingenieur de kernwoorden zijn, wordt normalisatie gepromoot als het wondermiddel voor de wederopbouw. Begin jaren '60 is het economisch aspect weer dominant, tezamen met de kreet dat normalisatie ervoor zorgt dat men elkaar beter begrijpt en dat men elkaar kan vertrouwen. Dit lijkt aan te sluiten bij de internationale politiek waarbij de Koude Oorlog zich ten volle manifesteert.⁶⁵ Ook wordt vanaf dat moment door het NNI gesteld dat "Normalisatie een levensnoodzaak voor ons allen geworden [is]"⁶⁶ omdat zij de huidige samenleving heeft gevormd en gediend door praktische oplossingen. Vanaf dat moment breidt het werk van het NNI zich over steeds meer gebieden uit. Gebieden zoals de veiligheid en keuringen worden van steeds groter belang en niet alleen op technisch gebied. De waarde van de norm wordt ook in andere gebieden, zoals bestuurskunde ingezien. Deze niet technische gebieden vallen buiten de scope van dit onderzoek.

Overheidsbemoeienis is een voortdurend terugkerend kenmerk van normalisatie. Zoals ook De Jong beschrijft (de Jong, 1987), is er altijd een zekere spanning tussen het nationaal normalisatieorgaan en de overheid. Haar meervoudige rol als facilitator van normalisatie, gebruiker en enige instantie die een norm legitieme macht kan geven zorgt voor een speciale rol. Vooral

⁶⁴ Zo'n ethisch argument komt overigens ook terug bij architecten in die tijd zoals Berlage en Oud. Zij wilden door middel van genormaliseerde woningen een minimum aan woonkwaliteit voor een lage prijs realiseren.

⁶⁵ De ISO was overigens een organisatie waarin zowel de westerse landen, inclusief de Verenigde Staten van Amerika als de Sovjet-Unie vertegenwoordigd was. Alle uitgaven van het ISO werden dan ook in het Engels, Frans, Spaans en Russisch opgesteld.

⁶⁶ Voorlichtingsboekje Normalisatie, NNI, ca. 1960, Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 2

wanneer de accenten van het normalisatieorgaan veranderen is het vaak de overheid die hier invloed op heeft. Daarnaast probeert het orgaan zo goed mogelijk op de 'markt' in te spelen⁶⁷ met haar normen en legt dus de accenten op die plaats die aanspreekt op dat moment. Het is niet meer dan logisch dat de HCNN dit deed (en doet) in overleg met de overheid, haar grootste klant.

2.7.3 *UITBREIDING NORMGEBIED*

De enorme uitbreiding van het normgebied dat gepaard ging met de veranderende accenten van het normalisatieorgaan is nog op een andere manier te verklaren. Het beeld dat de oprichters van de HCNN voor ogen hadden wat betreft normalisatie van techniek was beperkt. De eerste statuten spraken over het brengen van eenheid in machineonderdelen. Dit is natuurlijk een wel heel beperkte opvatting van techniek. De uitbreiding van het normgebied ging allereerst om zaken die bijvoorbeeld in de techniekdefinitie van Rip uit hoofdstuk 1 vanzelfsprekend ook onder te noemer techniek geschaard zouden worden. De ingenieurs die zich met de eerste normen bezighielden waren gefocust op alleen de hardware. Na verloop van tijd bleken echter andere componenten van techniek, de software en orgware, zich ook uitstekend te lenen om op de ontwerptechnische manier van de ingenieur genormaliseerd te worden. Dit kwam omdat het normalisatievraagstuk voor die gebieden kon worden omschreven als een technisch ontwerpprobleem. Dit laatste pleit ook voor de aanname uit hoofdstuk 1 dat de norm zelf als een technisch artefact gezien moet worden.

⁶⁷ De marktwerking rond normen is een versterking voor de keuze om de norm als artefact te zien. Net als elk technisch product moest zij aantrekkelijk en nuttig voor zij geaccepteerd en verkocht werd.

3 DE PRAKTIJK VAN HET NORMALISEREN: HET ONTSTAAN VAN EEN AANTAL VROEGE NORMEN

3.1 INLEIDING

Het vorige hoofdstuk eindigde met een beschrijving hoe in de beginjaren van de HCNN een norm idealiter tot stand kwam. Er was een ruimte geschetst door de HCNN waarin normvorming kon plaatsvinden op de manier die in Nederland en later ook algemeen geaccepteerd werd. In een setting van experts zouden normen worden opgesteld die, met goedkeuring van het ingenieurscorps, de economische positie van bedrijven en het land konden verbeteren. De vraag om normen kwam van ingenieurs of industrie en handel in de vorm van leden van respectievelijk het KIVI en de MvN. Ook werd in het vorige hoofdstuk duidelijk dat de uitwerking van dit systeem niet direct was. Door bureaucratische overwegingen duurde het opstellen van de eerste normen langer dan gepland. Rumoer uit het KIVI zorgde voor de instelling van een directeur van het CNB die zorgde voor de dagelijkse gang van zaken bij het begeleiden van de subcommissies en het overleg met relevante partijen. Tevens werd hij verantwoordelijk voor de contacten met buitenlandse partijen, voornamelijk nationale normalisatieorganen.

In dit hoofdstuk zal gekeken worden naar de werkelijke gang van zaken binnen en rond om de HCNN in haar beginjaren. In hoeverre kwam de praktijk van het normaliseren overeen met de geïdealiseerde theorie? Dit wordt gedaan door deze theorie af te zetten tegen de alledaagse praktijk. Al snel bleek namelijk dat bepaalde zaken niet te realiseren waren op de manier waarop zij bedacht waren. Ook bleken andere gebieden dan strikt technische in engere zin, interesse te hebben in de techniek van het normaliseren. Al met al was de praktijk complexer dan voorgesteld in de oprichtingsvergadering van de HCNN. De illustratie hiervan zal naast deze voorbeelden plaatsvinden door een aantal cases van normvorming die wat dieper uitgewerkt wordt. Met de voorhanden zijnde bronnen en de beperking van het onderzoekskader, kan niet uitsluitend ingegaan worden op de cases. Er zal geprobeerd worden de relevante stappen aan te geven die het ontstaan van de daadwerkelijke norm behelsde en de effecten van normvorming op de gebieden waar zij betrekking op hadden aan te stippen.

3.2 BARSTEN IN HET IDEEAALBEELD

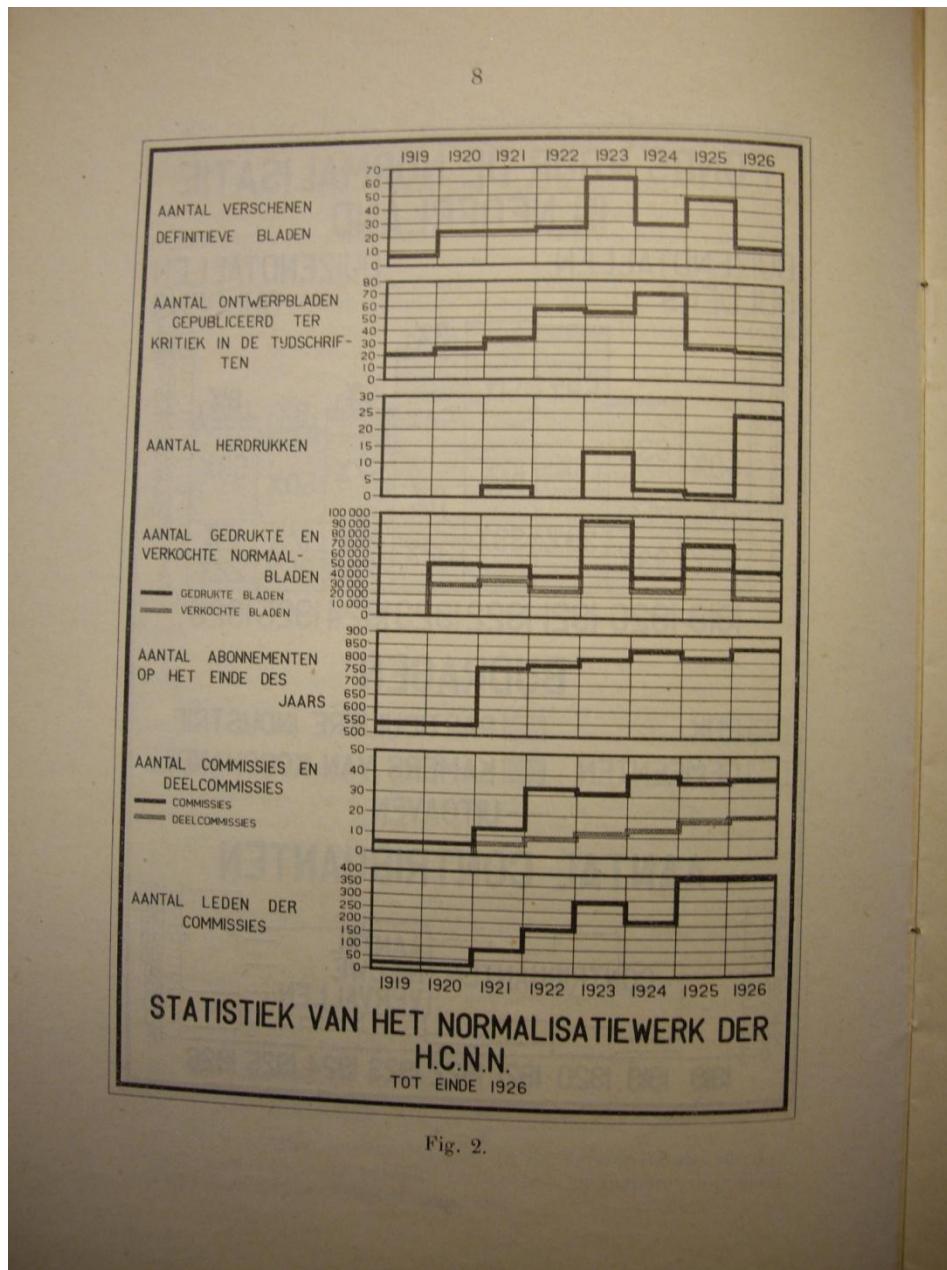
In 1916 begon de HCNN met haar werk. De situatie in december 1917: na 16 maanden was er 1 subcommissie opgericht en nog geen enkele norm gepubliceerd. Wanneer dit wordt afgezet tegen de situatie in Duitsland, waar men pas in 1917 begon met een centrale commissie: daar waren na 7 maanden werk reeds 20 subcommissies aan het werk en waren de eerste 5 normen al gepubliceerd.⁶⁸ De eerste Nederlandse norm, N1 “Standaardvormen van de Nederlandsche Nijverheid. Klinknagels.” verschijnt pas in februari 1918. Hoewel er geen concrete doelstelling was binnen de Hoofdcommissie zal dit toch als mager zijn ervaren. Er werd ook kritiek geuit in *De Ingenieur*. Deze werd, geheel in traditie met de werkwijze van de ingenieur, gepresenteerd met een oplossing: het aanstellen van een permanent secretaris⁶⁹. Door vergroting van de fondsen en oprichting van het Fonds voor de Normalisatie in 1919 kon vanaf dat moment met meer daadkracht gewerkt worden.⁷⁰ Onderstaand figuur⁷¹ toont een overzicht van onder andere het aantal gepubliceerde normen en mensen werkzaam in subcommissies uit 1926.

⁶⁸ Zie (Gratama, 1927) en (Klivi, 1918)

⁶⁹ (Klivi, 1918)

⁷⁰ Overigens ging een redelijk deel van het budget in de eerste jaren zitten in het aanstellen van mensen die bij bedrijven langsgingen om meer fondsen vrij te maken en niet in de daadwerkelijke vorming van normen. Dit leidde tot een jaarlijks budget van ongeveer f60.000 in de periode 1920-1925. Hiervan kon onder andere de directeur van het CNB betaald worden en het eigen periodiek opgericht worden.

⁷¹ Uit: *Tien jaren normalisatie. 1916-1926*, door B.M.Gratama, Noord-Hollands archief, toegang 446, doos 1



Figuur 3 Tabellen met overzicht normalisatiewerk

3.2.1 OVERHEIDSINVLOED

Grote delen van het budget kwamen, zoals in hoofdstuk twee genoemd, vanuit de overheid. Op verschillende niveaus was de overheid betrokken bij de financiering en besluitvorming bij normalisatie. Hoewel de HCNN de economische vooruitgang van Nederland door middel van normen voor de nijverheid en handel voor ogen had, werd zij dus grotendeels betaald door de overheid. Het argument hiervoor was dat heel Nederland zou profiteren en dat het dus automatisch

een overheidskwestie was omdat zij de bewaarder van de welvaart was. Hier blijkt dus ook de erkenning van de toegenomen rol van de overheid op dit terrein, typisch voor de periode. Het gevolg van de grote financiële bijdrage van de overheid was dat zij ook een grote stem had binnen het normalisatieorgaan. Stemrecht bij het Fonds voor de Normalisatie was bijvoorbeeld afhankelijk van de bijdrage die een lid leverde. Een grote bijdrage was dus ook de mogelijkheid tot grote invloed. Zoals te zien in onderstaande figuur⁷² was het aandeel van overheid (rijk en gemeenten) soms tot 49% (1922) van het totale budget.

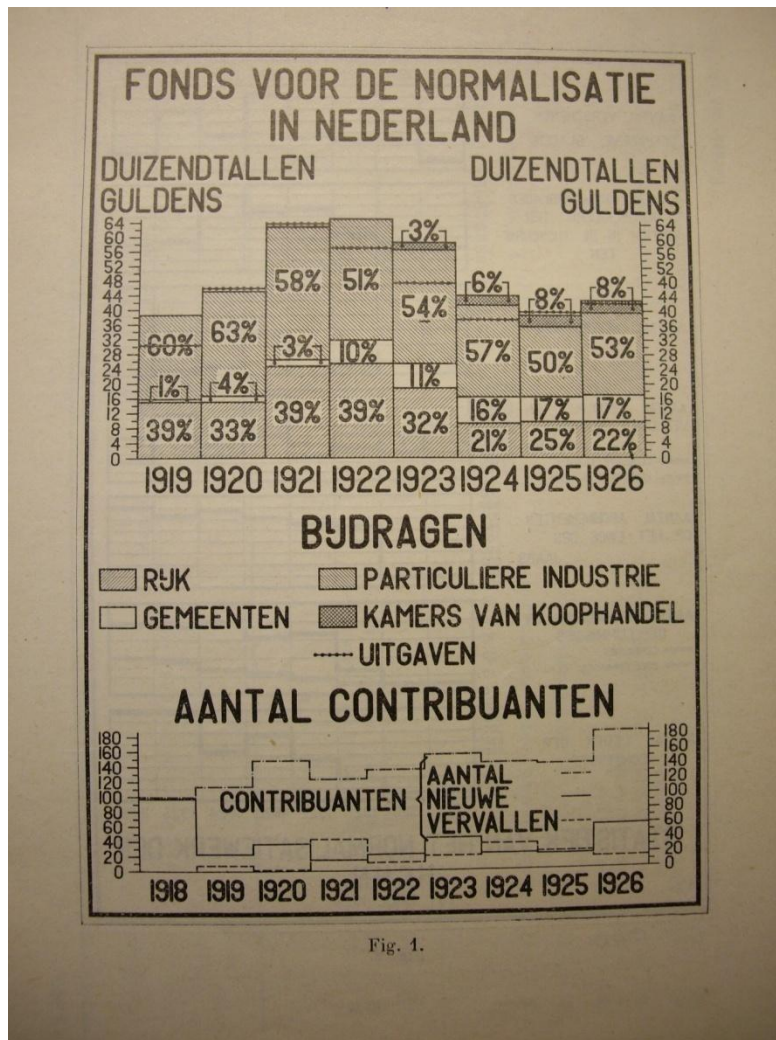


Fig. 1.

Figuur 4 Verdeling bijdragen aan Fonds voor de Normalisatie

Het ministerie van Marine en waarschijnlijk ook nog andere ministeries hadden een bevoorrechte positie dat zij voor elke subcommissie die zij van belang achtte, een of meerdere leden mochten

⁷² Uit: *Tien jaren normalisatie. 1916-1926*, door B.M Gratama

leveren.⁷³ Dit leidde uiteraard tot een situatie waar de totale onafhankelijkheid van het orgaan in twijfel getrokken kan worden. Zonder een normatieve vraag te stellen over de wenselijkheid van overheidsinvloed, kan gesteld worden dat het uitgangspunt dat de normen voor de nijverheid en handel waren blijkbaar gecombineerd kon worden met grote invloed van de overheid. Het is moeilijk te achterhalen of hierbij gedacht werd dat men liever normen met staatsinvloed zag dan helemaal geen normen, maar dat de invloed bestond staat buiten kijf. Echter de overheid was ook een van de grootste consumenten van normen en in die hoedanigheid past haar invloed bij de ideologie van de HCNN. De unieke positie die de overheid inneemt in het normalisatieproces kan ook een rol hebben gespeeld bij de overweging haar invloed toe te laten. Als enige kan de overheid ervoor zorgen dat een norm een *de jure* norm wordt, wat tot gevolg heeft dat zij gebruikt wordt in wet- en regelgeving. Dit vergroot het bereik en de kracht van een norm. Deze overweging kan zeker een rol hebben gespeeld maar blijkt niet uit de gebruikte bronnen. Hierin wordt de rol van de overheid vooral beschreven als vanzelfsprekend en zeker niet als een aantasting van de onafhankelijkheid van het instituut.⁷⁴

3.2.2 INVENTARISATIE VAN BESTAANDE (BEDRIJFS)NORMEN EN VOORSCHRIFTEN

Een van de eerste manieren om snel tot een aantal nationale normen te komen was het formaliseren van bedrijfsnormen en het ordenen van het werk van andere commissies die zich in de jaren voor het begin van de HCNN hebben beziggehouden met het vraagstuk van normalisatie. Hierbij kan gedacht worden aan de gasmetercommissie uit paragraaf 2.6.3 of de commissies die, meestal van uit het KIVI, zich bezighielden met een enkele technologie. In het overzicht van artikelen in De Ingenieur in Bijlage 1 zien we hier als voorbeelden de gewapend betoncommissie en de spoorstaafcommissie. Wanneer echter gekeken wordt naar het moment waarop normen rond deze onderwerpen ontstonden, is dat pas later in de jaren '20. Blijkbaar was de haast om deze normen te formaliseren niet aanwezig omdat de betrokken partijen zich toch wel aan de bestaande richtlijnen hielden, of dat de groep betrokkenen bij een dergelijke techniek beperkt was.⁷⁵ Vanaf de oprichting van de HCNN is wel te zien dat nieuwe commissies die zich met dit soort zaken bezighielden, meestal ontstaan uit een afdeling van het KIVI, dit deden onder de vlag van de HCNN. Dit is enerzijds te verklaren doordat de HCNN grotendeels

⁷³ Zie (Gratama, 1927)

⁷⁴ (Gratama, 1927)

⁷⁵ Disco laat bijvoorbeeld zien dat het netwerk rond gewapend beton in de eerste jaren na de introductie erg klein was.

door het KIVI bemand werd, en anderzijds door de mogelijkheid voor fondsen en netwerk wanneer men het in het verband van de HCNN deed.

