



Project: Gemeentehuis Den Helder

Onderwerp: Comfort- en energieanalyse

Datum: 19 oktober 2016

Projectnummer: 1419

1. Inleiding

De gemeente Den Helder werkt aan een plan om het huidige gemeentehuis te moderniseren, zowel in functionele, als in technische zin. De gemeente heeft ten behoeve van deze moderniseringsslag een maximaal budget vastgesteld en de vraag die voorligt, is om het meest optimale plan uit te werken.

Het huidige gebouw betreft een voormalig verzorgingshuis met een dienovereenkomstige, typische gebouwstructuur. Doel van de werkzaamheden is om na te gaan of de bouwfysische prestaties van het gebouw op een minimaal acceptabel, en zo mogelijk op een wenselijk niveau kunnen worden gebracht, gelet op de functionaliteit die in het nieuwe PvE wordt gevraagd. Onder bouwfysische prestaties wordt in dit kader verstaan:

- Het binnenklimaat (licht, lucht en akoestiek)
- De comfortbeleving
- Energieprestaties (isolatiewaarde en energieverbruik - met name gebouw-gebonden installaties)

Per onderdeel zal aangegeven worden wat, ten opzichte van de minimumeisen van het bouwbesluit voor nieuwbouw, de afwijking is. Het voldoen aan deze wettelijke minimumeisen biedt geen garantie voor een goed comfort. Daarom zal ook worden getoetst op de classificatie volgens het Handboek Bouwfysische Kwaliteit Gebouwen (HBKG) die is ontleend aan het Arbo-informatieblad en is gebaseerd op de methodiek uit het Praktijkboek Gezonde Gebouwen (cahier R2), NPR-CR 1752 en NEN-EN-ISO 7730. Deze kent drie classificaties: A (Uitstekend), B (Goed) en C (basis). Voor comfort in zomer en winter is hierbij Niveau B te vergelijken met de oude Rijksgebouwendienst norm die veelal de norm was/is bij het ontwerp van een goed binnenklimaat voor utiliteitsgebouwen.

De notitie is op 11 oktober jl. besproken met de werkgroep duurzaamheid. Op 14 oktober is gevraagd om nog een extra variant uit te werken. Opmerkingen naar aanleiding daarvan zijn, voor zover van toepassing op bovenstaande opgaven, in deze notitie verwerkt.

2. Uitgangspunten

De uitgangspunten zijn:

- Inspectie van het pand door Merosch op 26 september 2016.
- Verbouwing stadhuis Den Helder, AT Osborne, d.d. 21 mei 2014.
- Concept themagroep gebouw duurzaamheid, versie 2, d.d. 5 september 2016.
- Bouwkundig en installatietechnisch onderhoud overzicht, voor het laatst aangepast op 21 september 2016.
- Email 26 september 2016 van Henny Post met NEN 3140 rapportage en opgave energiegebruik.
- Handboek Bouwfysische Kwaliteit Gebouwen (HBKG), versie 2.2, 16 mei 2016;
- Bouwbesluit 2012.



3. Binnenklimaat

3.1 Licht

Voor licht zijn de volgende onderdelen te onderscheiden:

- a. Daglichttoetreding
- b. Uitzicht
- c. Kunstlicht
- d. Luminatieverhouding en helderheidsverring

a. Daglichttoetreding

Iedere ruimte heeft over de volledige beukmaat van 3,8 meter ramen met een totaal oppervlakte van circa 5 m². Hiermee wordt, zelfs voor de diepe ruimten van 8 meter, ruim voldaan aan de eis van het bouwbesluit. Nu is dit zeker geen strenge eis. Echter ook volgens het HBKG zal in de meeste gevallen voldaan worden aan niveau B (goed).

Aandachtspunt bij de nieuwe kantoor indeling is wel het middengebied/verkeersruimten. Zeker omdat het plafond laag is komt het daglicht niet diep in het gebouw en wordt het middengebied als donker ervaren. Om deze reden is het aan te bevelen om te werken met transparante wanden zodat daglicht zo ver mogelijk het gebouw in kan komen en om na te gaan of vides in het midden van het gebouw mogelijk zijn zodat daglicht ook in de kern van gebouw kan komen. Zeker voor de 2^e en 3^e verdieping biedt dit, bij het opnieuw isoleren en inrichten van het dak, mogelijkheden om daglichttoetreding in de kern mogelijk te maken.

b. Uitzicht

Het uitzicht is een gegeven bij hergebruik van het pand. De huidige situatie voldoet ruim aan bouwbesluit en is volgens de classificatie van HBKG uitstekend. Weer, natuur en omgeving zijn zeer goed waar te nemen. Wel is te overwegen of de kwaliteit verbeterd kan worden, door bijvoorbeeld op het dak van de begane grond mossedum toe te passen. Onbekend is echter of dit constructief mogelijk is. Bijkomstig positief effect van mossedum is waterberging en de isolerende waarde.

c. Kunstlicht

Het bouwbesluit schrijft alleen een minimum verlichtingsniveau voor vanuit het oogpunt van veiligheid (1 lux). Gebruikelijk voor kantoren is een niveau van 300 tot 500 lux. Uitgezonderd het entreegebied, is de huidige verlichtingsinstallatie (grotendeels laag frequente TL armaturen) qua functionele en energetische kwaliteit zeer gedateerd en zal deze vervangen moeten worden. Hiermee zal goed voldaan kunnen worden aan de gebruikelijke eisen t.a.v. lichtniveau, lichtkleur en lichtverdeling.

d. Luminatieverhouding en helderheidsverring

Met de huidige verlichtingsinstallatie wordt hieraan niet voldaan maar deze zal worden vervangen. Daarnaast is het toepassen van binnenlichtwering (handbediende lamellen/screens/luxaflex) aan te bevelen omdat nu de lichtwering geregeld wordt met de buitenzonwering waardoor in veel gevallen onnodig veel daglicht wordt buitengehouden.



3.2 Lucht

Bij het thema lucht spelen de volgende aspecten:

- a. Lucht kwantiteit
- b. Lucht kwaliteit
- c. Spui mogelijkheden (te openen ramen)

a. Luchtkwantiteit

Momenteel wordt de lucht toe- en afgevoerd door twee verschillende installaties. Alle installaties zijn ruim aan het einde van de technische levensduur en zouden moeten worden vervangen. Daarnaast zijn de toe- en afvoerpunten zo gesitueerd dat niet gesproken kan worden van een effectieve doorspoeling van de ruimten. De huidige capaciteit van de installaties is niet bekend, maar verwacht wordt dat deze niet voldoet aan het bouwbesluit. Daarnaast zal bij het nieuwe werken sprake zijn van een hogere bezetting. Los van de energetische kwaliteit zal met alleen het vervangen van de ventilatie installatie niet voldaan worden aan de eisen van het bouwbesluit. Er zal dus sprake zijn van het inpassen van een nieuw ventilatieconcept met bijbehorend kanaalwerk. Groot knelpunt hierbij is dat de hoogte tussen vloer en constructie (plafond) dermate beperkt is dat er nauwelijks tot geen ruimte is om kanalen horizontaal onder/tegen het plafond te verslepen. Het meest voor de hand liggende alternatief is dan om horizontaal te verslepen via het dak; daarna op verschillende punten verticaal kanaalwerk aan te brengen nabij de gangwanden. Deze zijn er nu al als afzuigkanalen. Deze zullen echter niet groot genoeg zijn. Nagegaan kan nog wel worden of deze (deels) hergebruikt kunnen worden. Dit betekent dat nieuw kanaalwerk ten koste gaat van vloeroppervlak en verschillende gaten in vloeren gemaakt moeten worden, waar nodig voorzien van brandkleppen. Al met al zal dit een relatief dure oplossing zijn maar er zijn, gegeven de beperkte plafond hoogte, weinig alternatieven. Voor het uitvoeringsprincipe zie de schets in de bijlage, hierbij is er vanuit gegaan dat tussenwanden worden verwijderd en dat ruimten dus twee stramien breed gaan worden. Mocht dit niet het geval zijn dan zullen nog meer verticale ventilatie tracés nodig zijn.