3.2.3 KRITIEKADRESSEN EN DE RELATIE TUSSEN ACTOREN

In 1928 werd een beperking aangebracht in het algemene toetsingsrecht van het ingenieurscorps. Tot die tijd werd elke voorgestelde norm gepubliceerd – eerst in *De Ingenieur* en vanaf 1924 in de *Mededelingen van de HCNN*, het latere *Normalisatie Nieuws* – waarbij het gehele ingenieurscorps om kritiek gevraagd werd. Hoogstwaarschijnlijk om logistieke redenen, het verwerken van kritiek was een langzaam en ingewikkeld proces, kwam hier in 1928 een eind aan. Vanaf dat moment (en tot de dag van vandaag) wordt de voorgestelde norm slechts aan een aantal *kritiekadressen* aangeboden ter revisie. Deze kritiekadressen bestaan uit ‘belanghebbenden’ bij de norm. Deze situatie zorgt voor een beperking van de mogelijkheid tot kritiek. De HCNN zal zich hierbij beroepen op het feit dat wanneer iemand zo geïnteresseerd is in een bepaalde norm hij maar plaats moet nemen in de subcommissie. Door de keuze van belanghebbenden als referentie voor de controle wordt de schijn gewekt van een normatieve keuze. Wanneer is iemand belanghebbend voor een norm en wat is dan precies zijn belang? De intentie van de HCNN zal onherroepelijk zijn dat deze kritiekadressen juist het algemeen belang dienen, maar hierin schuilt ook het gevaar van partijdigheid. De onafhankelijkheid van de kritiekadressen is minder gewaarborgd dan wanneer een voorstel wordt voorgelegd aan het gehele ingenieurscorps. De analyse van de verschillende actoren heeft al aangetoond dat de voorgestelde ‘belangeloze medewerking’ aan normalisatie niet bestond. Elke actor heeft een belang en zal deze impliciet of expliciet in het proces proberen te integreren. Een norm die tot stand komt binnen een subcommissie bestaande uit belanghebbenden en vervolgens bekritiseerd wordt door andere belanghebbenden, zal niet volledig onafhankelijk zijn. De controle door een *peer group* op zich is niet verrassend, maar door deze belanghebbend te noemen wordt de schijn van belangenverstrengeling gewekt.

Dit leidt tot een veelvoorkomend verschijnsel bij normalisatie: de meervoudige relatie tussen actoren. De meeste actoren die erbij betrokken waren hadden meer banden met elkaar dan slechts de HCNN. De relatie die twee ‘belangeloze’ actoren hadden ging vaak verder dan het doel een gezamenlijk een neutrale norm op te stellen. Twee ingenieurs konden bijvoorbeeld lid zijn van dezelfde subcommissie, maar ook concurrenten van elkaar, of juist een relatie hebben waarbij de ene een bedrijf had dat onderdelen leverde aan de anderen, of het konden oude studiegenoten uit Delft zijn. Al dit soort relaties compliceren het netwerk rond de norm en ontcrachten het beeld dat de

samenwerking belangeloos was. Zij werden er niet voor betaald om in een subcommissie te zitten, maar daar hield het vrijblijvende wel op. Ingenieurs, die de hoofdmoot uitmaakte van de subcommissies, waren over het algemeen in dienst van een bedrijf of de overheid. De meeste waren in deze hoedanigheid betrokken bij het onderwerp van de betreffende subcommissie. Zij waren door de Hoofdcommissie capabel bevonden om te kunnen oordelen over de normen, en daarom verkozen in de commissie. Aangezien tweederde van de plaatsen in die commissies voorbehouden was aan leden van of het KIVI of de MvN was de kans groot dat zij daar ook lid van waren. Door zich aan te melden voor een subcommissie geeft een ingenieur aan dat hij enige affiniteit heeft met normen. Ook dit is een belangrijke eigenschap van de commissie; tegenstanders van normen zul je er niet aantreffen. Toch zullen de commissies ook niet louter uit normidealisten hebben bestaan. Vele werden gestuurd vanuit het bedrijf of de instelling waar zij werkten en moesten proberen de belangen daarvan te behartigen. De ingenieurs die in dienst van de Staat zijn zullen in principe het landsbelang voorop moeten stellen. Dit kan bij verschillende afdelingen een andere betekenis hebben: de vertegenwoordiger van het Ministerie van Arbeid heeft andere belangen dan die van een Gemeentelijk Elektriciteitsbedrijf. Voor te stellen is dat de ingenieurs die bij een bedrijf werkten of zelfs eigenaar van een bedrijf waren er veel aan gelegen was normen op te stellen die het bedrijf goed uitkwamen. Er stond voor hen veel op het spel. Investerings in machines, afzetmarkten van producten, mogelijkheden tot het inkopen van materialen waren allen gerelateerd aan normen en de invloed hiervan kon alleen maar toenemen wanneer er meer normen kwamen en deze ook nog door de overheid gebruikt werden om wet- en regelgeving mee te maken.

Deze situatie, dat voor bedrijven het bijhouden van de normontwikkeling en participeren in het opstellen van normen van belang is, komt mede door de eerder beschreven aard van de normalisatie in Nederland. Over het algemeen wordt een top down benadering aangehouden waarbij niet de in de markt ontstane normen als leidraad worden gebruikt. Dit leidt tot volledig nieuwe normen, die voor elk bedrijf aanpassingen kan veroorzaken. Dit versterkt nog wanneer de ISA leidraden gaat uitgeven welke intervallen en maatvoeringen te gebruiken bij het opstellen van nationale normen. Gevolg hiervan is dat een nieuwe norm soms geen enkele bestaande oplossing omvat en dat elk bedrijf aanpassingen moet doen in de productiewijze.⁷⁶

⁷⁶ Voorbeeld hiervan uit een latere periode is de ontwikkeling van de norm voor zeecontainers waarbij voor de geometrische reeks 10-20-40 voet wordt gekozen als lengte, terwijl de enige twee gebruikers van de containers zelf respectievelijk 24 en 35 voets containers gebruiken. (Levinson, 2006)

3.2.4 DE SUBCOMMISSIE

Vanaf de oprichting van de HCNN werd gepleit voor het opstellen van subcommissies van belanghebbenden op een bepaald gebied voor het onderzoeken van de mogelijkheid voor normen. Wanneer vanuit het ingenieurscorps een gebied werd aangewezen, ging de HCNN, in principe via de directeur van het CNB op zoek naar leden om een subcommissie te vormen. De statuten zeggen dat de leden van zo'n subcommissie belangeloos zouden meewerken, maar dat sloeg alleen op het vrijwillig zonder vergoeding werken. Het aanstellen van deskundigen stond voorop. Deze werden gevonden bij nijverheid, overheid en onderwijsinstellingen. De besluitvorming wie zitting mocht nemen hing samen met afspraken die met bepaalde partijen gesloten waren. Zo mochten de MvN, het KIVI en een aantal ministeries automatisch één of meerdere leden leveren. Er is in de archiefstukken niet terug te vinden of er grote discussies binnen de HCNN waren wie al dan niet toe te voegen aan een subcommissie. Wanneer de commissie gevormd was ging zij met een voorgeschreven doel aan het werk. Er werd een verkenning gedaan van het gebied en het type norm wat gewenst was. Dit kon inhouden dat er interviews met bedrijven gehouden werden, er bezoeken aan bedrijven en congressen werden afgelegd of onderzoek naar het bestaan van buitenlandse normen op dat gebied plaatsvond. Voor deze activiteiten kregen de leden slechts een reiskostenvergoeding. Hoe lang zij hierover zouden doen was niet duidelijk. Wanneer zij tot overeenstemming gekomen waren over de norm of normen, werden deze opgesteld en ter controle aangeboden aan het ingenieurscorps en later de kritiekadressen. Na het verwerken van eventuele kritiek werden de normen gepubliceerd en zat het werk voor de commissie er op. Zij werd ontbonden. Omdat de jaarverslagen van het CNB uit de eerste jaren lang niet allemaal meer voorhanden zijn, is moeilijk aan te wijzen hoe lang een commissie gemiddeld nodig had, en of er commissies waren die geen resultaat boekten door bijvoorbeeld onenigheid of gebrek aan kennis. In principe moest iedere subcommissie met normen komen, want zij werd met een specifiek doel opgericht. In de jaarboeken zijn slechts de succesverhalen opgenomen.

Door hun werkwijze met leden die zelf betrokken waren bij het gebruik van de normen die zij opstelden, is bevooroordeelning niet uit te sluiten. Het instituut 'onafhankelijke subcommissie' hangt erg op de aanname dat de leden zich inderdaad belangeloos ten opzichte van hun werkgever zullen opstellen in hun beslissing tot een goede norm te komen. Tevens bestaat het gevaar dat men zich bij normalisatie ofwel laat leiden door verouderde technieken omdat zij nu eenmaal het meest gebruikt

worden, ofwel dat men zich inlaat met *state of the art* techniek, omdat zij verwacht wordt de toekomst te hebben. Beide kunnen een averechts effect op de geldigheid van de norm hebben.

3.2.5 UITBREIDING NORMGEBIED

Een laatste punt dat hier aan bod komt is de uitbreiding van het normgebied. Hoewel dit niet direct een inbreuk op het ideaalbeeld van de norm lijkt, is het toch een apart geval. De definitie van normalisatie gaat uit van 'gebieden waar diversiteit onnodig of ongewenst is'. Het lijkt alsof bij de eerste statuten vooral, of misschien zelfs uitsluitend, de hardware van construerende techniek in gedachten werd gehouden; er wordt immers gesproken van normalisatie van '*onderdelen in technische constructies*'.⁷⁷ De manier waarop normalisatie werd toegepast was als ware het een technisch ontwerpprobleem. De oplossingsmethode die een ingenieur kent, het technisch ontwerpproces, was de methode waarop een norm werd vastgesteld. Dit begint al met het basisprincipe dat een normcommissie slechts wordt ingesteld voor een bepaald gebied, als er vanuit het ingenieurscorps vraag naar is. Deze vraag moet algemeen zijn, er moet als het ware sprake zijn van een gezamenlijk onderkend probleem. Vervolgens wordt door de subcommissie systematisch een beschrijving gemaakt van het probleem, vervolgens worden verschillende concepten opgesteld. Hieruit wordt, uitgaande van de omstandigheden, het beste concept gekozen wat tot een norm leidt. Dit is analoog aan de geaccepteerde manier van technisch ontwerpen. Al vroeg bleek dat normalisatie, met als oorspronkelijk doel het economischer maken van nijverheid en handel, ook een meer bedrijfskundige rol toegedicht zou kunnen krijgen. Met de opkomst van het efficiency denken als ideaal om een bedrijf of organisatie te leiden, nam ook de aandacht voor rol die normalisatie daarin zou kunnen spelen toe. Ingenieurs waren aangewezen om normen op te stellen in dienst van het economisch belang. Dit principe kon verder gevoerd worden door bedrijfsprocessen op dezelfde manier aan te pakken. De gecalculerde en voorgeschreven manier om normen op te stellen paste in de denkbeelden van de eerste bedrijfskundigen.⁷⁸ Hiermee werd de trend gezet om niet alleen het construerend technische domein door middel van normen te sturen, maar verder dan dat te kijken en ook bedrijfskunde als gebied voor normalisatie aan te wijzen. De rol van de ingenieur werd uitgebreid van ontwerper van normen op eigen gebied naar ontwerper van normen die buiten zijn

⁷⁷ Uit de Grondbeginselen van het CNB

⁷⁸ In die tijd meestal (volks)huishoudkundigen genoemd. Het vermelden waard is dat Delftse hoogleraar Mr. Aalberse in zijn oratie *Economie en techniek* sprak over het nut van normalisatie. Deze oratie is integraal gepubliceerd in *De Ingenieur*(42) 1916.

oorspronkelijke gebied lagen.⁷⁹ Een voorbeeld hiervan is een voordracht uit het TMvN uit 1917 (Trimbels, 1917) *Normalisatie in dienst van collectief overleg*. Hierin wordt een combinatie tussen technische bedrijfsvoering en de voordelen van eenduidige nomenclatuur in werkgeversoverleg gemaakt. Er is discussie mogelijk over de vraag of dit soort normen het beoogde doel waren van de actoren die normalisatie promootten en de HCNN oprichtten. Dit heeft te maken met de breedte van het begrip techniek. Wanneer gekeken wordt vanuit de hardwarematige opvattingen die de eerste statuten tentoonspreidden, is er duidelijk sprake van een uitbreiding van het aantal gebieden wat zich voor normalisatie leent. Echter de vraagstukken die op die nieuwe gebieden bestonden konden uitgedrukt worden op de manier die de ingenieur eigen was. Dit pleit ervoor de nieuwe gebieden ook onder de noemer technologisch gebied te scharen. Dit laatste zorgt er dan eigenlijk voor dat er geen sprake kan zijn van ‘uitbreiding’ omdat de technologische aard van die gebieden al vast stond. Het enige nieuwe eraan is dan dat ze voor het eerst als technologisch gebied benoemd worden.⁸⁰ De controle- en veiligheidsbranche die snel opkwam en volledig steunde op normen is ook een redelijk onvoorzien gebied wat zich snel ontwikkelde als gebruiker van normen. Deze ontwikkelingen leidden tot het ontstaan van het normenregime waarin de hedendaagse samenleving zich bevindt. Van vrijwel elk geproduceerd artefact is wel een norm aan te wijzen die er min of meer betrekking op heeft. Deze ontwikkeling in de geïnstitutionaliseerde normalisatie komt in het vierde hoofdstuk aan bod.

3.3 CASES

Ter illustratie van de praktijk van het normaliseren in Nederland zal een aantal cases behandeld worden. Het betreft hier de ontwikkeling van enkele van de vroegste normen van de HCNN. De keuze voor deze specifieke cases ligt in het feit dat ze alle typerend zijn voor de manier waarop normen ontstonden in die eerste jaren waarin de HCNN actief was, maar dat ook verschillen zichtbaar zijn. Het doel is om te zien of de manier waarop normen in de praktijk werden opgesteld overeenkwam of verschilde van het ideaalbeeld van normalisatie wat naar voren gekomen is in hoofdstuk 2. Helaas is, zoals eerder genoemd, het archief van het CNB grotendeels verwoest door een bombardement. Hierdoor is nu nog de beschikbare data beperkt. Het beeld van de cases blijft daardoor vrij oppervlakkig omdat vooral van secundaire bronnen en resultaten uitgegaan is bij het onderzoek.

⁷⁹ In het geval van wat nu technische bedrijfskunde genoemd wordt, valt het ontstaan van de eerste normen samen met de opkomst van dit nieuwe onderzoeksgebied voor ingenieurs.

⁸⁰ Een gebied wat nu niet voor niets *technische* bedrijfskunde genoemd wordt.

3.3.1 CASE: KLINKNAGELS EN SCHROEFDRAAD

De eerste case betreft het werk van de eerste subcommissie die ingesteld werd, namelijk die voor klinknagels en schroefdraad, subcommissie A. Zij is ingesteld op 19 augustus 1916. Later is vooral voor schroeven nog een aantal commissies opgericht, waaronder subcommissie K. Het werk van commissie A leidde tot de twee (uitgebreide) normen N1 Klinknagels en N2 Schroefbouten.

Het was duidelijk dat ten tijde van het uitkomen van norm N1 de normalisatiegedachte nog verder uitgedragen moest worden: Bij de verspreiding van de norm zat een lovende brief over het normalisatiewerk maar werd tegelijkertijd gesproken van het geld dat nodig was voor de komende jaren. De noodzaak voor een permanent bureau werd duidelijk met het werk aan de eerste norm. Om hier genoeg geld voor binnen te krijgen werd N1 uitgegeven en onder bedrijven verspreid met een inschrijfformulier voor financiële ondersteuning van de HCNN. Hierbij werd gerefereerd aan het feit dat in het buitenland bedrijven volop meebetaalden aan normalisatie en dat in Nederland enkele vooraanstaande machinefabrieken tot wel f1000 per jaar hadden toegezegd aan steun. *“In het vertrouwen dat het ook Uwe instemming heeft der Nederlandschen Nijverheid een der middelen te verschaffen, waardoor zij beter bewapend in het strijdperk kan treden en ook het economisch belang der koopers wordt gediend, nemen wij de vrijheid U hierbij ingesloten inschrijvingsbiljet te doen toekomen, dat wij gaarne ingevuld (...)zullen terug ontvangen.”*⁸¹ De norm zelf was hierbij dus duidelijk een propagandamiddel. Ook werd in dezelfde brief vermeld dat staatssteun makkelijker verkregen zou worden als een grote bijdrage van de industrie verzekerd was. Hierop kwamen meerdere toezeggingen terug. Het tastbare van de eerste echte norm werd positief ontvangen, zodat men vertrouwen had om een financiële bijdrage te maken.

Natuurlijk kan niet alleen gekeken worden naar de propagandawaarde van de norm: juist haar technische waarde is interessant. Uit latere publicaties blijkt dat de invloed van deze eerste normen groot is geweest. De meerderheid van Nederlandse nijverheid en handel ging over tot het gebruik van genormaliseerde klinknagels en schroefbouten. In *Normalisatie in Nederland*⁸² spreekt Goudriaan van een enquête uit 1923 die onder gebruikers van klinknagels afgenomen werd, waarin 43 van de 50 ondervraagden aangaven de genormaliseerde klinknagels te gebruiken. Deze snelle adaptatie kwam grotendeels doordat een groot deel reeds deze onderdelen gebruikte. Zeker op het

⁸¹ Uit de begeleidende brief bij N1, Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 1.

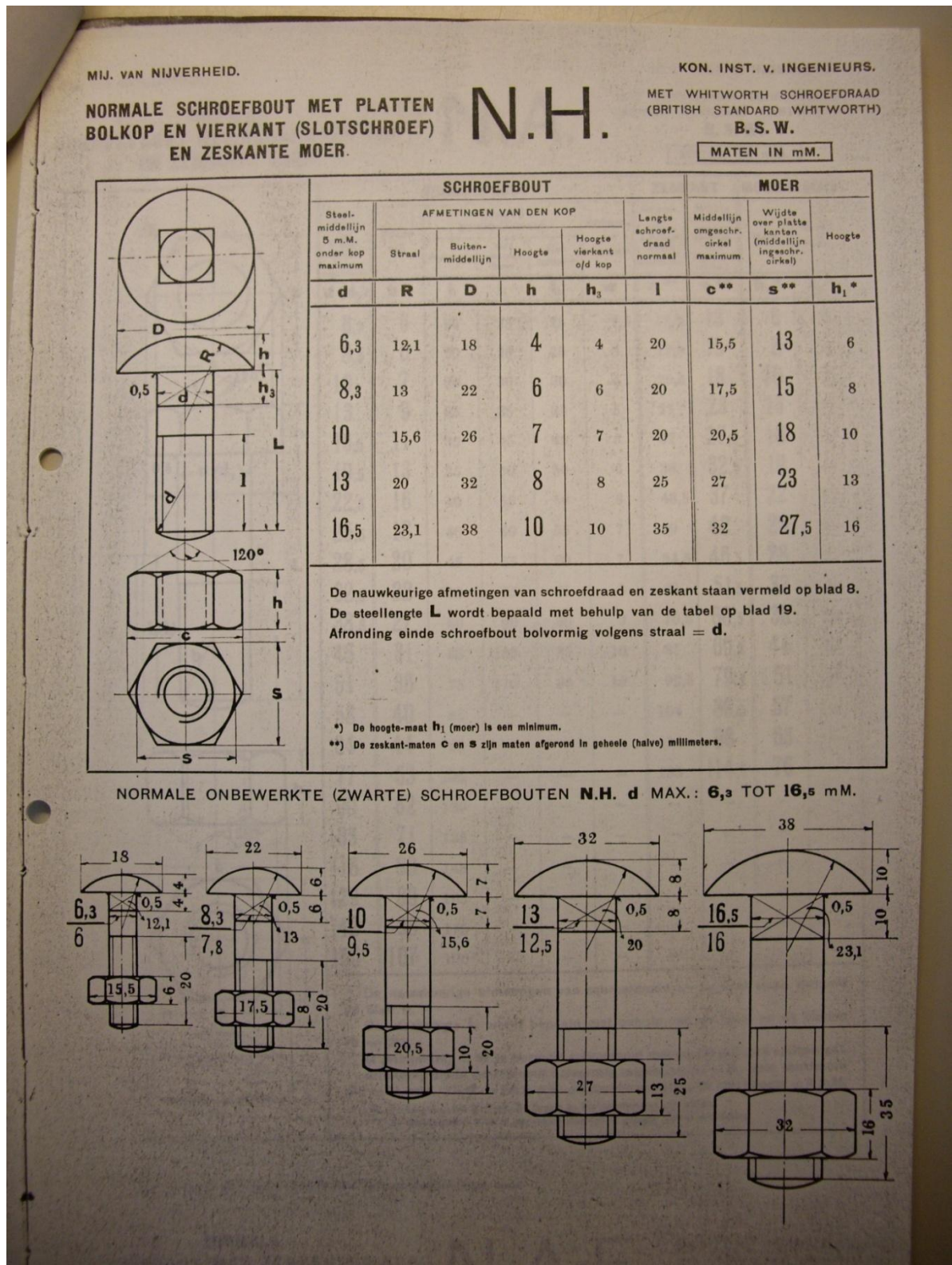
⁸² Manuscript in archief NNI, Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 1.

gebied van schroefbouten was al weinig anders meer te krijgen. Van variatie in diameters was geen sprake meer, de enige variatie was nog in het schroefdraad, dat verschilde in het Verenigd Koninkrijk. Dat de maatvoering in Nederlandse normen in meters of delen daarvan werd gedimensioneerd, geeft een continentale focus aan. In het Verenigd Koninkrijk werd nog steeds in inches – *duimen* in het Nederlands – gemeten. Dat niet voor elke norm gekozen werd voor de continentale meter, blijkt uit de normen voor gas- en waterleidingen die tot op de dag van vandaag in duimen aangegeven worden en in Whitworth schroefdraad wordt uitgevoerd.⁸³ Het schroefdraad zelf is trouwens pas in een later stadium echt tot eigen norm gemaakt. Het gaat hier dan om het profiel en de spoed van het draad wat ook – zowel inwendig als uitwendig – gebruikt kan worden op draadeinden, pijpen en dergelijke. Het is niet ondenkbaar dat subcommissieleden zich bij de keuze van de norm lieten leiden door technieken die zich reeds vele jaren bewezen hadden, of juist de nieuwste ontwikkelingen op dat gebied. Voor beide valt wat te zeggen omdat een bewezen product een veilige norm oplevert maar een nieuwe techniek nieuwe kansen biedt. Bij uiteenlopende normen worden beide overwegingen teruggevonden. Wat betreft klinknagels en schroefbouten was het effect van normalisatie vooral de beperking van het aantal types. Voor een keuze welke behouden moesten blijven en welke niet werden de eerder genoemde logische overwegingen gebruikt.

De vorm waarin de eerste normen werden uitgevoerd zou trendsettend zijn voor alle latere normen. In overzichtelijke tabellen werden de verschillende dimensies van de genormaliseerde onderdelen genoemd. De maatvoering is terug te voeren op logische redenen.⁸⁴ Het normblad is geïllustreerd met de nodige afbeeldingen zoals hieronder te zien is bij norm N2. Overigens waren normen N1 en N2 zo uitgebreid dat een volledig boekwerkje gepubliceerd werd en er geen sprake was van een enkel normblad.

⁸³ Sir Joseph Whitworth bedacht dit schroefdraad in 1841, later is het tot British Standard verheven. Dit schroefdraad heeft een ander profiel dat metrisch schroefdraad en formaat en spoed wordt uitgedrukt in inches.

⁸⁴ Hierover meer in paragraaf 3.3.3



Figuur 5 Norm N1 Schroefbouten

Uiteraard was de norm voor technische tekeningen nog niet verschenen ten tijde van N2, maar er is al duidelijk te zien dat bepaalde conventies, die later vastgelegd zijn door de subcommissie B voor technische tekeningen, hier al terug te vinden zijn. Let ook op het detail dat de maatvoering in millimeters is, terwijl hier nog geen norm voor bestond, ook de conventie voor het teken van de eenheid voor lengte was nog niet vastgesteld: de millimeter wordt hier nog afgekort met 'mM' in plaats van het latere 'mm'.

Het is duidelijk dat men internationaal gericht was bij het opstellen van de normen rond klinknagels en schroefbouten. Deze ontwikkelingen leidden later binnen de ISA tot de instelling van de metanormen over maatvoering en het eenheidspassingsstelsel. Hierbij werden richtlijnen gevormd voor passingen van assen en gaten, van los tot vast. Dit was belangrijk om aan te kunnen geven welke verhouding een gat en as (of schroefbout) met elkaar hadden.⁸⁵

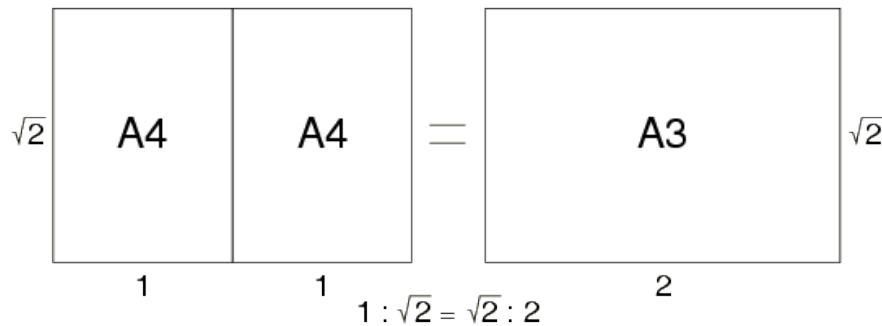
3.3.2 CASE: A-PAPIER

Deze scriptie is gedrukt op A4 papier; een opmerking die als logisch en volkomen *normaal* gezien wordt in 2009. Toch is dit formaat pas in 1922 beschreven als een norm voor papier in Duitsland. Zij zag het licht als DIN476. Vandaag de dag is zij beter bekend als ISO216.

Opvallend bij deze norm is dat het hier duidelijk niet alleen om technische argumenten ging, efficiency was het grote voordeel van het normaliseren van papier. Dit is ook terug te vinden in de actoren die betrokken zijn bij deze norm. Het is niet alleen een technisch probleem maar veel meer een maatschappelijk probleem. Al eeuwen was men bezig met het instellen van normen voor papier, maar door de versnippering van landen kwam het vaak niet verder dan een lokale of regionale norm. De Duitse natuurkundige Georg Christoph Lichtenberg had al in 1786 bevonden dat de verhouding $1:\sqrt{2}$ een bijzondere eigenschap had. De lengte van een vel papier verhiel zich precies met de breedte van een vel papier met de helft van de oppervlakte. Hij beschreef de praktische en esthetische voordelen hiervan in een brief aan een collega.⁸⁶

⁸⁵ Binnen de werktuigbouwkunde wordt het passingsstelsel erg veel gebruikt omdat de maat van een as en gat niet genoeg zijn om een stuk te construeren. De verbinding van een as met een tandwiel moet bijvoorbeeld nooit loslaten (een perspassing zonder speling) en een pen die moet kunnen ronddraaien in een gat mag juist geen wrijving ondervinden (losse passing).

⁸⁶ Overigens was deze brief geschreven op een stuk papier wat voldeed aan deze verhouding.



Figuur 6 Verhoudingen A papier

Zijn idee werd gebruikt om een norm voor papier te stellen in het centralistische Frankrijk na de revolutie van 1789. Het formaat kwam overeen met de huidige A formaten omdat daar de oppervlakte van A0 is vastgesteld op 1 m² (841 x 1189 mm), en de meter al in Frankrijk gebruikt werd⁸⁷. Het papierformaat sloeg echter niet aan en raakte snel in de vergetelheid.⁸⁸ Rond 1910 ging de Nobelprijswinnaar Wilhelm Ostwald met het idee verder en zijn assistent Walter Porstmann ontwikkelde uiteindelijk het A formaat. Zijn ontwikkeling werd opgevangen door de toenmalige directeur van het Duitse normalisatie-instituut. Porstmann werd in 1920 lid van de subcommissie die zich bezighield met papierformaten en in 1922 presenteerden zij DIN476.

⁸⁷ De meter werd officieel vastgesteld als maat voor lengte door de Académie des Sciences in 1793.

⁸⁸ <http://www.goethe.de/ins/se/pri/afo/evo/enindex.htm>, opgeroepen op 3 juni 2009, 10:23

Deutsche Industrie-Normen *Abmessungen & Form*

DIN <small>Deutsches Institut für Normung</small>	Papierformate	476																																																																																					
<p>Bezeichnungsbeispiel Der Viertelbogen der Reihe A heißt: Format A 4</p> <p>Die Abmessungen gelten als Größtmaße; Toleranzen sind nach unten zu legen und auf das Äußerste zu beschränken.</p> <p>Das Seitenverhältnis aller Formate ist 1:√2, also gleich dem Verhältnis der Seite eines Quadrats zu seiner Diagonalen.</p> <p>Die Ausgangsnorm ist das Format A0 (841 × 1189), dessen Fläche = 1 m² ist. Die Formate einer Reihe gehen durch Halbieren, Vierteln, Achtein usw. aus ihrem größten Bogen hervor.</p> <p>Die Klasse eines Formates gibt an, wie oft der zugehörige Vierfachbogen gefaltet oder zerschnitten werden muß, damit dieses Format entsteht; z. B. entsteht das Format A4 durch viermalige Faltung des Formates A0.</p> <p>Die Reihe B ist die erste, die Reihen C und D sind die zweiten geometrischen Zwischenstufen zur Reihe A.</p> <p>Die Reihe A ist unter allen Umständen zu bevorzugen. Nur wenn sie einen vorliegenden Zweck nicht erfüllt, ist Reihe B zuzuziehen. Erst an dritter Stelle kommen die Reihen C oder D in Betracht.</p> <p>Das Format A4 (210 × 297) gilt als Einheitsbriefbogen für die bisherigen Briefquart- und Folioformate.</p> <p>Das Format A6 (105 × 148) ist Postkarten- und Taschenformat.</p> <p>Die Formate der Reihe A gelten als Fertigformate für: technische Zeichnungen (siehe DINORM 803) Geschäftspapiere Karteikarten Vordrucke usw.</p>																																																																																							
Handbuch zur Einführung der Normenreihe des Deutschen Instituts für Normung	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Format</th> <th>Reihe A</th> <th>Reihe B</th> <th>Reihe C</th> <th>Reihe D</th> </tr> <tr> <th>Klasse</th> <th>Bezeichnung</th> <th>Vorgabe</th> <th>Vorgabe</th> <th>Vorgabe</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>mm</th> <th>mm</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Vierfachbogen</td> <td>841-1189</td> <td>1000-1414</td> <td>917-1297</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Doppelbogen</td> <td>594-841</td> <td>707-1000</td> <td>648-917</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Bogen</td> <td>420-594</td> <td>500-707</td> <td>458-648</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Halbbogen</td> <td>297-420</td> <td>353-500</td> <td>324-458</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Viertelbogen</td> <td>210-297</td> <td>250-353</td> <td>229-324</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Blatt</td> <td>148-210</td> <td>178-250</td> <td>162-229</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Halblatt</td> <td>105-148</td> <td>125-178</td> <td>114-162</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Viertelblatt</td> <td>74-105</td> <td>88-125</td> <td>81-114</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Achtelblatt</td> <td>52-74</td> <td>62-88</td> <td>57-81</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>—</td> <td>37-52</td> <td>44-62</td> <td>40-57</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>—</td> <td>26-37</td> <td>31-44</td> <td>29-40</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>—</td> <td>18-26</td> <td>22-31</td> <td>20-29</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>—</td> <td>13-18</td> <td>16-22</td> <td>15-20</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>—</td> <td>9-13</td> <td>11-16</td> <td>10-15</td> </tr> </tbody> </table>	Format	Reihe A	Reihe B	Reihe C	Reihe D	Klasse	Bezeichnung	Vorgabe	Vorgabe	Vorgabe			mm	mm	mm	0	Vierfachbogen	841-1189	1000-1414	917-1297	1	Doppelbogen	594-841	707-1000	648-917	2	Bogen	420-594	500-707	458-648	3	Halbbogen	297-420	353-500	324-458	4	Viertelbogen	210-297	250-353	229-324	5	Blatt	148-210	178-250	162-229	6	Halblatt	105-148	125-178	114-162	7	Viertelblatt	74-105	88-125	81-114	8	Achtelblatt	52-74	62-88	57-81	9	—	37-52	44-62	40-57	10	—	26-37	31-44	29-40	11	—	18-26	22-31	20-29	12	—	13-18	16-22	15-20	13	—	9-13	11-16	10-15	
Format	Reihe A	Reihe B	Reihe C	Reihe D																																																																																			
Klasse	Bezeichnung	Vorgabe	Vorgabe	Vorgabe																																																																																			
		mm	mm	mm																																																																																			
0	Vierfachbogen	841-1189	1000-1414	917-1297																																																																																			
1	Doppelbogen	594-841	707-1000	648-917																																																																																			
2	Bogen	420-594	500-707	458-648																																																																																			
3	Halbbogen	297-420	353-500	324-458																																																																																			
4	Viertelbogen	210-297	250-353	229-324																																																																																			
5	Blatt	148-210	178-250	162-229																																																																																			
6	Halblatt	105-148	125-178	114-162																																																																																			
7	Viertelblatt	74-105	88-125	81-114																																																																																			
8	Achtelblatt	52-74	62-88	57-81																																																																																			
9	—	37-52	44-62	40-57																																																																																			
10	—	26-37	31-44	29-40																																																																																			
11	—	18-26	22-31	20-29																																																																																			
12	—	13-18	16-22	15-20																																																																																			
13	—	9-13	11-16	10-15																																																																																			
18. August 1922 Normenausschuß für das graphische Gewerbe																																																																																							

Figuur 7 Norm DIN476 Papierformate

Deze nationale Duitse norm werd al snel door veel landen overgenomen, in Nederland in 1925.⁸⁹ Vanaf dat moment werd ook de Nederlandse norm op A4 papier uitgebracht, wat in de kantlijn trots vermeld werd. Ook technische tekeningen volgden snel het nieuwe formaat en werden in A formaat uitgevoerd. In 1975 werd zij tot internationale norm verheven, ISO 216:1975, Writing paper and certain classes of printed matter — Trimmed sizes — A and B series. Dit hield bijvoorbeeld in dat de Verenigde Naties vanaf dat moment alle correspondentie in dit formaat gingen uitvoeren. Deze norm leidde tot veel andere afgeleide normen voor bijvoorbeeld technische tekeningen, enveloppen (compleet met de positionering van de vensters), visitekaartjes en dergelijke.

De analyse van dit verhaal vertelt ons veel over hoe een dergelijke norm tot stand komt. Kenmerken die opvallen zijn dat de norm een formalisering van een reeds bestaand concept is, er

⁸⁹ <http://www.ci.cam.ac.uk/~mgk25/iso-paper.html>, opgeroepen op 3 juni 2009, 10:40

logische overwegingen en bestaande eenheden gebruikt zijn, de persoonlijke bekendheid van de directeur en de opsteller van de norm en de snelle internationale adaptatie. Te zien is dat de norm toen zij in 1922 gepubliceerd werd niet nieuw was; het concept bestond zelfs al eeuwen. Dit ligt dus geheel in de lijn met het ideaalbeeld wat de HCNN voor ogen had: het formaliseren van (bedrijfs)voorschriften als snelle manier van normaliseren. Er kan wel in twijfel getrokken worden of de totstandkoming volledig naar dit beeld geschiedde. Doordat de directeur van het normalisatie-instituut Porstmann bij de commissie haalde, gaf hij dus al een voorkeur aan. Omdat er niet meer kennis van de samenstelling en discussie van de subcommissie is, kan hier slechts een vermoeden worden uitgesproken dat door de aanstelling van Porstmann de richting van de norm al bepaald was. Dat de norm aansprekend was, de snelle adaptatie in binnen- en buitenland getuigt daarvan, kan weer verklaard worden door het ideaalbeeld van de norm. Zij bestaat uit voor een ingenieur logische stappen en overwegingen. Het gebruik van de geometrische verhouding en de basisoppervlakte van 1 m² passen in dit denkbeeld. De meter was een de facto norm die al geruime tijd in continentaal Europa gebruikt werd. Ook bij andere normen zoals die voor bijvoorbeeld schroefdraad is het gebruik van deze eenheid terug te vinden.