Volledig ander alternatief is een ventilatie-unit per ruimte aan de gevel. Hoewel dit ruimtelijk en technisch relatief eenvoudig uit te voeren is, is dit eveneens een dure oplossing in aanschaf maar een nog duurdere oplossing in beheer omdat iedere unit bestaat uit aparte ventilatoren, regelingen en filters. Daarnaast neemt deze oplossing ruimte in. Deze variant verdient daarom niet de voorkeur en wordt ook verder niet meegenomen in de overweging.

b. Luchtkwaliteit

Na het vervangen van de ventilatie-installatie zal er sprake zijn van nieuwe en schone kanalen en zal de lucht op een goed niveau worden gefilterd waardoor de luchtkwaliteit goed zal zijn.

c. Spuiventilatie



In de huidige gevel zitten meer dan voldoende draaibare delen (ramen en deuren) om aan de eisen van het bouwbesluit te voldoen. Ook volgens het HBKG wordt ruim voldaan aan niveau B (goed). Dit staat los van de vraag of de huidige kozijnen om energetische of andere redenen vervangen moeten worden. Als dit zo is kunnen het aantal te openen delen verder worden geoptimaliseerd en daarbij ook de regelbaarheid/standen van de te openen delen.

3.3 Akoestiek

Akoestiek betreft meerdere aspecten. De meest relevante in dit kader zijn:

- a. Geluidwering van buiten.
- b. Ruimte akoestiek en geluidwering binnen.
- c. Installatiegeluid.

a. Geluidwering van buiten

Er is onvoldoende informatie om te kunnen beoordelen of de gevel voldoende geluidwerend is in relatie tot het specifieke omgevingsgeluid. De inschatting is echter dat nu reeds voldaan wordt aan het bouwbesluit. Als daarnaast gekozen wordt voor een nieuw ventilatiesysteem zijn de luchtroosters in de gevel niet meer nodig c.q. kunnen dicht, waardoor ook dit geluidslek aanzienlijk minder wordt.

Mochten gevels of delen van gevels worden vervangen, dan zal relatief eenvoudig royaal aan de eisen voldaan kunnen worden.

b. Ruimte akoestiek en geluidwering binnen.

Ruimte akoestiek en geluidwering binnen is een kwestie van de juiste inrichting en valt buiten de scope van deze analyse.

c. Installatiegeluid

Het belangrijkste installatiegeluid is de ventilatie installatie. Deze is nu op de derde verdieping in de gangen hinderlijk aanwezig. Deze zal na vervanging voldoen aan nog nader te stellen eisen. Advies is om een maximale waarde van 35 dB(A) aan te houden.



4. Comfort

In dit gedeelte wordt zomer- en wintercomfort van elkaar onderscheiden. Voordat hier op wordt ingegaan wordt stil gestaan bij een ander belangrijk aspect van comfort beleving namelijk de plafondhoogte. Volgens bouwbesluit voor nieuwbouw moet dit 2,6 m zijn. Hieraan voldoet het gebouw niet. Momenteel is dit de maximale hoogte als er geen sprake is van een verlaagd plafond. Daar waar een verlaagd plafond is, is de hoogte circa 2,4 m. Hoe hoger een ruimte hoe beter het thermische comfort; hoe hoger de ruimte hoe minder kans op tocht door het ventilatiesysteem; en hoe hoger de ruimte hoe verder daglicht in het gebouw komt. Ook zorgen hogere ruimten voor een betere beleving van de ruimte. De beschikbare ruimte is erg laag en zorgt nu voor verschillende belemmeringen t.a.v. beleving en comfort. Belangrijk aandachtspunt bij de renovatie zijn daarom de plafonds. Uitgangspunt zou moeten zijn om zo min mogelijk verlaagde plafonds toe te passen, voor zover dit mogelijk is om aan akoestische eisen te voldoen. Dit is hiermee een zeer! kritisch aandachtspunt voor het ontwerp van de installaties die veelal uitgaan van voldoende ruimte boven de verlaagde plafonds.