De papiernorm was bij uitstek geschikt om bij het grote publiek duidelijk te maken wat de implicaties van normalisatie voor de gewone man, in termen van De Vries: de consument, kon zijn. Het grote voordeel bij een norm voor papier lag bij de overheid. Als grootste verbruiker van papier en vooral grootste archivaris had zij enorm belang bij een standaard papierformaat. Tot die tijd waren er vele papierformaten in omloop en wanneer een stuk gearchiveerd werd, was dus relatief veel ruimte nodig: het archief moest elk formaat kunnen houden en was dus aangepast op het grootste formaat. Door alle stukken een zelfde formaat te geven, en de vergrotingen of verkleiningen naar verhouding $1/\sqrt{2}$ te maken, kon dit veel efficiënter.⁹⁰ In de periode van kort na de Eerste Wereldoorlog, waarin zoals eerder vermeld efficiency wegens schaarste hoog op de agenda stond, bestond een voedingsbodem voor de nieuwe norm. Daarnaast was ook voor het grote publiek de papiernorm uitlegbaar. Voorbeeld hiervan is een campagne van het Zweedse normalisatieorgaan uit 1928⁹¹. Door middel van onderstaande plaatjes werd het publiek erop gewezen dat er een enorme hoeveelheid papierformaten bestond bij Zweedse kranten en tijdschriften.

⁹⁰ Een A3 vel past namelijk eenmaal dubbelgevouwen in dezelfde ruimte als een A4, zij het dat het tweemaal zo dik is.

⁹¹ (Svenska Industriens Standardiseringskommission, 1928), Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 20

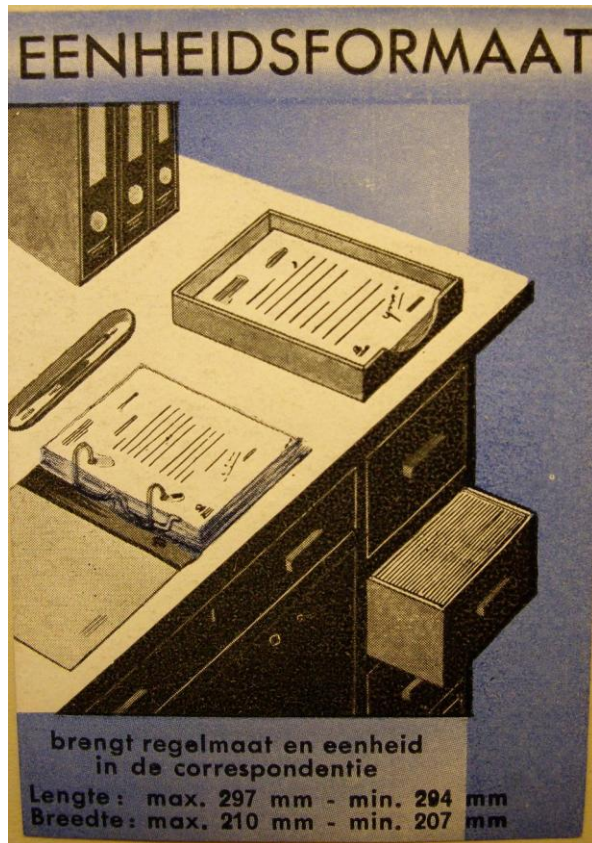


Figuur 8 Overzicht papierformaten Zweedse dag- en weekbladen



Figuur 9 Overzicht papierformaten Zweedse dagbladen

De boodschap was dat het veel rustiger en uiteindelijk goedkoper was voor de klant als hier genormaliseerd zou worden. De consument werd dus zowel esthetisch als economisch aangesproken, typisch voor de overwegingen voor normvorming in die tijd. Verschil is alleen dat dit nu direct op de consument, meestal een vergeten groep, gericht was in plaats van de industrie en directe gebruikers van de norm. Ook in Nederland was dit het geval, getuige onderstaande figuur.



Figuur 10 Propaganda voor genormaliseerd papierformaat

Opvallend bij deze case is dat het tot 1975 heeft geduurd voor deze in vele landen gebruikte norm formeel tot internationale norm verheven werd. De verklaring hiervoor kan zijn dat omdat de norm al in zoveel landen nationaal gold, de noodzaak er niet was om hem internationaal vast te leggen en de tegenwerking van de Verenigde Staten van Amerika. Daar werd en wordt gebruik gemaakt van het Letter formaat, behalve bij technische tekeningen, waar wel het A formaat gebruikt wordt. De norm voor Letter is niet gestoeld op geometrische basis, maar is om dezelfde reden ingevoerd, namelijk voor efficiency bij archieven. Omdat de Amerikaanse drukpersen, printers en dergelijke allemaal nog zijn ingesteld op Letter, is een overgang naar ISO formaat kostbaar en zolang de overheid hier geen initiatief toe neemt zal dit niet zomaar gebeuren. Uiteraard zijn er wel normenthousiasten die pleiten voor adaptatie van internationale normen en het *Système Internationale* voor grootheden en eenheden.⁹²

⁹² Zie bijvoorbeeld de website van de U.S. Metric Association <http://www.metric.org>

3.3.3 CASE: ELEKTROTECHNISCHE NORMEN

Normalisatie binnen het NEC ging op een totaal verschillende manier en onder andere omstandigheden dan bij de nationale normalisatieorganen. Normen van het NEC gingen altijd uit van het IEC. De leden bepaalden welke gebieden normalisatie behoeften en een internationale commissie werd dan samengesteld. In plaats van het doel van de HCNN, het normaliseren van technische onderdelen, ging het hier vooral om globale zaken als nomenclatuur. Daarnaast was er vanaf 1918 een aparte overeenkomst tussen de HCNN en de Vereniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland over samenwerking om elektrotechnische normen op te stellen. Deze laatste had al een eigen normencommissie. Dit geeft aan dat er op praktisch gebied – dat wil zeggen concrete normen voor technische artefacten en installaties – niet veel gebeurde vanuit de IEC. Opvallend is dat de expertise van het IEC, zij was immers al een decennium bezig met het opstellen van normen toen de HCNN werd opgericht, niet is ingeroepen bij het opstellen van de eerste normen. Blijkbaar werd het vakgebied van de werktuigbouwkunde te verschillend van de elektrotechniek. Het ging in principe ook om andere zaken bij die eerste normen: Het opstellen van rijen met vormen en dimensies van klinknagels is normalisatie op een ander niveau dan de ‘metanormen’ rond naamgeving. Gezien in de categorieën van Rip&Kemp kan gesproken worden dat de HCNN meer naar de hardware keek bij normalisatie, terwijl voor het IEC/NEC vooral de software en socioware onderwerp van normalisatie was; het doel van het NEC was anders bij het opstellen van de normen.

Tevens had de internationale samenwerking zijn stempel gedrukt op de normen die ontstonden. Hoewel de Britse invloed in de organisatie overduidelijk was, was het proces van normalisatie afwijkend van dat van de British Standards Institution. Dit oudste geïstitutionaliseerde normalisatieorgaan was reeds in 1901 opgericht en had dus de meeste ervaring op het gebied van het opstellen van normen. De situatie bij de elektrotechniek was anders omdat hier nog niets vastgelegd was in bedrijfsnormen die uitgebreid konden worden naar algemene normen. In plaats van vanuit de praktijk te normaliseren werden hier normen van bovenaf bedacht en (vrijwillig) opgelegd aan de praktijk. Deze top-down benadering was nieuw en nog niet eerder gezien. De reden dat dit bij de IEC anders ligt daarin dat men te maken had met een nieuw terrein van techniek. Zoals eerder beschreven bestond de opleiding tot elektrotechnische ingenieur in Nederland bijvoorbeeld pas sinds 1905. Er bestond internationaal nog geen consensus over nomenclatuur binnen het gebied en ook

veiligheidseisen, die door de aard van elektrotechniek: relatief gevaarlijke artefacten gemaakt voor leken, waren al vroeg een onderwerp van discussie. Het vastleggen van deze zaken in normen en voorschriften was het doel van de IEC.

De HCNN was al vrij vroeg geïnteresseerd in het opstellen van elektrotechnische normen die wel meer met haar manier van normen opstellen te maken had. Zij zag hier wel degelijk een rol voor het NEC. Toen de subcommissie E in het leven werd geroepen om naar de elektrotechnische normen te kijken werd ook toenadering tot het NEC gezocht. Zij behield echter haar eigen status en kon internationaal zelfstandig handelen. Overigens is dit nog steeds het geval: elektrotechnische en informatiekundige normen worden internationaal nog steeds aangeduid met een ISO/IEC code, om aan te geven dat het onderscheid nog steeds bestaat.⁹³ Er was dus in de beginjaren een duidelijke scheiding tussen de praktische normen ondergebracht bij de HCNN en de abstracte normen bij de IEC. Omdat het gebied zich snel ontwikkelde was ook snel een grotere verdeling noodzakelijk bij het opstellen van normen. De kennis omtrent alle onderdelen van de elektrotechniek was niet meer aanwezig bij alle ingenieurs op dat gebied. Een verdeling werd gemaakt tussen sterk- en zwakstroominrichtingen, radiotoepassingen en telefonie. Deze kregen in de loop van de jaren '30 allen een eigen subcommissie.

Al eerder werd genoemd dat een rol van de ISA was weggelegd in het opstellen van reeksen voor normen. Vaak bestaat een norm uit een lijst met standaardmaten voor een bepaald onderdeel. De stappen tussen de opeenvolgende groottes waren onderwerp van dat onderzoek. Vooral de vroegste normen, zoals passingen en het eenheidsas- en gatstelsel hiervoor vroegen om logische stappen tussen de formaten. Deze werden door het ISA opgesteld, maar al eerder waren ze in het oog van de IEC gekomen. Naast nomenclatuur was zij namelijk ook betrokken bij het opstellen van dit type normen. Een van de grootste subcommissies hield zich de eerste jaren bezig met het opstellen van normen voor weerstanden. Hun opdracht was om met een reeks logische tussenstappen voor weerstanden te komen, en tevens de nomenclatuur en codering hiervoor te regelen. Deze reeks bestaat nog steeds en heet de E-reeks, een variant op de Renard-reeks, een van de reeksen met *preferred numbers* voor ontwerp.⁹⁴ Dit zijn tussenstappen die de voorkeur genieten wanneer

⁹³ Daarnaast zijn er op ICT- en telematicagebied nog meer belangrijke internationale instanties die zich met normen bezighouden, zoals het IEEE. Een uitvoerige behandeling hiervan in deze scriptie is echter niet aan de orde omdat zij allen pas na de Tweede Wereldoorlog ontstonden of van betekenis werden.

⁹⁴ Deze preferred numbers zijn voor het eerst vastgelegd in 1954 in de norm ISO3, maar werden in de jaren '20 en '30 al volop gebruikt.

ontworpen wordt. Zij zorgen bij een beperking van het aantal varianten voor een goede spreiding van de gekozen overgebleven genormaliseerde varianten.

De internationale invloed op de elektrotechnische normen was dus tweeledig. Enerzijds was de invloed beperkt omdat het om zeer abstracte zaken ging. Ook de kwestie van nomenclatuur had voor de techniekontwikkeling niet direct veel invloed. Achteraf kan gesteld worden dat een goede communicatie die door deze normen tot stand kwam positief heeft bijgedragen omdat elektrotechniek een internationaal vakgebied is waar veel uitwisseling van kennis plaatsvond. Dit zeker in combinatie met het feit dat het een jong vakgebied was waar nog veel te ontwikkelen viel. Anderzijds is de invloed van de abstracte normen wel groot omdat de gehele basis van het vakgebied nog steeds steunt op deze normen. De E-reeksen voor weerstanden en condensatoren bepaalde in grote mate de opbouw van elektrotechnische systemen. Door de goede verkrijgbaarheid van deze standaardonderdelen was een goedkope productie mogelijk. Dit vergrootte het aanbod van producten. Daarnaast waren de vroege veiligheidseisen die internationaal ontstonden een reden voor het succes van elektrotechnische producten; zij werden ondanks de ongrijpbaarheid en potentiële gevaren als relatief veilig ervaren.

Als conclusie van de case van de elektrotechnische normen kan gesteld worden dat bij dit vakgebied een andere werkwijze voor het opstellen van normen bestond. Tevens waren er andere, (vooral buitenlandse) actoren betrokken die vanuit een ander oogpunt dan de HCNN wilde normaliseren. Dit leidde tot een ander soort normen, die algemener van aard is.

3.4 CONCLUSIE

Een vergelijk tussen het ideaalbeeld van normalisatie uit hoofdstuk 2 en de praktijk van het normaliseren zoals die in dit hoofdstuk naar voren is gekomen, laat zien dat de twee niet overeenkomen. Alleen in het geval van N1 is de manier van normalisatie zoals zij is vastgesteld door de HCNN nog grotendeels terug te vinden. Natuurlijk blijft het kader van de geïnstitutionaliseerde normvorming gelijk, maar de details bij het opstellen verschillen van de theorie.

Zelfs binnen de beperkte scope van de hierboven genoemde normontwikkelingen is te zien dat deze niet aan vaste regels gebonden is. Natuurlijk zijn er de richtlijnen vanuit de nationale normalisatieorganen die een kader voor het werk schetsen, maar dit zijn richtlijnen. De stappen worden inderdaad gevolgd en er komen goede normen met een breed draagvlak uit. Maar vele

kleine en impliciete zaken hebben vaak een grote invloed op de norm zoals deze uiteindelijk aangenomen wordt. Een waardeoordeel over deze ontwikkeling zal hier niet te vinden zijn. Daar is dit het onderzoek niet naar, maar wel heeft zij invloed op de manier waarop de norm invloed heeft op de techniek. De impliciete invloed die actoren kunnen hebben op het proces van normalisatie geeft hen macht. Dit is niet erg, het gebeurt dagelijks. Maar het is wel belangrijk dat dit bekend wordt bij de gebruikers van de norm. Hoewel met de grootste inspanning de onafhankelijkheid van de nationale normalisatieorganen wordt aangeprezen, hebben de actoren meer invloed dan meestal vermeld wordt.⁹⁵

In hoeverre nu nog te spreken is van het ideaalbeeld van de normalisatie valt te bezien. Er zijn veel kenmerken die in elke case terugkeren, maar ook veel kenmerken die tegen de ideale gedachte ingaan. Dit ideaal was om met (1) goedkeuring van het ingenieurscorps door (2) experts op (3) vrijwillige basis normen op te stellen die (4) voor nijverheid en handel tot (5) economische voordelen leiden. Hierbij moet rekening gehouden worden met (6) binnenlandse partijen en (7) buitenlandse normen. In wezen wordt hier geprobeerd de praktijk van het normaliseren te toetsen aan deze 7 criteria die volgens de HCNN zouden moeten leiden tot goede normen. Deze criteria zijn terug te vinden in de Grondbeginselen van de HCNN, die in Bijlage 2 te vinden zijn. Deze eerste statuten geven een goed beeld hoe de oprichters van de HCNN hun rol zagen en wat goede normalisatie was.

Het overleg met meerdere partijen komt terug, evenals de instelling van subcommissies met experts uit verschillende belangengroeperingen. De onafhankelijkheid van deze experts is betwistbaar. Allen zaten zij voor een reden in de commissie. Sommige werden persoonlijk gevraagd omdat zij al ideeën over een norm hadden, sommige werden als overheidsingenieur automatisch lid. De vraag rijst of hier wel de beste normen, namelijk die normen die het meest waardevol zijn voor de gehele Nederlandse nijverheid en handel, uit zijn voortgekomen. Zeker vanaf het moment dat de controle niet meer aan het gehele ingenieurscorps maar slechts aan de kritiekadressen overgelaten werd.

Een vraag is of de grote invloed van de overheid de bedoeling is geweest van de HCNN. Zij richtte zich vooral op het produceren van goede normen. Hiervoor was geld nodig wat gedeeltelijk

⁹⁵ Een eigentijds voorbeeld hiervan is de discussie rond de norm voor digitale documentformaten ISO/IEC26300. Hoewel de ISO ook onafhankelijkheid claimt, werd de Open XML standaard van Microsoft na veel gelobby toch een tweede norm naast het eerder aangenomen OpenDocument formaat (ODF). Adobe stapte toen ook naar de ISO en hebben nu hun PDF tot een derde norm laten vormen.

bij de overheid vandaan moest komen. Was de overheid echt een groep die zij bij het normalisatieproces wilde betrekken, of had zij alleen haar middelen nodig? In een schrijven van de HCNN aan de gemeente 's-Gravenhage uit 1918 worden de argumenten die worden aangevoerd waarom een gemeente gebaat kan zijn bij normalisatie – en het dus moreel verplicht is een bijdrage te doen – als volgt uitgelegd:

“A) De Gemeenten, met hare bedrijven op electrotechnisch, mechanisch, civiel en bouwkundig Ingenieursgebied, zijn in de laatste decenniën geworden tot zulke belangrijke afnemers van de producten der Nijverheid, dat de eischen, door haar aan de gekochte voortbrengselen gesteld, een overwegenden invloed kunnen uitoefenen op de vormen en maten, welke als courant gelden.

B) Indien de in sub. A genoemde invloed aangewend wordt, door de Nederlandsche Gemeenten in onderlinge samenwerking, dan zal deze aanzienlijk worden vergroot en op zichzelf tot een veel grootere éénheid in productie kunnen leiden, dan op velerlei gebieden wordt bereikt.

C) Indien de insub. B genoemde samenwerking over het geheele land zou kunnen worden tot stand gebracht, dan zou niet alleen daarmede de éénheid in de Nederlandsche Industrie krachtig worden bevorderd en hare weerbaarheid in de economischen wedloop ongemeen worden verhoogd, doch tevens zouden de Gemeenten, door het uitsluitend bestellen van éénheidsartikelen hare jaarlijkse aanschaffings-sommen aanzienlijk kunnen terugbrengen.

D) Het is ondergeteekenden bekend, dat in sommige Gemeente-bedrijven de behoefte aan samenwerking van stad tot stad reeds tot zekere mate van organisatie heeft geleid, doch dat er anderzijds op dit gebied nog veel te verrichten is. Zij meenen, dat het teweegbrengen van een dergelijke samenwerking voor het verkrijgen van éénheidsvormen het beste kan uitgaan van een Commissie, als door ondergeteekenden vertegenwoordigd, welke geheel onafhankelijk staat, zowel ten opzichte van de Nijverheid als van de Gemeenten en bovendien door haar dagelijkschen arbeid over de noodige gegevens en relaties in deze beschikt. De standaardvormen, door haar tot heden vastgesteld, die ook door de Gemeenten in ruime mate worden gebruikt en terwijl eenerzijds de Hoofdcommissie het op hoogen prijs zou stellen, indien de Gemeente-bedrijven in hare bestekken deze standaardvormen toepassen, zo meent zij aan den anderen kant, dat het voordeel ook voor Gemeenten uit deze toepassingen voortvloeiende, wellicht aanleiding zal zijn, om dit schrijven met welwillendheid te ontvangen.

E) Indien echter een overwegend aantal van de Nederlandsche Gemeenten ertoe zouden kunnen besluiten aan de Normalisatie mede te werken, dan zou kunnen worden nagegaan of voor de speciale behoeften van de Gemeentediensten, nieuwe Subcommissies zouden moeten worden ingesteld, waarin de Directeuren van Bedrijven met de vervaardigers van de benodigde artikelen

overleg konden plegen omtrent de normalisatie van die artikelen en of ter ondersteuning van deze Commissies aan het C.N.B. speciale werkkrachten zouden moeten worden toegevoegd.”⁹⁶

De overweging was dus technisch met een vleugje economie te noemen. Het was goed voor de technische afdelingen en de eventuele economische voordelen hiervan. Voordelen op het gebied van efficiency waren toen nog niet aan de orde, dat kwam pas een paar jaar later met de opkomst van normen die qua scope wat meer buiten de techniek vallen zoals het A papierformaat. Uit de brief spreekt een noodzaak voor de HCNN om de overheid te betrekken in het normalisatieproces. Aan de ene kant is zij dus gebonden aan de overheid en wil ook overleg, aan de andere kant wordt de overheid gezien als grootafnemer van producten van de nijverheid en daarmee een goede manier om met de groep consumenten in contact te komen. Dit leidde uiteindelijk tot niet alleen normen voor onderdelen van producten, maar ook meer bedrijfs- en bestuurskundige normen. De ruimere definitie van techniek dus. Ook hier is dus weer duidelijk de tweeledige rol van de overheid zichtbaar: zowel als wetgever als dienstverlener. Dat dienstverleningsdeel was zo groot, dat zij een belangrijk onderdeel was van wat de HCNN de ‘nijverheid en handel’ noemde.

De afwijking van het ideaalbeeld van normalisatie wat de HCNN voor ogen stond in de praktijk heeft niet geleid tot grote conflicten. De acceptatie van de norm door zowel producenten, gebruikers en consumenten is niet in het gedrang geweest. De acceptatie door ingenieurs in het algemeen was groot, ook toen de gebieden waar normalisatie werd toegepast uitbreidde en de norm slechts door de kritiekadressen werd getoetst. Ook de rol van de staat, die achteraf veel groter werd dan van tevoren gezien en beschreven, is nooit als problematisch ervaren in de eerste jaren van de HCNN. Er zijn in de onderzochte bronnen in ieder geval geen kritieken op dit beleid gevonden.

Een volgende conclusie die getrokken kan worden uit de cases is dat veel normen maar een klein onderdeel van een veel groter geheel zijn. Dit kan zowel binnen de normalisatie als daarbuiten uitgelegd worden. De norm voor klinknagels leidde niet alleen tot minder soorten, maar ook tot nieuwe inkoopmogelijkheden voor gebruikers van deze nagels. Binnen de normalisatie is te zien dat de norm voor papierformaat gelijk gebruikt kon worden bij de norm voor technische tekeningen. Maar ook de normbladen zelf konden in dit formaat gedrukt worden en in een handig map – voor een klein bedrag te bestellen bij de HCNN – opgeborgen worden. De vroege normen, die vaak dus

⁹⁶ Uit de brief van de HCNN uit november 1918 aan Burgemeester en wethouders van de gemeente 's-Gravenhage. Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 1.

wat algemener van aard waren, waren dus weer aanleiding voor nieuwe normen en men kon de gegevens uit eerdere normen gebruiken in nieuwe normen.

Ondanks de hoge kosten, die soms tot een negatief saldo aan het eind van het jaar leidden, bleef men bij de HCNN geloven in de waarde van normen. Het is opvallend dat met relatief weinig aanwijsbare directe besparingen de norm toch snel een succes werd. Een verklaring hiervoor kan zijn dat men al grotendeels gebruik maakte van de onderdelen die later tot norm werden verheven, dus dat in het begin veel de facto normen werden gesteld. Verder is het optimisme en geloof in de norm terug te vinden in de steun die de HCNN kreeg uit zowel industrie als overheid. Sterker nog: normalisatie werd snel ingezien als goede manier om ook zaken buiten het directe ingenieursmetier te ordenen en leiden. Wat het directe economische voordeel is geweest, is niet aan te geven, omdat het niet mogelijk is dit in welke eenheid dan ook uit te drukken. Opstellen van normen zal ongetwijfeld hebben geleid tot meer concurrentie tussen producenten van genormaliseerde producten en dus tot betere keus voor de gebruikers van deze producten.

Ook wat betreft de verhouding van de Nederlandse norm en de HCNN met het buitenland was men optimistisch. Andere landen volgden snel met nationale commissies en vanaf 1926 was er dus de ISA als samenwerkingsverband. Bij het opstellen van normen werd gekeken naar wat het buitenland had aan normen en werd deze waar mogelijk overgenomen, zoals bij de Duitse papiernorm. Het delen van de normen met andere nationale normalisatieorganen werd als belangrijk beschouwd. Vanuit handelsoverwegingen was overname van buitenlandse normen verstandig omdat dit koppeling van Nederlandse en buitenlandse producten mogelijk maakte.

De kracht van de technische norm lag misschien wel in het feit dat alleen de maatvoering, de dimensies en andere rationele zaken vastgelegd werden. Over de productiemethode of het gebruik werden geen uitspraken gedaan. Hierdoor hield de norm haar vrijblijvende karakter en kon men langzaam de genormaliseerde producten innemen in het geheel. Door gewenning en voordelen bij de productie werden zij uiteindelijk geaccepteerd door producenten, gebruikers en consumenten. Hierin schuilt ook de uitwerking van de norm als technisch ontwerpprobleem. Slechts dat ontwerp werd gemaakt: over de uitvoering wordt niets gezegd.

Een kleine aanmerking is hier nog wel op zijn plaats. Het is absoluut niet zo dat de gehele industrie, handel en overheid overging op het gebruik van normen en dat de norm zonder meer voor waar werd aangenomen. Sterker nog, op veel gebieden bestaan nog steeds meerdere standaarden of

zijn geen normen opgesteld. Meerdere voorbeelden hiervan zijn langsgekomen in deze scriptie. Op dit moment bestaan er nog 37 soorten schroefdraad die voldoen aan verschillende normen⁹⁷. Dit geeft aan dat er nooit volledige consensus was over een norm. Ook bleven regionale verschillen bestaan en is door padafhankelijkheid en *bandwagon effect* geen globale eenheid mogelijk op veel gebieden. Doordat producten weer gebaseerd zijn op verschillende normen blijft dit probleem zich voordoen. De Verenigde Staten houden vast aan hun eigen papierformaat en omdat bijvoorbeeld ponskaarten waren gebaseerd op het Amerikaanse Letter formaat en voldoen dus niet aan de A papiernorm.

Eveneens is onmogelijk te zeggen of de juiste gebieden zijn aangepakt, uitgaande van de definitie van de HCNN: die gebieden die door het ingenieurscorps werden aangemerkt. Het is niet terug te vinden of dit altijd gebeurde en of persoonlijke meningen hier niet van doorslaggevend effect zijn geweest. Wanneer bijvoorbeeld de directeur van het Duitse normalisatieorgaan niet had gehoord van Porstmann of niet gecharmeerd zou zijn door zijn idee, was er dan alsnog in 1920 een subcommissie voor papierformaten opgericht? Dit is een probleem wanneer gekeken wordt naar een dergelijk uitgebreid onderwerp waarbij veel actoren betrokken zijn: het is ondoenlijk om de motieven van alle betrokken actoren te doorgronden.

⁹⁷ Zie <http://www.gewinde-normen.de/en/index.html>

4 CONCLUSIES

4.1 INLEIDING

In dit afsluitende hoofdstuk zal de aandacht uitgaan naar twee zaken. Ten eerste zal de conclusie uit het onderzoek getrokken worden; de beantwoording van de in paragraaf 1.7 geoperationaliseerde onderzoeksvraag. Daarnaast is er aandacht voor de techniekfilosofische kant van het onderzoek. Hoewel de filosofische overwegingen gedurende het hele onderzoek een rol speelden, zal hier nog expliciet ingegaan worden op enkele filosofische aspecten. Ten slotte zal nog kort aandacht besteed worden aan de mogelijkheid voor vervolgonderzoek.

4.2 NORMEN IN HUN TIJD

Door dit onderzoek is de opkomst van normalisatie te plaatsen in haar historische context. De norm kan hierbij gezien worden als een product van de tweede industriële revolutie. Zij paste binnen de kenmerken, de sleuteltechnieken en de ideologieën die hiermee geassocieerd worden. Tevens is zij ook een voortvloeisel uit de typisch Nederlandse modernisering van het interbellum. Dit laatste heeft overlap met de manier waarop Misa de uitkomst van de industriële revolutie beschouwt (Misa, 2004).

Sleuteltechnieken van de tweede industriële revolutie zoals elektriciteit hadden bij hun verspreiding baat bij normen. Zoals eerder omschreven was de productie en distributie van elektriciteit eerst een aangelegenheid op gemeentelijk niveau. De opschaling hiervan is mede mogelijk geweest door de afspraken over compatibiliteit van de systemen. Normen kunnen hier een positieve uitwerking op hebben gehad.

De modernisering in Nederland had een aantal kenmerkende karakteristieken. Zo was de handel en industrie grotendeels afhankelijk en gericht op het buitenland. Normalisatie kon hier efficiëntie en economisch voordeel betekenen. Verder was er de inspanning van de Nederlandse overheid om minder afhankelijk te worden van de aanvoer van grondstoffen uit het buitenland. Deze autarkische stroming die haar oorsprong heeft in de Eerste Wereldoorlog, heeft geleid tot een grotere inspanning en invloed van de overheid op handel, industrie en wetenschap. Tevens was er een duidelijk verwetenschappelijking van de industrie waar te nemen. Meer en meer waarde werd gehecht aan wetenschappelijke en berekende oplossingen, overigens beperkte dit zich niet tot de

private industrie maar ook het infrastructurele en bouwkundige terrein. Dit werd gestimuleerd door de overheid die bijvoorbeeld het Rijkswegenlaboratorium (1926) en TNO (1930) oprichtte. Ook overheidsinspanningen als het ontwerp en uitvoering van de afsluiting van de Zuiderzee vallen onder deze noemer. De rol van wetenschappelijke kennis, die ook toenam door een groter aandeel aan ingenieurs, werd dus groter in de industrie. Hierbij konden normen gebruikt worden als middel om deze kennis over te dragen.

De toename van ingenieurs in het bedrijfsleven heeft te maken met de verandering van het ingenieursberoep. Rond de eeuwwisseling veranderde zowel de opleiding voor ingenieurs in Nederland als hun status en positie in de samenleving. De verschuiving was zichtbaar van de traditionele ingenieur in overheidsdienst naar een die in dienst was van een bedrijf in de private sector. Zij kwamen meer in de samenleving te staan en kregen oog voor maatschappelijke problemen. Deze nieuwe ingenieurs probeerden met hun technische kennis oplossingen voor maatschappelijke problemen te vinden. Met het oog op schaarste zoals deze bestond rond de perikelen van de Eerste Wereldoorlog, kan normalisatie als een oplossing in deze richting gezien worden. Zij kan namelijk zorgen voor besparing van materiaal en efficiëntere omgang met de aanwezige producten.

De eerste normen

Onderzoek naar het ontstaan van de vroege normen van de HCNN heeft uitgewezen dat er een duidelijke methode achter het opstellen van de normen zat. De manier waarop in de grondbeginselen vastgelegd was hoe de norm op te stellen kwam overeen met de tot dan toe gangbare methode op deelgebieden, zoals de norm voor gasmeters uit 1897, en ook de manier waarop normalisatie in het buitenland aangepakt werd. Specialisten op een bepaald gebied, zij waren over het algemeen ingenieurs met ervaring, moesten in een open forum discussiëren wat goede normen zouden zijn. Hierbij moesten zij rekening houden met economische belangen, technische mogelijkheden en internationale ontwikkelingen.⁹⁸ Men had dus een duidelijk beeld hoe een norm tot stand moest komen en aan welke criteria zij moest voldoen. Daarnaast was er de overtuiging dat normen slechts moesten worden opgesteld wanneer er vraag was uit de praktijk; dit geeft aan dat normalisatie niet een doel maar een middel was.

Overleg met de overheid was om drie redenen belangrijk. Ten eerste waren zij als dienstverlener een grootafnemer en gebruiker van normen. Ten tweede kon de overheid de norm meer macht geven door hem als de jure norm te gebruiken in wet- en regelgeving. Ten derde was de

⁹⁸ Zie de Grondbeginselen uit 1919 in Bijlage 2.

overheid een belangrijke financier, soms tot 49% van het budget, van de HCNN. In ruil hiervoor kreeg de overheid relatief veel zeggenschap in subcommissies.

Er was bij de oprichting van de HCNN een duidelijke ideologie voor normalisatie. Door middel van experts, vooral ingenieurs, zou in een vrij en onafhankelijk forum van de subcommissie, de economisch meest verstandige norm gekozen worden. Door de beperking van veelvormigheid en de afstemming van maatvoering en typering tussen belanghebbenden, zowel nationaal als internationaal, zou een economisch voordeel behaald kunnen worden die de concurrentiepositie van Nederland zou versterken. De nijverheid en handel, alsmede de overheid zou het nut hiervan inzien en deze operatie willen bekostigen.

De norm ontstond zowel uit economische als technische overwegingen. De samenwerking tussen de MvN en het KIVI toont dit al aan. Voor beide gebieden had de norm een specifieke waarde. Het opstellen ervan werd toevertrouwd en overgelaten aan de ingenieur. Dit vertrouwen in de ingenieur als technisch expert in dienst van het landsbelang en de plaats die de overheid krijgt bij invloed op de regulering van nijverheid en handel, zijn voorbeelden waaruit blijkt dat de norm ontstaan is in de twintiger jaren. Zij past in het sociotechnisch landschap dat dan ontwikkelt. Uit de rol die de ingenieur krijgt als uitvoerder en ontwerper van de norm in dienst van de samenleving, blijkt ook de instrumentele kijk op techniek die ook kenmerkend voor die periode is.

Niveaus binnen normalisatie

Wat betreft de techniek achter de norm zelf moet een onderscheid gemaakt worden tussen de nationale normen en de internationale normen. De laatste categorie werd eerder al aangeduid als meta-norm. Hiermee werd bedoeld dat de internationaal opgestelde norm vooral richtlijnen voor de nationale normen aangaven. Dit is overigens in de hedendaagse internationale normen minder het geval. De vroege normen van de ISA en later de ISO gaven een leidraad voor nationale normalisatieorganen hoe hun normen op te stellen. Het ging dan vooral om symbolen, nomenclatuur en de *preferred numbers*: de intervallen van getallen om beperking van variëteit in te voeren zonder aan functionaliteit te verliezen. De normen van de IEC/NEC vallen ook in deze categorie. Daarnaast waren er de normen die op nationaal niveau waren ontstaan. Deze hadden over het algemeen juist een erg praktisch karakter. Zij bestonden uit lijsten met dimensies of materiaaleigenschappen die direct door producenten en gebruikers konden worden benut.

Normen in ontwerptechniek

Er was dus sprake van een tweedeling in het type norm, zo was er ook een tweedeling in hun relatie met de ontwerptechniek. Aan de ene kant waren zij het product van deze ontwerptechniek: het opstellen van normen was een ingenieursbezigheid die ook als zodanig aangepakt werd. De besluitvorming rond de norm was wellicht nog een politieke aangelegenheid, het opstellen zelf pure ambacht van de ingenieur. Maar net zozeer dat de norm resultaat is van technisch ontwerp, zo stuurt zij hem ook. Naast de instrumentele rol die de ingenieurs kregen bij het opstellen van normen voor de samenleving, hebben zij dus ook zelf geprofiteerd van normalisatie door haar te integreren in het technisch ontwerp. Vanaf het moment dat normen geaccepteerd zijn in de kringen van ingenieurs, worden zij gebruikt in de ontwerpmethode. Veel van de eerder bestaande eisen en wensen bij het inventariseren van een ontwerpprobleem worden gevat in de normen. Tevens is in het constructieve deel van het ontwerp – hoe kan het prototype economisch in serie worden geproduceerd – een grote rol voor de norm in de vorm van standaardonderdelen en *off the shelf* halffabricaten.

Gebruik van normen bij het ontwerpproces is de norm geworden bij regulier ontwerp voor serie- of massafabricage. Daarnaast heeft op het gebied van veiligheid en kwaliteit de norm een plaats veroverd als minimumeis. Wanneer met zekerheid geproduceerd moet worden en kosten en compatibiliteit aan de orde zijn, is de norm niet weg te denken uit de technische ontwerppraktijk.

Legitimatie van normalisatie

Een belangrijk uitgangspunt van dit onderzoek was de waarneming dat normen in 90 jaar tijd ontstaan zijn en gemeengoed zijn geworden in de samenleving in het algemeen en de technische ontwerppraktijk in het bijzonder. De nieuwe technologie die normalisatie was, want zo wordt zij in dit onderzoek gezien, is dus in die periode geaccepteerd door de ingenieur. Een proces dat vanuit de sociale studies als die van Egyedi en Schmidt&Werle werd beschouwd als *closure*. Vanuit een situatie waarin nog geen (inter)nationale normen bestonden is een situatie ontstaan waarbij de norm en genormaliseerde onderdelen tot de standaardmethode van het ontwerpproces zijn gaan behoren. Dit is niet zozeer vanuit technische overweging gebeurd: de norm hoefde immers niet de beste techniek te zijn, zij moest de meest economische oplossing bieden voor industrie en handel. De lobby van de HCNN om ten eerste de industrie en handel aan te sporen tot normalisatie en ten tweede daar fondsen voor los te krijgen, is succesvol gebleken. Uit de initiële afwachtendheid van de ingenieurs, die geïllustreerd wordt door de herhaalde oproepen in het begin om gebieden aan te wijzen die zich lenen voor normalisatie, blijkt dat de ingenieurs toch niet heel enthousiast waren in het begin. De

propaganda heeft zich dus ook op die groep moeten richten. Het waren vooral de oprichters van de HCNN die het nut in 1916 inzagen. Door goede reclame en het succes van enkele vroege normen, zoals A-papier, is de norm een succes geworden in een periode waarin modernisering, rationalisatie en schaarste de agenda bepaalden. Dit is verder doorgezet tot het grote netwerk wat normalisatie nu vormt. De vastberadenheid die de oprichters toonden is van doorslaggevend succes geweest, maar het gaat te ver om te spreken van een selffulfilling prophecy.