4.1 Zomercomfort

Het bouwbesluit stelt geen/nauwelijks eisen ten aanzien van het comfort. In het Arbobesluit staan normen waaraan de werkomgeving moet voldoen. De temperatuur op de arbeidsplaats mag geen schade veroorzaken aan uw gezondheid. Een maximumtemperatuur is echter niet vastgesteld, maar 40°C of hoger wordt als schadelijk beschouwd. Deze temperatuur zal niet van toepassing zijn, echter de temperatuur heeft wel degelijk invloed op comfort, welbevinden en productiviteit.

Momenteel is er, uitgezonderd een gedeelte op de begane grond, geen aanvullende koeling in het gebouw. Doordat Den Helder grotendeels te maken heeft met de gematigde temperaturen van de zee, een beperkte interne warmtelast heeft en (goede) zonwering, zullen de temperaturen in de zomer relatief laag zijn voor een gebouw zonder koeling. Wat in deze een negatief punt is, is de beperkte hoogte van het plafond. Hierdoor is het bufferende vermogen van warmte laag en worden hogere temperaturen eerder als benauwend ervaren. Kortom, de huidige situatie zal voldoen aan het Arbobesluit maar is verder qua comfortniveau (zeer) laag.

Als niveau B (goed) van het HBKG als uitgangspunt wordt genomen dan zal hieraan niet worden voldaan zonder aanvullende koelvoorzieningen. Te meer omdat na verbouwing de bezetting hoger is en daarmee ook de interne warmtelast.

De eerste verbeter stap die gemaakt kan worden is de ventilatielucht van de nieuw aan te brengen ventilatievoorziening te gaan koelen. Hierdoor zal in de zomer sprake zijn van minder opwarming en zal naar verwachting voldaan kunnen worden aan niveau C (basis). Aan te bevelen is om het nieuwe verlaagde plafond zo open mogelijk te maken, zodat de gebouwmassa van het plafond zo goed mogelijk mee kan “werken” als buffer om warmtepieken in de zomer te voorkomen.



Wil men echter meer koeling hebben en de ruimtetemperatuur individueel kunnen regelen dan zullen aanvullende voorzieningen aangebracht moeten worden. De mogelijkheden hiervoor zijn, gegeven de beperkte ruimte tussen vloer en plafond, beperkt. Feitelijk blijven er twee opties over. Dit zijn fancoils aan de gevel of klimaatplafonds. Fancoils aan de gevel koelen de lucht lokaal na in de ruimte. Door deze oplossing gaat echter wel een zone van circa 40 cm aan de gevel tot vensterbank hoogte verloren om hier de installaties onder te brengen. Ander alternatief is het aanbrengen van klimaatplafonds. Deze hebben een beperkte inbouwdiepte/hogte van circa 15 cm en kunnen integraal afgestemd worden met de nieuwe verlichting en het nieuwe verlaagde plafond. Beide opties zullen ruimte technisch de nodige aandacht vragen m.b.t. de inpassing en zijn vrij prijzig.

4.2 Wintercomfort

Het comfort in de winter wordt bepaald door verschillende aspecten. Belangrijkst in dit kader zijn:

- a. Kwaliteit van de gevel;
- b. Kwaliteit van de verwarming en regeling hiervan.

a. Kwaliteit van de gevel

De kwaliteit van de gevel kent qua comfort twee aspecten namelijk de luchtdichtheid en daarmee de kans op tocht en de isolatiewaarde en daarmee de kans of discomfort door koude straling. Niet bekend is hoe luchtdicht de gevel is en/of er nu klachten zijn t.a.v. tocht. De luchtdichtheid is echter relatief eenvoudig op een afdoende niveau te brengen.