Vanzelfsprekendheid

De integratie van normen in het ontwerpproces is ver doorgevoerd. Uit de hedendaagse inrichting van het werktuigkundig onderwijs aan de Universiteit Twente blijkt dat het gebruik van normen bij ontwerpen als vanzelfsprekend gezien wordt. Aan de nieuwe student wordt geen uitleg geven wat de waarde van de norm is, omdat het zo voor de hand ligt ze te gebruiken. Sterker nog, het ontwerp kan niet meer plaatsvinden zonder normen. Van alle kanten is de ingenieur gebonden aan normen. Zelfs wanneer hij vrij probeert te ontwerpen zal op het moment dat er tekeningen gemaakt worden, geconstrueerd moet worden of zaken als compatibiliteit of veiligheid, geconfronteerd worden met normen.

4.3 EFFECT VAN NORMALISATIE

De belangrijkste vraag die blijft is de beantwoording van de vraag waar dit onderzoek mee begon: welk effect hebben normen gehad op techniekontwikkeling? Een aardige invalshoek hiervoor zijn de propagandaboekjes van de HCNN en het NNI uit 1953 en 1959 waarin in zeer positieve bewoordingen de resultaten van normalisatie worden besproken. *“Normalisatie zorgt ervoor dat: de Nederlandse industrie economischer kan werken; de bedrijven elkander beter kunnen helpen; men elkander beter kan begrijpen; men elkander meer kan vertrouwen.”* Tevens wordt de volgende uitspraak gedaan: *“Normalisatie is een levensnoodzaak voor ons allen geworden. Zonder het werk van de normalisatie in de afgelopen 40 jaren zou onze positie op de wereld- en Euromarkt belangrijk zwakker zijn.”*⁹⁹ Vanuit het normalisatieorgaan wordt dus een grote invloed waargenomen. Is dit terecht? Opvallend is dat het effect gericht is op economische overwegingen en niet op technische. Blijkbaar was de propaganda van de HCNN nog steeds gericht op bedrijven. Daarnaast was in de jaren '50 en '60 de nadruk ook komen te liggen op normen die meer met de

⁹⁹ De citaten komen uit de boekjes 'Normalisatie' uit 1953 en 1959 van de HCNN/NNI. Beide te vinden in het Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 19.

bedrijfsvoering te maken hadden. Na 40 jaar was een groot deel van de technische artefacten genormaliseerd. Dit lag ook in de lijn der verwachting van toen men begon in 1916. Het zou geen eeuwigheid duren om normen op te stellen. Echter door de enorme uitbreiding van de gebieden en de constante noodzaak om normen te blijven toetsen, is het NNI nu nog prominent aanwezig. Daarbij moet opgemerkt worden dat het takenpakket wel uitgebreid is. Over de claim dat de Nederlandse positie op de wereldmarkt zwakker zou zijn zonder normen kan opgemerkt worden dat hier ook sprake is van de selffulfilling prophecy die in de vorige paragraaf aan bod kwam: omdat andere landen ook normaliseerden, kon Nederland niet achterblijven. Dit geldt natuurlijk ook voor die andere landen, Nederland was toch immers een van de voortrekkers van normalisatie.¹⁰⁰

Ontwerpmethode

Wat betreft technische effecten is de belangrijkste conclusie die uit dit onderzoek naar voren komt de invloed die normen hebben gehad op de ontwerpmethode. Zoals ook in de vorige paragraaf, is hier weer een onderscheid te maken in twee niveaus. De aanpak van normencommissies was die van technisch ontwerpen, maar de normen hebben het technisch ontwerp ook veranderd en gestuurd. De HCNN en haar subcommissies zijn zelf het resultaat van een technisch ontwerpprobleem. De samenwerking die de MvN zocht met het KIVI leidde tot een ontwerp voor een normalisatieorgaan. Dit is terug te zien in de grondbeginselen van de HCNN. Alles was er op ingericht om zo efficiënt mogelijk – naar de maatstaven van de oprichters – goede normen te produceren. Deze oprichters waren over het algemeen ingenieurs, vooral van de jongere generatie die maatschappelijk bewust was. Dit geeft ook aan wat er met ‘goede normen’ door hen bedoeld werd. Door hun aanpak die zich vooral richtte op het creëren van normen die met beperking van diversiteit en dimensies te maken hadden, zorgden zij voor een groot draagvlak bij de industrie, handel en overheid. Deze zagen het nut van de norm in, zonder dat zij zich beperkt voelden in hun keuzes. Er werd namelijk alleen uitspraak gedaan in de normbladen over de dimensies en materialen van technische producten, niet over de productiemethode. Dit resulteerde in een situatie waarbij de producenten vrij waren te kiezen hoe ze hun producten maakten, de gebruikers verzekerd waren van producten met vaste dimensies en kwaliteit en de gebruikers compatibele, goedkope producten konden kopen. Dit succes, wat begon bij werktuigkundige onderdelen, werd snel uitgebreid naar andere gebieden die volgens dezelfde methode werden genormaliseerd.

¹⁰⁰ Hoewel dit niet bleek uit de propaganda van de HCNN in de jaren '20: hier werd juist gesproken van de snelle mate van normalisatie van het buitenland, en dat Nederland dus niet achter mocht blijven.

Keuze voor mainstream technieken

Mogelijke effecten van normalisatie, die overigens lang niet altijd plaatshebben, zijn het bevoorrecht van technologieën en het bandwagon effect. Vooral bij de ex ante normen is het gevaar dat de keuze voor bewezen of *mainstream* techniek. Dit is logisch, want er moet gekozen worden voor een economisch interessante variant als norm. Wanneer het echter verder gaat dan typebeperking en er keuzes gemaakt moeten worden omtrent de aard van de technologie, dan zal eerder gekozen worden voor bekende technieken of die technieken die zich reeds bewezen hebben. De betwiste onafhankelijkheid van de leden van normencommissies speelt hier ook een rol; wanneer zij namelijk verbonden zijn aan een bedrijf of instelling, is de kans dat zij voor hun 'eigen' variant kiezen groter. Het is goed mogelijk dat de keuze van de norm niet de technisch meest optimale variant is. Door padafhankelijkheid en bandwagon effect is het echter moeilijk op een later moment, wanneer door meer bedrijven investeringen zijn gedaan, nog te kiezen voor een andere variant. Een effect van normalisatie kan dus zijn dat het technisch niet optimale artefact toch de norm wordt. In hoeverre bij revisie van normen hierbij stilgestaan wordt en hoe vaak radicale veranderingen van een norm volgen, is geen onderwerp van dit onderzoek geweest. Wat wel naar voren is gekomen in dit onderzoek, is dat de beperking van typen, een belangrijk doel van normalisatie, niet altijd heeft plaatsgevonden. Op veel gebieden bestaat door traditie en specifieke eisen nog steeds een grote variëteit, zoals de in hoofdstuk 3 genoemde 37 typen courant schroefdraad.

Economisch effect

Het economisch effect van normalisatie is een twistpunt. Er is een positief effect op de concurrentie doordat door een gebruiker uit meerdere producenten die naar dezelfde norm produceren, gekozen kan worden. Echter, dit kan in combinatie met octrooien leiden tot monopolisme of kartelvorming. Dit kan vooral bij niet genormaliseerde producten gebeuren. Typebeperking leidt zeker tot meer compatibiliteit tussen onderdelen en producten. Vooral voor consumenten is dit een positief effect omdat zij meer modulaire systemen kunnen gebruiken.¹⁰¹ Dit biedt ook voor ontwerpers de kans om modulaire producten te ontwerpen en later add-ons te maken. Maar dit laatste bindt ze ook aan normen: van nieuwe producten wordt verwacht dat ze op oude

¹⁰¹ Dit effect van modulaire producten is vanzelfsprekend geworden; hoe makkelijk is het dat een USB-drive werkt op elke pc in de wereld en hoe vervelend is het niet wanneer een elektrisch apparaat niet gebruikt kan worden in het buitenland omdat er een andere type wandcontactdoos en/of stroomspanning gebruikt wordt?

delen *backwards-compatible* zijn.¹⁰² Dat er economische effecten aan normalisatie zitten staat buiten kijf, maar hun precieze aard verschilt voor gebieden waarop de normen betrekking hebben en het soort normen waar het om gaat.

Internationalisatie van techniek

Een duidelijk effect wat normalisatie heeft gehad is de internationalisering van technieken en productie. Door eenheid in nomenclatuur, symbolen en technische tekeningen te bewerkstelligen, is het mogelijk eenvoudig en eenduidig te communiceren voor ingenieurs. Was in de jaren '20 in Nederland nog geen overeenstemming tussen de technische scholen over symbolen, op dit moment is wereldwijd een standaard voor technische tekeningen. Zowel qua vorm, formaat, opzet als symbolen. Dit maakt bijvoorbeeld de weg vrij om in Nederland ontworpen producten in het buitenland te laten produceren en assembleren. Opvallend is dat dit punt over het algemeen ontbreekt in studies naar normen. Er wordt gekeken naar de Nederlandse situatie zonder te beseffen dat op het gebied van techniekontwikkeling zeer veel gezamenlijk onderzoek plaatsvindt op internationaal niveau. Ook de kennis die bij onderwijsinstellingen gebruikt wordt, heeft een steeds groter internationaal karakter. Deze globalisering van kennis, die dus mede te danken is aan normalisatie, zal een effect hebben op techniekontwikkeling. Een situatie als de door Disco beschreven introductie van gewapend beton in Nederland, waarbij de kennis ontbrak, zal nu niet snel meer voorkomen.

4.3.1 EFFECTEN VOOR DE GROEPEN ACTOREN

Er zal nu nog wat specifiek ingegaan worden op het effect van normalisatie op de groepen actoren die erbij betrokken zijn.

Voor de producenten betekende de komst van normen vaak een aanpassing van de dimensies van de gemaakte producten. Men ging produceren naar de genormeerde maten. Door de komst van eenheid in symbolen en tekeningen was het eenvoudiger kennis te communiceren naar leveranciers, klanten en de werknemers. In plaats van de in sommige fabrieken reeds aanwezige bedrijfsnormen die bij binnenkomst door de werknemers geleerd moesten worden, was het nu mogelijk algemene normen te gebruiken waarvan de inhoud vaak al bij technisch personeel bekend was. Het productieproces zelf hoefde niet aangepast te worden door de normen. Zij hadden slechts betrekking op de eindproducten. Tevens was bij de opkomst van het Taylorsysteem van *scientific*

¹⁰² Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat een USB2.0 poort ook toegankelijk moet blijven voor een toetsenbord wat nog van de oudere USB1.1 interface gebruik maakt.

management een rol weggelegd voor een ander type norm. Onder deze categorie horen ook de normen die met veiligheid en testen van de producten en de inrichting van de werkplaats zelf te maken hadden.¹⁰³

Gebruikers van normen merkten de grootste verandering door de komst van normen. Zij werden minder afhankelijk van de producenten wanneer zij genormaliseerde onderdelen inkochten, deze konden immers door verschillende producenten geleverd worden. Ook werd net als bij de producenten de communicatie met anderen makkelijker door tekeningen. De tekening werd meer nog dan daarvoor het middel van communicatie. Daarnaast veranderde de ontwerppraktijk van de ingenieur in dienst van een bedrijf. Bij het ontwerpen van een product uit eisen en wensen die eerder geformuleerd waren, kon nu ook de norm een rol gaan spelen. Er was ruimte om bepaalde delen van het ontwerp met genormaliseerde elementen in te richten. Dit leidt tot meer tijd en middelen voor andere onderdelen. Een duidelijke verandering van de manier waarop ontworpen werd. Niet alleen kon de ingenieur nu op zijn vuistregels rekenen, hij had ook de beschikking over normen vol met tabellen met onderdelen die *off the shelf* geleverd konden worden. Hij kon ook makkelijker ontwerpen op compatibiliteit met andere producten of productgroepen, omdat de verbindingen vastgelegd zijn in normen.

De consument heeft zoals uit het onderzoek is gebleken altijd al minder invloed gehad op de norm. Het effect van normalisatie was echter wel goed merkbaar. Zijn voordeel lag erin dat er makkelijker, efficiënter en dus goedkoper geproduceerd werd wat leidde tot lagere prijzen en betere beschikbaarheid van goederen. Tevens waren veiligheids- en testvoorschriften, die zowel door de overheid als binnen bedrijven werden geformuleerd, erop gericht deugdelijke producten te leveren. De consument kan hierop letten door te kiezen voor gecertificeerde producten. Verder is op het gebied van compatibiliteit veel gewonnen bij genormaliseerde producten. Grote infrastructurele en communicatienetwerken hebben van normen geprofiteerd wat resulteerde in mogelijkheden voor de consument. Verder is het voordeel van compatibiliteit te vergelijken met dat wat de gebruiker van genormaliseerde onderdelen heeft. Doordat een product aan een standaard voldoet is het te combineren met andere producten die niet noodzakelijk van dezelfde producent zijn.

De overheid kan weer opgesplitst worden in de wetgever en de dienstverlener. Voor de eerste groep waren normen een goede manier om wet- en regelgeving op te baseren. Zoals eerder

¹⁰³ Denk hierbij bijvoorbeeld aan Arbo-regels en voorschriften voor de veiligheid van werknemers.

genoemd was de expertise die in normen was gaan zitten en de eis van het normalisatieorgaan dat de norm regelmatig tegen het licht gehouden zou worden, een prima basis voor wetten en richtlijnen. Vooral omdat de rol van de overheid in zake veiligheid en testen groter werd, was de norm een waardevolle tool. Als dienstverlener genoot de overheid dezelfde voordelen als de gebruikers en consumenten, omdat deze groep qua belang overeenkwam.

Een speciale plaats bij de legitimatie van normen is voor het onderwijs. Zij was een grote profiteur van normalisatie en er werd ook veel van haar verwacht. Het CNB werd niet voor niets de eerste jaren in Delft gevestigd, bij de Hogeschool. Er is niet te achterhalen of veel docenten in subcommissies plaatsnamen, maar dit kan zeker het geval zijn geweest. Ook is voor te stellen dat de normen voor tekeningen, symbolen en nomenclatuur snel overgenomen werden door de scholen, om dit hun studenten mee te geven. Zij hebben daarmee ook bijgedragen aan de legitimatie van normen: doordat de nieuwste generatie ingenieurs, zowel op TH als op HTS niveau, ermee leerde werken tijdens hun opleiding. Het effect op de ingenieur in zijn werkzaamheden is verder uitgelegd in paragraaf 4.2.

4.3.2 REGIMEVERANDERING JA OF NEE?

Hoewel overduidelijk is dat de norm op allerlei manieren het technisch ontwerpproces beïnvloedt, blijft de vraag of er gesproken kan worden van een regimeverandering binnen dit ontwerpproces. Met andere woorden, is normalisatie de norm geworden?

Deze vraag zal beantwoord worden door te kijken naar de voorwaarden voor regimeverandering uit een STS oogpunt. Hierbij wordt uitgegaan van het eerder genoemde regimebegrip van Lintsen (Lintsen, 2005). In deze studie is de focus geweest dat de norm een technisch artefact is. Dit gegeven kan gecombineerd worden met de regimetheorie van Lintsen. Hier werden verschillende onderdelen herkend: de artefacten en systemen, de actoren en de regels in het socio-technisch landschap. Vanuit de in hoofdstuk 1 aangehaalde visies op normalisatie zou de norm ingedeeld worden bij de regels en routines die gebruikt worden door de actoren. De norm zou dan niets meer zijn dan een formalisering van de al bestaande vuistregels in ontwerp. De conclusie van dit onderzoek moet echter zijn dat de norm meer dan dat is: zij is daadwerkelijk een product van het ontwerpproces van ingenieurs, een technisch artefact.

Rol van de norm

De norm heeft haar plaats gekregen in het technisch regime. De nadruk hierbij ligt op de ontwerppraktijk van de ingenieur. Wanneer naar het ontwerpregime gekeken wordt, is te zien dat de norm sinds haar introductie een grote rol is gaan spelen. Zij vond haar plaats naast de gebruikelijke onderdelen van het ontwerp, zoals de vuistregels die de ingenieur deels in zijn opleiding en deels uit de praktijk heeft opgedaan. De hoge mate van acceptatie van de norm door de ingenieur is te verklaren door het vertrouwen dat hij had in de ingenieurs die de norm hadden opgesteld.

Bijkomstig is de regeldruk waaronder een ontwerper gebukt gaat de afgelopen eeuw toegenomen. De ontwerper heeft zich te houden aan vele regels, voorschriften en wetten ten aanzien van veiligheid, kwaliteit maar ook bijvoorbeeld compatibiliteit en kostenbeheersing. Deze regels zijn geen onderdeel van de set vuistregels van de ingenieur, maar liggen over het algemeen vast in normen. Het is dus een logisch gevolg dat het werken met de relevante normen onderdeel van het ontwerpproces werd. Dat is ook de manier waarop zij in het proces zijn ingebed, als aparte categorie bij de eisen en wensen die bij een ontwerp geformuleerd worden.

Globalisering van kennis was ook een reden om normen te gebruiken in ontwerp. Steeds vaker werden buitenlandse technieken in Nederland gebruikt waar nog weinig kennis over bestond. Door genormaliseerde tekeningen en symbolen konden deze snel door de ingenieurs gebruikt worden. Voorbeeld hiervan is gewapend beton waarvan de acceptatie mede door normvorming (in de vorm van bouwvoorschriften en veiligheidseisen) binnen de bouwbranche plaatsvond. (Disco, 1990)

De oprichting van commissies van belanghebbenden om hier normen voor deze branches op te stellen volgt hierop. Dit zijn de niches waar de norm zich kan ontwikkelen. Vervolgens komt er vanuit het bedrijfsleven een vraag naar normen op algemener, gebiedsoverschrijdend niveau. Hiervoor dient normalisatie op landelijke schaal of zelfs internationale aangepakt te worden. Door ingenieurs wordt hier, op dezelfde manier als eerder de voorlopende branches, een organisatie ontworpen die normen op kan stellen. Deze zou betaald moeten worden door de belanghebbenden: de handel, nijverheid en overheid. Door de vroege normalisatie van veelgebruikte producten als klinknagels en schroefbouten werden veel gebruikers snel bekend met de norm. Daarnaast was er een grote propagandacampagne onder ingenieurs en nijverheid. Het socio-technisch landschap in die tijd was onderhevig aan stromingen naar massaproductie, efficiëntie en werd getekend door de

tekorten van de Eerste Wereldoorlog. De vraag naar rationele oplossingen vanuit het veld zelf was dus aanwezig. Dit leidde tot een snelle adaptatie van de norm. Slimme propaganda wist zich aan te passen aan het geldend sentiment. Werde de esthetische waarde van genormaliseerde producten in de jaren '30 gepromoot, in de jaren na de Tweede Wereldoorlog werd normalisatie gepresenteerd als hulpmiddel voor snelle wederopbouw. De snelle adaptatie van normen zorgde verder voor een vervlechting met de oude vuistregels in het technisch ontwerpproces. Uit economische overweging werd vaak gekozen voor genormaliseerde producten en onderdelen. Daarnaast werden veel normen gebruikt in de toenemende wet- en regelgeving rond bijvoorbeeld de veiligheid van technische producten. De norm werd langzamerhand een logisch middel om te gebruiken en met de internationalisering van producten en ontwerp, een onmisbaar onderdeel van technisch ontwerp. Vele andere gebieden adopteerden een ontwerpmethodiek die leek op de technische en zich dus ook leende voor normalisatie. Concluderend kan gesteld worden dat op de gebieden waar normalisatie doorgedrongen is, zij zeker de norm geworden is. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het werktuigbouwkunde onderwijs, waar normen overduidelijk onderdeel zijn van het technisch ontwerpregime.

Normenregime

Naast de plaats van de norm in het technisch regime ten tijde van de eerste normen, is ook een beeld ontstaan van een eigen normenregime. Hiermee wordt bedoeld de vaste set van regels en betrokken actoren bij het proces van normalisatie. Er is sinds de vroegste normen weinig veranderd aan de manier waarop de norm tot stand kwam. Hier is sprake van een duidelijke norm voor de norm.

De vooronderstellingen die hierbij duidelijk worden zijn kenmerkend voor de periode waarin normalisatie opkwam, de eerste kwart van de 20^e eeuw. Rationalisatie is hier een kernbegrip. Niet langer werd het ontwerp in de technische praktijk overgelaten aan slechts het gevoel van de ingenieur, berekeningen en andere rationele overwegingen kregen de overhand, overigens zonder te kort te doen aan de creativiteit van de ontwerper.

Deze ontwerper was geworden van een militair getrainde overheidsingenieur tot een meer in de samenleving staande burgerlijk ingenieur. Deze nieuwe generatie zag een meer maatschappelijke taak voor zich weggelegd. Er was ook een behoorlijke groep socialistisch georiënteerden onder hen. Zij dachten en poogden door middel van technische oplossingen een betere samenleving te creëren. De techniek stond hierbij duidelijk in dienst van die samenleving. Dit is ook een kenmerk wat sterk

terugkomt bij de oprichting van de HCNN: er wordt een beroep gedaan op de ingenieur om een economische verbetering te bewerkstelligen.

4.3.3 *DE NORM ALS TECHNISCH ARTEFACT*

Een niveau hoger kan gekeken worden naar de vraag of de claim van dit onderzoek dat de norm meer is dan een sociale constructie waarbinnen technische ontwikkeling plaatsvindt, zoals Egyedi haar bestempelde. Uit het onderzoek is duidelijk naar voren gekomen dat de norm het product van ingenieurs was en dat zij in dat opzicht ook als technisch artefact kan worden beschouwd. Toch is er meer te zeggen voor deze claim, want het gebruik van de norm en het vertrouwen dat er van uitgaat is meer dan een sociale constructie. Vooral binnen de ontwerppraktijk heeft de norm een waarde die onomstreden is. Daarbuiten heeft zij zich ook zo verspreid in de samenleving dat zij slechts op de achtergrond aanwezig is. Het is bijvoorbeeld niet voor te stellen dat een apparaat dat nu bij een elektronicazaak aangeschaft wordt niet compatibel is met het Nederlandse elektriciteitsnet. Deze aanpassing van de samenleving op normen zorgt ervoor dat zij meer is dan alleen een sociale afspraak. De waarde van een product ligt grotendeels in het ontwerp: wanneer hierbij geen rekening is gehouden met de geldende normen is het product waardeloos. Normalisatie is een onderdeel van de technische specificaties van een technisch product – een onderdeel – geworden.

4.3.4 *NORMEN IN DE TOEKOMST*

Hoewel de norm gezien kan worden als product van de tweede industriële revolutie, heeft zij heden ten dage nog een prominente plaats in de ontwerptechniek en door de hele samenleving. Sinds haar ontstaan is de kijk op techniek meermalen veranderd. In de jaren '20 werd de norm geïntroduceerd als product voor economische vooruitgang. Zij kon bijdragen aan rationalisering en mechanisering van het productieproces. Het idee hiervoor was gestoeld op de bureaucrativering van het taylorisme. Deze periode duurde tot de jaren '50. Toen nam de complexiteit zo ver toe dat focus verschoof naar de integratie van systemen. Steeds meer problemen werden op een wetenschappelijke manier aangepakt. De ingenieurs hadden hiervoor haast de vrije hand. Dit veranderde rond 1970, toen de samenleving meer en meer tegen de dominante positie van technologische oplossingen begon te ageren. Vanaf dat moment wordt het werk van ingenieurs beter geobserveerd en krijgt hij meer

kritiek te voorduren. Dit getuigt van weer een veranderde rol voor de techniek.¹⁰⁴ De norm zal zich door de tijd dus ook moeten hebben aangepast aan de heersende opvatting over de rol van techniek. Dit lijkt inderdaad gebeurd. Hoewel eerder betoogd is dat de manier van normaliseren niet veranderd is, zijn andere aspecten van normalisatie dit wel. De uitbreiding van het normgebied en de veranderende accenten die aan de reclame voor normalisatie zijn gegeven zijn hier voorbeelden van. Ook de onderwerpen van de normen zijn anders: er is nu veel meer nadruk op regulerende normen, zoals voorschriften voor veiligheid, milieu en dergelijke. Het is dus niet zozeer de norm zelf geweest die veranderde, normalisatie is toegepast op andere onderwerpen en heeft zodanig zijn waarde weten te behouden. Oudere normen konden worden aangepast doordat in het normenregime reeds een toetsing van de geldigheid was ingebouwd.

Als op basis van dit onderzoek een voorspelling gedaan moet worden hoe de norm zich zal ontwikkelen, zal dat op het volgende neerkomen. Gebieden die reeds genormaliseerd zijn, zullen dit blijven en de bestaande normen zullen gereviseerd worden. Omdat wet- en regelgeving zo uitgebreid gebruikt maakt van normen is zelfs een toename op nieuwe gebieden te verwachten. Daarnaast kan geconcludeerd worden dat er voor andere, nog niet genormaliseerde gebieden zich pas normen kunnen worden opgesteld wanneer het gebied kan worden uitgelegd als een technisch ontwerpprobleem. Dit is namelijk de kern van de norm: het is de oplossing voor een technisch ontwerpprobleem. Welke gebieden zich hiervoor zouden lenen, kan moeilijk aangegeven worden omdat in de afgelopen 90 jaar op zoveel gebieden enige vorm van normalisatie is toegepast. Een voorbeeld van een norm op een onverwachte plaats is de norm NEN0512 die de voorschriften voor het sinterklaasfeest in Nederland regelt. Hoewel deze norm meer als een grap is ontstaan, geeft het wel aan hoe ver normalisatie door kan dringen in de samenleving.

4.4 FILOSOFISCHE OVERWEGING

De opvallendste waarneming op techniekfilosofisch gebied ten aanzien van normalisatie is dat zij genegeerd is. Gezien de conclusies van dit onderzoek en de uitvoerige beschrijving van de norm als technisch artefact, is deze veronachtzaming opmerkelijk. De rol van normalisatie in de vormgeving van het hedendaagse technisch ontwerpproces, die blijkt uit dit onderzoek, legitimeert een techniekfilosofische overweging.

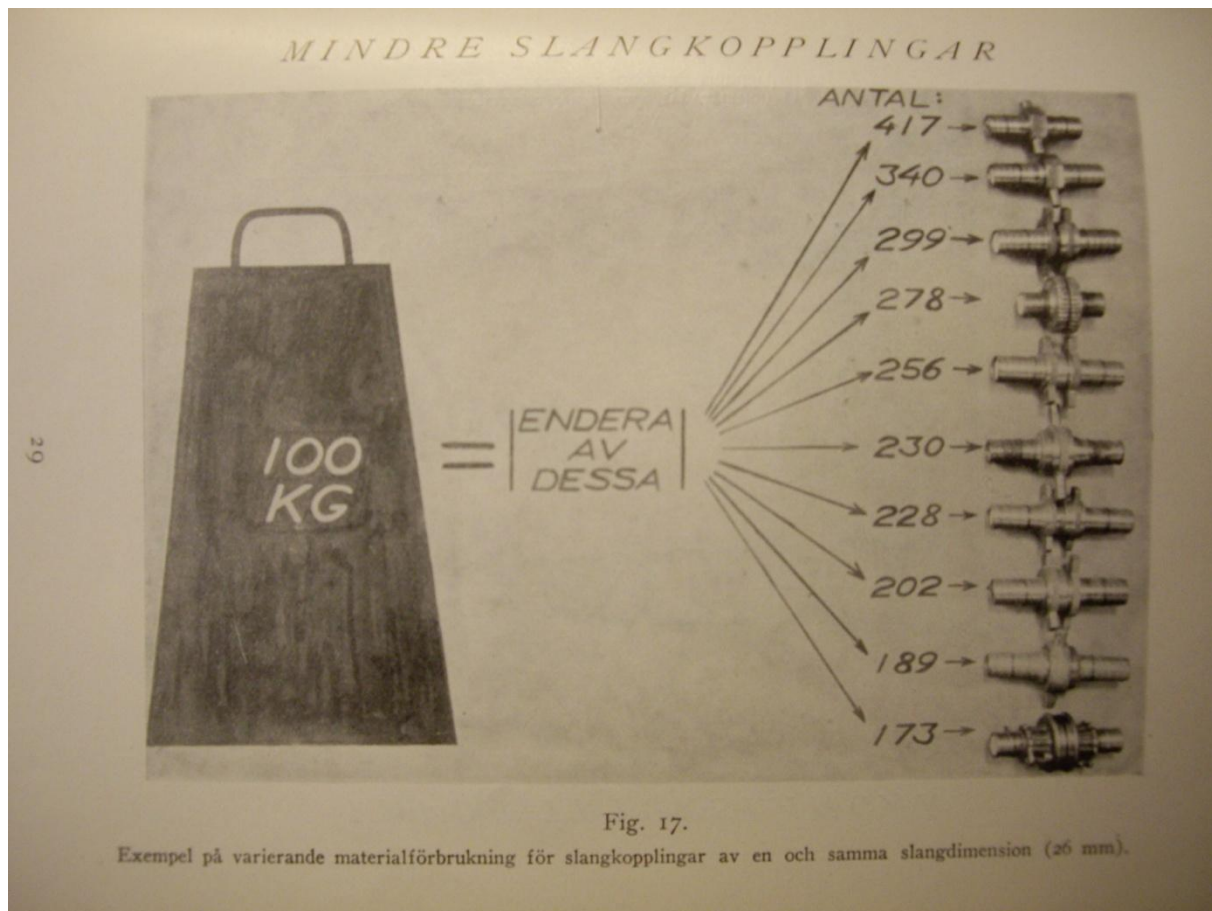
¹⁰⁴ Deze indeling is vrij grof en verschilt ook per technisch gebied in Nederland. Er zijn verschillende studies hiernaar gedaan die allen een vergelijkbare indeling maken.

De vraag waarom normalisatie een weinig belicht onderwerp is bij techniekfilosofie en STS studie valt wellicht te verklaren uit de constatering die Dave Edgerton maakt (Edgerton, 2007). Zijn kritiek op onderzoek naar techniek en technologie bestaat uit de observatie dat de nadruk hierbij altijd ligt op het innovatieve karakter ervan. In zijn studie toont hij aan dat innovatie, implementatie en gebruik van technieken vaak ver uit elkaar liggen. De focus op innovatie overschaduwde de fase waarin een techniek gebruikt wordt. Normalisatie, zoals nu zichtbaar is geworden, heeft juist alles te maken met dat laatste. De aard van de norm zorgt ervoor dat het juist de technieken zijn die zich reeds in de praktijk hebben bewezen die tot norm worden verheven. De waarde en autoriteit van de norm ligt juist in het feit dat zij gebaseerd is op de bestaande technieken. Deze waarde is bij het ontwerpproces niet afhankelijk van de tijd. Een ontwerp is meestal voor een groot deel gebaseerd op bestaande technieken, ook wanneer zij als innovatief aangemerkt wordt. Dit kan verklaren waarom de acceptatie van normen in het ontwerpproces snel ging en nog steeds geldig is. Voor bestaande technieken is voldoen aan de norm een kenmerk van betrouwbaarheid en dus een zekere keuze voor een ontwerp. Deze praktijk is niet gewijzigd sinds de jaren '20; zij blijft geldig. Het bestaan van verschillende inzichten op (de rol van) techniek voor de samenleving heeft daar geen invloed op. Omdat de norm zo ingebed is in het ontwerpproces, zal hier ook niet snel verandering in komen.

4.4.1 OPVALLENDE ZAKEN IN DIT ONDERZOEK

Wat filosofisch gezien verder opvalt is de verandering van de benadering van genormaliseerde producten. In de jaren '20 en '30 werden de ethische en vooral ook de esthetische facetten van normalisatie belicht. De economische component is vanaf het begin heel belangrijk geweest: om fondsen te werven werd geadverteerd met de economische voordelen van genormaliseerde producten. Dit gold zowel op nationaal niveau: de producten en afnemers onderling, als op internationaal niveau met de nadruk op de concurrentiepositie van Nederland. Echter, in het interbellum was ethiek en esthetiek ook van groot belang. Zoals ook in bouwstijlen uit die tijd wordt er naar een zakelijke en zich herhalende constructie gestreefd. De rust die een grote rij gelijke voorwerpen voor het oog is wordt via normalisatie verkregen. Door de schaarste van de Eerste wereldoorlog waren ook ethische vragen omtrent normalisatie opgekomen. In het onderstaande figuur uit een Zweeds propagandablade voor normen, is te zien hoe voor verschillende varianten slangkoppeling andere hoeveelheden grondstof benodigd zijn. Door de variant met het minste

materiaal – en verder gelijke eigenschappen – tot norm te verheffen kon zo efficiënt mogelijk omgegaan worden met de grondstoffen.



Figuur 11 Benodigde grondstof voor verschillende type slangkoppelingen

In de jaren '20 werd hier dus duidelijk een taak voor de normalisatieorganen in gezien. Wellicht dat dit soort argumentatie ook op dit moment nog aansprekend is met het oog op milieueffecten.

Toch is deze ethische overweging van de norm in de latere statuten naar de achtergrond verdwenen. In de eerder genoemde boekjes uit 1953 en 1959 krijgt het onderwerp nog amper aandacht. Hier is de economische overweging voor normalisatie dominant.

Het idee achter normalisatie heeft in de eerste jaren veel propaganda nodig gehad. Ondanks dat vanuit de kringen van MvN en KIVI veel steun lijkt te bestaan voor normalisatie, is reclame toch nodig. Het oogpunt van deze reclame is door de tijd aangepast op aansprekende onderwerpen. Het feit dat normen blijkbaar op verschillende manieren gepropageerd kunnen worden heeft waarschijnlijk bijgedragen aan hun succes. Zij hebben niet afgedaan als ouderwets of uit de tijd, maar

hun waarde kon steeds opnieuw worden aangetoond bij veranderingen in het socio-technisch landschap.

4.4.2 TECHNIEKFILOSOFISCHE VRAGEN BIJ NORMEN

Zoals eerder opgemerkt heeft de hedendaagse techniekfilosofie en overigens ook de STS studies, een focus op innovatieve praktijken. Hierdoor is er weinig plaats voor onderzoek naar gebruik en stabilisatie van bestaande technieken. Normalisatie neemt hierbij een nadrukkelijke rol in. Door normen worden sommige technieken gestimuleerd en andere afgeknot. Er gaat een sturende werking van de norm uit op dit gebied. Eerder werden ook al effecten als padafhankelijkheid en bandwagoning in verband met normen gebracht. De rol die ingenieurs in dit proces hebben, wordt in de techniekfilosofie vaak genegeerd. Er wordt meer gekeken naar de grote lijnen, het niveau van de beleidsmakers dan de ontwerper die daadwerkelijk het artefact ontwerpt, de ingenieurspraktijk. Hieraan is te zien dat het klassieke, naïeve beeld van de ingenieur in dienst van de samenleving blijkbaar nog niet helemaal heeft afgedaan.

Wellicht zou de norm als technisch artefact een goede insteek geven voor techniekfilosofisch onderzoek. Hierbij kan gedacht worden aan hedendaagse stromingen binnen die techniekfilosofie waarbij teruggegrepen wordt op de dingen zelf. De theorie van de postfenomenologische techniekfilosoof Don Ihde leent zich voor een analyse van de norm. Hij beschrijft de hermeneutische relatie die het technisch artefact heeft met de mens in zijn waarneming van de wereld. De waarneming van de mens wordt beïnvloed door het technische artefact. Een goede beschrijving hiervan is te vinden in het werk van Peter-Paul Verbeek (Verbeek, 2000, pp. 137-163). Hij beschrijft, gebruik makend van de theorie van Ihde, hoe de relatie tussen mens en wereld wordt *gemedieerd* door de techniek. Een interessante kant zou dan de relatie zijn die de ingenieur heeft met de norm bij het ontwerpproces. De nadruk die vanuit de techniekfilosofie ligt op innovatie is namelijk niet op zijn plaats bij dit proces. De ontwerper gaat vaak uit van bestaande concepten en oplossingen die binnen alle restricties en randvoorwaarden van zijn ontwerpruimte vallen. Hierbij ligt de creativiteit lang niet altijd in het scheppen van iets nieuws, maar juist in het combineren van bestaande zaken, gebruik makend van wat reeds aanwezig is. Hierbij is de norm bruikbaar en op sommige momenten zelfs onmisbaar. Veel van de randvoorwaarden en mogelijke oplossingen liggen namelijk al opgesloten in bestaande normen, zodat zij een goed uitgangspunt vormen voor een ontwerp. Dit zou kunnen verklaren waarom de norm door de ingenieur niet als obstakel gezien wordt, een label dat

vanuit de gedachte van innovatie snel op normalisatie geplakt kan worden. De norm is op dat moment veel meer een tool dan een beperking. Zo is zij ook bedoeld bij de oprichting van de HCNN en deze rol kan zij, ondanks dat de samenleving veranderd is, blijkbaar nog steeds vervullen.