Lastiger wordt de thermische kwaliteit. De spouwmuren lijken niet, of slechts deels geïsoleerd. Hierdoor zal enig discomfort kunnen ontstaan. Bepalend echter zijn de kozijnen en glasvlakken. Bij ongeveer 50% van de gevel zijn de kozijnen vervangen in 2002 door kunststofkozijnen met HR++ glas (afgelezen in glasspouw van kozijnen). Los van het aspect waterdichtheid (er schijnen verschillende kozijnen niet regendicht te zijn) is de thermische kwaliteit van het glas en naar verwachting ook de kozijnen goed te noemen (dit laatste zal nog geverifieerd moeten worden). De kozijnen op de balkons zijn thermisch slecht. Het betreft houten kozijnen met niet geïsoleerde of matig geïsoleerde dichte panelen en conventioneel dubbelglas. Het comfort direct achter deze gevel zal in de winter laag tot slecht zijn. Aanbevolen wordt om in ieder geval deze gevels te vervangen, dit nog los van de energetische voordelen.

b. Kwaliteit van de verwarming

Momenteel is er sprake van verwarming middels radiatoren per ruimte. Als deze goed is ingeregeld kan hierbij, bij een thermische goede dichte gevel (= is nieuwe kozijnen plus luchtdicht maken gevel) een comfortabel binnenklimaat worden gerealiseerd in de winter. Of en in welke mate de radiatoren hergebruikt kunnen worden zal nog onderzocht moeten worden, evenals de conditie van de nog niet vervangen distributieleidingen. Neemt niet weg dat met radiatoren (nieuw of hergebruik) in principe een goed comfort en regeling hiervan in de winter mogelijk is.



Als echter vanuit het oogpunt van koeling gekozen wordt voor de toepassing van inductie-units of klimaatplafonds dan kan hiermee de verwarming worden gecombineerd en kunnen hiermee in de meeste gevallen de radiatoren komen te vervallen.

Een deel van de tweede en derde verdieping heeft eigen ketels die aan vervanging toe zijn. Advies is om deze te laten vervallen de verdiepingen aan te sluiten op distributienet van recentelijk vervangen centrale HR-ketels. Dit zal tevens betekenen dat het distributienet deels vervangen of uitgebreid moet worden.

5. Energieprestaties

Het hoeft geen betoog dat het huidige gebouw niet voldoet aan de eisen van het bouwbesluit voor nieuwbouw. Het gemiddelde aardgasgebruik van de achterliggende jaren is circa 107.000 m³ per jaar. Dit komt bij een bruto vloer oppervlakte van 10.800 m² overeen met circa 10 m³/m² b.v.o. Dit is erg laag te noemen omdat gegeven de bouwkundige staat 15 m³/m² meer in de lijn der verwachting lag. Het gemiddelde elektragebruik is 680.000 kWh per jaar. Dit is circa 63 kWh/m². Dit is relatief hoog maar ligt meer in lijn der verwachting dan het aardgasgebruik.

Bekend is dat verwarming en verlichting de grootste energieposten bij kantoren zijn, gevolgd door ventilatie, gebruikersenergie (computers, etc.) en andere kleinere posten zoals pompenergie.

Hieronder worden drie samengestelde varianten beschreven die oplopend zijn qua energie ambitie en deels qua comfortniveau. Dit betreft:

a. Basis

Energiebesparing die relatief eenvoudig wordt gerealiseerd door ingrepen die in het kader van de renovatie toch al min of meer gedaan moeten worden. Daarnaast vindt koeling alleen plaats van de ventilatielucht (dus niet aanvullend met de klimaatplafonds) en komt hiermee op niveau Basis. Levensduur verlenging van deze variant is circa 20 jaar.

b. Optimaal

Extra ingrepen ten opzichte van Basis, die binnen de technische levensduur worden terugverdiend en/of een beperkte meer investering vergen. Daarnaast vindt koeling plaats van de ventilatielucht en aanvullend met de klimaatplafonds en komt hiermee op niveau Goed. Levensduur verlenging van deze variant is circa 20 jaar.

c. *Maximaal*

Extra ingrepen ten opzichte van Basis, waarbij niet gekeken wordt naar de financiële haalbaarheid maar als uitgangspunt het realiseren van een Nul-op-de-Meter gemeentehuis wordt genomen. Daarnaast vindt koeling plaats van de ventilatielucht en aanvullend met de klimaatplafonds en komt hiermee op niveau Goed. Levensduur verlenging van deze variant is circa 30 tot 40 jaar.

a. *Basis*



Bij verwarming is de grootste winst te halen door het goed isoleren van de schil. De meest voor de hand liggende maatregelen hierbij zijn:

- spouwisolatie van de gevel ($R_c = 1$ a 2).
- vervangen houten kozijnen inclusief oud dubbelglas.
- luchtdicht maken van de gevel.
- isoleren verwarmingsleidingen in niet geïsoleerde (kruip)ruimten.
- toepassen van gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning.
- handhaven recent vervangen verwarmingsinstallatie met HR-ketels

Genoemde maatregelen zorgen, naast een lager gasverbruik, ook voor een beter binnencomfort in de winter. Ingeschat wordt dat bovengenoemde maatregelen leiden tot een besparing van 25 tot 35% op gas. Recentelijk zijn nieuwe HR-ketels gerealiseerd dus een verdere besparing is hier niet mogelijk.

De aanname dat naïsoleren van de spouw mogelijk is, is gebaseerd op het gegeven dat er een spouw aanwezig is. Er zal nog wel geverifieerd moeten worden met een bouwkundig onderzoek hoe en in welke mate naïsolatie mogelijk is.

De verlichting zal worden vervangen door LED-verlichting. De ventilatie betreft gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning. Met genoemde maatregelen zal het gebouw naar verwachting uit komen van label F op label B.

Koeling wordt voorzien met een conventionele koelmachine op het dak wat nodig is om aan het beoogde comfort te voldoen in de zomer waar wel leidt tot een hoger energiegebruik en onderhoudskosten.

b. Optimaal

De variant Optimaal betreft de variant Basis met daarbij de hieronder genoemde aanvullingen/wijzigingen.

Bij deze variant wordt de LED-verlichting voorzien van aanwezigheidsdetectie en daglichtafhankelijke regeling en wordt de ventilatie op basis van de CO_2 -concentratie gestuurd. Daarnaast wordt het beschikbare dakvlak voorzien van PV-panelen en wordt de begane grond vloer geïsoleerd. Met deze maatregelen, die binnen 5 tot 10 jaar worden terugverdient, wordt een energielabel gehaald van A++ wat overeenkomt met een vergelijkbare energieprestatie die volgens het bouwbesluit 2012 bij nieuwbouw wordt geëist ($EPC=0,8$).

Aanvullend op de koeling van de ventilatielucht vind koeling en verwarming plaats middels klimaatplafonds.

c. Maximaal

De variant Maximaal betreft de variant Optimaal met daarbij de hieronder genoemde aanvullingen/wijzigingen.

Bij deze variant worden alle kozijnen vervangen voor nieuwe kozijnen met 3-voudig glas en wordt gevel, dak en vloer geïsoleerd op het niveau van het bouwbesluit voor nieuwbouw ($R_c=4,5$, 6 respectievelijk $3,5$). Dat zal betekenen dat aanvullende isolatie aan binnenkant of buitenkant van gevel geplaatst moet worden.



Dit kost dus ruimte. Daarnaast worden de installaties op het dak zo ingepast dat het aantal te plaatsen zonnepanelen wordt gemaximaliseerd. Ook worden PV-panelen toegepast waarbij sprake is van maximale opbrengst per m².

Voor de verwarming wordt het systeem aangepast op laagtemperatuur verwarming en worden warmtepompen met bodem energie toegepast voor ruimteverwarming. De huidige ketels worden ingezet als back-up c.q. piekketels. Koeling vindt plaats door inzet van de bodem en de warmtepompen.