Op STS gebied is wel onderzoek te vinden naar de beperkingen die een gestandaardiseerde wereld kunnen opleveren. Zoals het werk van Susan Leigh Star, sociologe en feministe die onderzoek doet naar classificatiesystemen, die in een publicatie hieraan refereert. (Star, 1991) In dit essay probeert zij via actor-netwerktheorie de relatie tussen mens, technologie en standaarden te verklaren. Toch raakt dit werk niet aan de kern van dit onderzoek, namelijk het specifieke effect dat normalisatie heeft op de ontwerppraktijk zelf. Weer is het niveau de samenleving als geheel en niet de ingenieurspraktijk. Ook haar algemene bewoordingen voor standaarden raken niet aan de praktijk van nationale normen. Op dit gebied is het stil wat betreft publicaties terwijl de invloed van de norm groter lijkt dan bij dat onderzoek aangenomen wordt.

Normalisatie is een dynamisch en invloedrijk systeem met grote invloed op verschillende niveaus van techniekontwikkeling. Het doel van dit onderzoek was om dit aan te tonen. Meer aandacht vanuit techniekfilosofische alsmede techniekhistorische richting zou wat mij betreft op zijn plaats zijn.

BIBLIOGRAFIE

- Alder, K. (1997). Innovation and Amnesia: Engineering Rationality and the Fate of Interchangeable Parts Manufacturing in France. *Technology and Culture*, 38, 273-311.
- Buiter, H., & Staal, P.-E. (2006). City lights. Regulated streets and the evolution of traffic lights in the Netherlands, 1920-1940. *The Journal of Transport History*, 27 (2), 1-20.
- de Jong, F. (1987). Normalisatie, het afstellen van de vooruitgang. *De Ingenieur* (3), 32-33.
- de Vries, H. (1999). *Standards for the Nation*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Deuten, J. (2003). *Cosmopolitanising Technologies*. Enschede: Twente University Press.
- Disco, C. (1990). *Made in Delft: Professional Engineering in The Netherlands 1880-1940*.
- Edgerton, D. (2007). *The Shock of the Old*. New York: Oxford University Press.
- Egyedi, T. (1999). IEEE Conference on Standardisation and Innovation in Information Technology. 'Tension between Standardisation and Stability' Revisited: a Critique. Aachen.
- Egyedi, T. (1996). *Shaping Standardization*. Delft: Delft University Press.
- Faculteit der Werktuigbouwkunde. (1998). *Normen en tabellen*. Enschede: Universiteit Twente.
- Gratama, B. (1927). *Tien jaren normalisatie. 1916-1926*. HCNN.
- HCNN. (1916). Normalisatie. *Tijdschrift der Maatschappij voor Nijverheid*, 65-66.
- Klvt. (1918). Een bezoldigde beambte voor de Normaliseeringscommissie gewenscht. *De Ingenieur* (6), 99-100.
- Levinson, M. (2006). *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*. Princeton: Princeton University Press.
- Lintsen, H. (1985). *Ingenieur van Beroep*. Den Haag: Ingenieurspers.
- Lintsen, H. (2005). *Made in Holland*. Zutphen: Walburg Press.
- Misa, T. (2004). *Leonardo to the Internet*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Mom, G. (2004). Inter-artifactual Technology Transfer: Road Building Technology in the Netherlands and the Competition Between Bricks, Macadam, Asphalt and Concrete. *History and Technology*, 20 (1), 75-96.
- Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization* (1963 ed.). San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.

NNI. (1953). *Normalisatie*.

Proost, K. (1930). *De Waardeering der Techniek*. Arnhem: Van Loghum Slaterus.

Reddy, N. (1990). Product Self-Regulation. *Technological Forecasting and Social Change* , 49-63.

Riksen, J., & Bossink, J. (1998). *Werktuigen en Onderdelen*. Enschede: Universiteit Twente.

Rip, A., & Kemp, R. (1998). Technological Change. In S. Rayner, & E. L. Malone, *Human Choice and Climate Change* (Vol. 2, pp. 327-399). Columbus, OH: Batelle Press.

Schmidt, S. K., & Werle, R. (1992). The development of compatibility standards in telecommunications: Conceptual framework and theoretical perspective. In M. Dierkes, & U. Hoffmann, *New Technology at the Outset* (pp. 301-326). Boulder, CO: Westview Press.

Schot, J. (Ed.). (2005). *Geschiedenis van de Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw* (Vol. VI). Zutphen: Walburg Press.

Star, S. L. (1991). Power, Technologies and the Phenomenology of Conventions: On Being Allergic to Onions. In J. Law, *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination* (pp. 26-56). London: Routledge.

Svenska Industriens Standardiseringskommission. (1928). *Slöseri: Några exempel på typvariationen bland industriella produkter*.

Trimbels, M. (1917). Normalisatie in dienst van het collectief overleg. *Tijdschrift der Maatschappij voor Nijverheid* , 268-277.

van Lente, D et al. (1992). *Geschiedenis van de Techniek in Nederland: De wording van een moderne samenleving 1800-1890* (Vols. I Techniek en Modernisering, Landbouw en Voeding). (H. Lintsen, Ed.) Zutphen: Walburg Press.

van Lente, D. (2006). Drie maal geschiedenis van de techniek in één boek. *Gewina* , 3, pp. 169-176.

van Lente, D. (1988). *Techniek en ideologie*. Groningen: Wolters-Noordhoff.

van Rooij, L. (1992). De geschiedenis van de internationale normalisatie. *De Ingenieur* (5), 37-41.

Verbeek, P. (2000). *De daadkracht der dingen*. Amsterdam: Boom.

Verbong, GPJ (red.). (2005). Energie. In J. Schot, *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw* (Vol. II). Zutphen: Walburg Press.

ARCHIEF

Stukken uit het archief van het Nederlands Normalisatie-instituut (NNI), te vinden in het Noord-Hollands Archief te Haarlem, toegang 446

BRONVERMELDING FIGUREN

Figuur 1 Driedimensionale representatie van de normalisatieruimte
(ISA document uit archief NNI, Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 6)

Figuur 2 Normalisatieschema
(Reddy, 1990)

Figuur 3 Tabellen met overzicht normalisatiewerk
(Gratama, 1927)

Figuur 4 Verdeling bijdragen aan Fonds voor de Normalisatie
(Gratama, 1927)

Figuur 5 Norm N1 Schroefbouten
(in archief NNI, Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 1)

Figuur 6 Verhoudingen A papier
(<http://www.cl.cam.ac.uk/~mgk25/iso-paper.html>)

Figuur 7 Norm DIN476 Papierformate
(<http://www.goethe.de/ins/se/prj/afo/fac/su3/enindex.htm>)

Figuur 8 Overzicht papierformaten Zweedse dag- en weekbladen
(Svenska Industriens Standardiseringskommission, 1928)

Figuur 9 Overzicht papierformaten Zweedse dagbladen
(Svenska Industriens Standardiseringskommission, 1928)

Figuur 10 Propaganda voor genormaliseerd papierformaat
(in archief NNI, Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 1)

Figuur 11 Benodigde grondstof voor verschillende type slangkoppelingen
(Svenska Industriens Standardiseringskommission, 1928)

BIJLAGE 1 OVERZICHT VAN ARTIKELEN OMTRENT NORMEN IN *DE INGENIEUR* 1910-1919

Jaar		Artikel	Onderwerp	Link met normen	Gebied
1910	31(592-596)	Voorschriften voor Portland cement noodzakelijk	Cement	Bedrijfsvoorschriften	Civiele techniek
	36(696)	Normen voor cement	Cement	Bedrijfsvoorschriften	Civiele techniek
	41(787)	Verschillende aankondigingen IEC	Meting vermogen motoren	Internationale normen	Elektrotechniek
1911	10(312-314)	IEC: doel	Nomenclatuur, specificaties, standaarden	Internationale normen	Elektrotechniek
	20(580-581)	IEC: wie doet wat		Internationale normen	Elektrotechniek
	27(673)	Statuten NEC			Elektrotechniek
	44(987)	Internationaal Wegencongres: eenheid in materiaal	Wegverharding	Voorstel normalisatie	Civiele techniek
1912					
1913	32(670)	Call for papers IEC congres 1914		Internationale normen	Elektrotechniek
	42(880-881)	Verslagen IEC congres, Watt vervangt pk	Eenheden	Internationale normen	Elektrotechniek
1914	19(357-359)	Instellen commissie wegverharding	Wegverharding	Landelijke normen	Civiele techniek
	51(999)	Uitstel congres IEC i.v.m. oorlog		Internationale normen	Elektrotechniek
1915	4(67)	Commissie herziening Gewapend Betonvoorschriften	Gewapend beton	Bedrijfsvoorschrift	Civiele techniek
	12(226-228)	Eenheid in schema's telefoon- en telegraafinstallaties	Zwakstroom, nomenclatuur	Bedrijfsvoorschrift	Elektrotechniek
	36(718-721)	Instellen commissie normaalprofielen spoorwegen	spoorwegen	Bedrijfsvoorschrift	Civiele techniek
1916	9(160-161)	Oprichting Commissie ter normalisatie van Nederlandse fabricaten, met oproep tot aanleveren normgebieden	Normalisatieorgaan, normgebieden	Landelijke normen	HCNN
	19(369)	Herhaalde oproep aanleveren normgebieden	normgebieden	Landelijke normen	HCNN
	27(506-515)	Rapport Spoorstaafcommissie	Spoorwegen	Bedrijfsvoorschrift	Civiele techniek
	28(536)	Normen voor Portland cement	Cement	Bedrijfsvoorschrift	Civiele techniek

	38(737-738)	Normalisering van klinknagels en schroefbouten	Klinknagels en schroefbouten	Landelijke normen	Werktuigbouwkunde
	42(813-818)	Economie en techniek, oratierede	Normen in bedrijfskunde		Bedrijfskunde
1917	9(156-159)	De nieuwe gewapend beton voorschriften	Gewapend beton	Bedrijfsvoorschriften	Civiele Techniek
	13(214-221)	Iets over normalisatie in machineconstructies	Normen voor scheepsbouw	Landelijke normen	Scheepsbouw
	14(246-248)	De ingenieur als bedrijfsleider	Economische kennis		Bedrijfskunde
	16(289-290)	Rijkscommissie in zake aanvoer en distributie van bouwmaterialen.	Distributie materialen i.v.m. oorlog		Overheid
	18(334)	Normalisatie van arceeringen en kleuren op werktekeningen	Technische tekeningen	Landelijke normen	HCNN
	33(598-611)	De economische taak van den ingenieur na den oorlog	Economische kennis		Bedrijfskunde
	41(751-769)	Normalisatie als integrerend onderdeel van wetenschappelijk beheer	Zie 2.3.1		Bedrijfskunde
	46(866-867)	Bijzondere voorschriften voor ijzer	Spoorwegen	Landelijke normen	Civiele techniek
	46(873-874)	Centralisatie van Normalisatie	Zie 2.3.1		HCNN
1918	6(99-100)	Een bezoldigde beambte voor de Normaliseringscommissie gewenst	Problemen door gebrek aan secretaris CNB		HCNN
	8(145-147)	Standaardvormen voor de Nederlandsche Nijverheid (Klinknagels)	Lofzang op eerste norm	Landelijke normen	HCNN
	9(161)	Normalisatie	Publicatie N1 Klinknagels	Landelijke normen	Werktuigbouwkunde
	21(393-394)	1e jaarverslag 1917 van de HCNN	Jaarverslag		HCNN
	23(426)	Mededeling dat normen eerst voorpublicatie krijgen	Voorleggen normen aan ingenieurscorps	Landelijke normen	HCNN
	27(511)	Ingebruikname CNB	Voortaan coördinatie normalisatie door CNB		HCNN
	44(871-872)	Staatsbegroting 1919	f3000 voor de HCNN		HCNN
	45(891)	Verslag CNB	Overzicht subcommissies		HCNN
1919	5(67-68)	Stichting Fonds voor de Normalisatie	Instellen stichting		HCNN
	7(106-111)	Normale spoorstaafprofielen	Kritiek op spoorstaafcommissie	Bedrijfsnormen	

	8(144-145)	Normale spoorstaafprofielen	Weerleggen kritiek door spoorstaafcommissie	Bedrijfsnormen	
	20(370-372)	2 ^e jaarverslag HCNN over 1918	Oprichting CNB, subcommissie A is klaar en beëindigd, B C D ingesteld, E in oprichting		HCNN
	25(467-469)	Ontwerp standaardvormen der HCNN	Toelichting N5,6,7	Landelijke normen	Werktuigbouwkunde
	30(558-560)	Ontwerp standaardvormen der HCNN	Toelichting N8-11	Landelijke normen	Werktuigbouwkunde
	34(628-629)	Normalisatie in het buitenland	Duitse en Belgische situatie, Duitse papiernorm (A formaat)		HCNN
	35(647-649)	Ontwerp standaardvormen der HCNN	Toelichting N12-15	Landelijke normen	Technisch tekenen
	39(713-715)	Ontwerp standaardvormen der HCNN	Toelichting N23,24,25,27	Landelijke normen	Technisch tekenen
	43(795-797)	Ontwerp standaardvormen der HCNN	Toelichting N20,28-30	Landelijke normen	Werktuigbouwkunde
	49(916-918)	Ontwerp standaardvormen der HCNN	Toelichting N16-19	Landelijke normen	Werktuigbouwkunde

BIJLAGE 2 GRONDBEGINSELEN VAN DE HCNN IN 1919¹⁰⁵

1. De Hoofd-Commissie voor Normalisatie in Nederland, ingesteld door de Maatschappij van Nijverheid en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, stelt zich ten doen de normalisatie van onderdeelen welke in technische constructies in Nederland en Koloniën toepassing vinden.
2. Zij neemt de onderwerpen in behandeling waarvoor haar hulp wordt ingeroepen of welke zij daarvoor geschikt acht, indien de ernstige behoefte aan regeling op overtuigende wijze is gebleken.
3. Zij zal zich daarbij zooveel mogelijk aansluiten bij hetgeen in andere landen op het gebied der normalisatie wordt gedaan.
4. Zij zal zooveel mogelijk aansluiting trachten tot stand te brengen met bestaande normalisatie-commissies, voeling houdend met hetgeen door anderen op dit gebied is of wordt gedaan en daarbij regelend trachten op te treden.
5. Zij zal voor de verschillende in behandeling genomen onderwerpen commissies van deskundigen instellen, die bij de bestudeering van die onderwerpen zooveel mogelijk rekening zullen hebben te houden met de belangen van Nederlandsche koopers en fabrikanten en zich bovenal, van de praktische uitvoerbaarheid zullen hebben te vergewissen.
6. Zij zal alleen dan tot het vaststellen van de door de Commissie ingezonden voorstellen overgaan, indien zij de overtuiging heeft, dat daarmede de verschillende belangen zooveel mogelijk worden gediend.
7. Zij gaat van de gedachte uit, dat zij de door haar vastgestelde standaardvormen en voorschriften slechts ter aanneming kan bevelen, doch daarop nimmer eenigen dwang kan toepassen.
8. Zij zal steeds bereid gevonden worden den arbeid der commissies aan herziening te onderwerpen zoodra daaraan, ten gevolge van nieuwe uitvindingen, wijze van fabricage, of uit andere oorzaken, dringende behoefte blijkt te bestaan.
9. Zij zal belanghebbenden op verzoek zooveel mogelijk inlichtingen doen verstrekken omtrent de vastgestelde standaardvormen en voorschriften, echter zal niet voldaan kunnen worden aan verzoeken om, hetgeen volgens die standaardvormen of voorschriften in den handel wordt gebracht, aan beproeving of onderzoek te onderwerpen.
10. Zij zal zoveel mogelijk belangstelling trachten te wekken voor de normalisatie-beweging en tot het verstrekken van de daarvoor benodigde fondsen aansporen door het vragen van bijdragen van industriele ondernemingen, corporaties, regeeringsdepartementen, enz.
11. Zij zal jaarlijks een verslag uitbrengen van den over het afgelopen kalenderjaar verrichten arbeid en rekening en verantwoording doen over ontvangsten en uitgaven, welke beide in

¹⁰⁵ Het origineel van deze 'Grondbeginselen' is terug te vinden in het Noord-Hollands Archief, toegang 446, doos 20.

het Tijdschrift van de Maatschappij van Nijverheid en in “de Ingenieur” gepubliceerd zullen worden.

12. Zij beschouwt haren arbeid als eene geheel vrijwillige poging om in zaken, die in onmiddellijk verband staan met de Nederlandsche nijverheid, eene uniforme regeling tot stand te brengen en om, waar zij dit noodig en mogelijk acht, door het vaststellen van standaardvormen en voorschriften zoowel voor koper als fabrikant nuttig werk te verrichten. Zij rekent daarbij op de balangelooze hulp van allen wier steun en medewerking zij meent een beroep te moeten doen.
13. De Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland is van oordeel, dat het meest nuttig economisch effect van het normalisatie-beginsel eerst kan worden bereikt, indien de normalisatie internationaal kan worden geregeld.
14. Zoolang de internationale normalisatie, tengevolge van welke omstandigheden dan ook, niet mogelijk zal zijn, zal voor de producten, waarvan Nederland afhankelijk is van het buitenland, de Hoofdcommissie in het belang van de Nederlandsche Nijverheid er naar dienen te streven, dat de Nederlandsche standaardvormen zullen zij eene selectie uit de bestaande buitenlandsche standaardvormen, waarbij naar de grootst mogelijke beperking dient te worden gezocht. De Hoofdcommissie dient ervoor te waken, dat alsdan de op deze wijze vastgestelde Nederlandsche standaardvormen niet eenzijdig samenvallen met de standaardvormen van slechts één buitenlandsche economische eenheid. De Hoofdcommissie dient hare keuze zoodanig te bepalen, dat de meest uitgebreide concurrentie tusschen niet Nederlandsche economische eenheden mogelijk is.
15. Voor het vaststellen van Nederlandsche standaardvormen, waarbij Nederland als een onafhankelijke economische eenheid kan worden beschouwd, acht de Hoofdcommissie het toelaatbaar zelfstandig nieuwe vormen te ontwerpen, daarbij rekening houdende met de reeds min of meer burgerrecht verkregen hebbende. Dit geldt ook voor zulke producten, waarvan de Hoofdcommissie met recht mag verwachten dat, hoewel zij niet in aanmerking komen voor voldoende productie hier te lande, het verbruik daarvan in Nederland zoo regelmatig en zoo groot is, dat het buitenland bereid zal worden gevonden, zonder verzwaring der leveringsvoorwaarden, deze Nederlandsche standaardvormen te leveren.