Met deze maatregelen kan een energieneutraal gebouw worden gerealiseerd met een energielabel van A++++ (EPC=0) maar zal een Nul-op-de-meter gemeentehuis, niet of nauwelijks mogelijk zijn, tenzij ook buiten het gebouw maar wel op het kavel PV-panelen of windmolens worden geplaatst. Bij een EPC=0 nul is het gebouw wel energieneutraal maar zit hier nog niet het energiegebruik van computers, koffiezet apparaten, etc. in. Bij een Nul-op-de-meter gemeentehuis is dat wel het geval. Wil men overigens volledig energie neutrale bedrijfsvoering hebben dan zou ook het vervoer energieneutraal moeten zijn.

Aanvullend op de koeling van de ventilatielucht vind koeling en verwarming plaats middels klimaatplafonds.

6. Overige installaties

Voor een compleet beeld zijn, ten behoeve van de inschatting van de investeringskosten van de installaties onderstaande uitgangspunten aangehouden. Of gehanteerde uitgangspunten correct zijn zal nog gecheckt moeten worden middels een nog uitvoeren nul opname en inspectie en kan leiden tot bijstelling van de kostenraming op deze onderdelen.

6.1 *Water, VWA en sanitair*

Uitgangspunt is dat alle sanitaire voorzieningen, wasbakken, pantry's etc. worden vervangen door nieuwe voorzieningen maar dat de toevoer- en afvoer(riool)punten op hoofdlijnen intact blijven waar mogelijk maar wel (deels) vervangen/hersteld zal moeten worden waar sprake is van lekkage, stankoverlast, etc.

Uitgangspunt is dat de bestaande brandslanghaspels opnieuw gebruikt kunnen worden.

6.2 *Hemelwaterafvoer*

Uitgangspunt is dat de bestaande hemelwaterafvoer in grote lijnen voldoet en niet/beperkt aangepast dan wel vernieuwd hoeft te worden.

6.3 *Meet- en regelsysteem*

Uitgangspunt is dat er een compleet gebouwbeheersysteem wordt voorzien waar minimaal verwarming, koeling, ventilatie, zonwering en verlichting op aangesloten worden.

6.4 *Elektra, verlichting en beveiliging*

Uitgangspunt is dat vanaf de hoofdmeter de volledige elektrische installatie en ICT-infrastructuur wordt vervangen. Uitgangspunt is dat de LED-verlichting van de recent opgekapte hal gehandhaafd blijft. Liften worden vervangen (=bouwkundig) maar blijven wel op dezelfde positie.



7. Samenvattend overzicht

In onderstaande wordt een overzicht van de varianten gegeven.

Gemeentehuis Den Helder		Basis	Optimaal	Maximaal
Energielabel		B	A++ Bouwbesluit nu	A++++ Bouwbesluit 2019
Comfort zomer en winter		Basis	Goed	Goed/Uitstekend
<i>Bouwkundig</i>				
	Isoleren gevel	naisolatie spouw	naisolatie spouw	nieuwe gevel
	Isoleren vloer	nee	naisolatie	naisolatie
	Isoleren dak	ja	ja	ja
	Vervangen kozijnen houten kozijnen	ja	ja	nee
	Vervangen alle kozijnen	nee	nee	ja
<i>Installaties</i>				
	Nieuw ventilatiesysteem met wtw	ja	ja	ja
	vraag gestuurde ventilatie	nee	ja	ja
	Koeling ventilatielucht	ja	ja	ja
	Klimaatplafonds	nee	ja	ja
	Aanpassen verwarmingsinstallatie	Ja	Ja?	Nee
	Warmtepomp i.c.m. bodem	nee	nee	ja
	LED-verlichting	ja	ja	ja
	Slimme regeling verlichting	nee	ja	ja
	PV-panelen	nee	beperkt	maximaal

Bijlage 1: Schets ventilatieprincipe

