

Het museumdepot is een gesloten doos, maar wel met een architectonische jas. Want een aantrekkelijk gebouw waar mensen met plezier werken is ook een vorm van duurzaamheid.



De opslagsystemen zijn dubbellaags, met roostervloeren ertussen voor de juiste luchtstromingen.

Grotprincipe maakt museumdepot zuinig

Het meest duurzaam is, iets níet te maken. Dat bewijst het nieuwe depot van Friese musea in Leeuwarden, dat is ontworpen volgens het natuurkundige principe van een grot. Met name door te besparen op installaties zijn de exploitatiekosten gehalveerd.



Gezamenlijk museumdepot
// **Locatie:** Freark Damwei, Leeuwarden
// **Opdrachtgever:** Stichting
Kolleksjesintrum Fryslân
// **Bouw:** 1 mei 2015 – 1 december 2015

Door de koude en warmte uit de grond heerst in een grot altijd een gelijkmatige lage temperatuur. Omdat in een museumdepot ook een relatief lage temperatuur vereist is, is het natuurkundige principe van een grot hiervoor zeer bruikbaar. In het buitenland, onder andere Denemarken, gebeurt dat al. Maar ook Nederland heeft met het gezamenlijke depot van Friese musea in Leeuwarden nu het eerste museumdepot dat het grot-principe benut. Een interessant principe want wat de grond doet, hoeven installaties niet te doen. Die kunnen zelfs voor een groot deel achterwege blijven. Dat scheelt investeringskosten (-15%) maar vooral ook exploitatiekosten (-50%) ten opzichte van een traditioneel museumdepot.

Bij een museumdepot wordt veel geld uitgegeven aan installaties, concludeert architect Jurriaan van Stigt van LEVS architecten. Die installaties vergen onderhoud en zijn na 15 jaar afgeschreven. Daarnaast doen zich storingen voor, bijvoorbeeld ook aan WKO-systemen. Het duurzaam maken van dergelijke gebouwen bestaat dan vaak uit het aanbrengen van WTW en veel PV-panelen, waarmee het hoge energieverbruik wordt gecompenseerd. Door de hoge installatiekosten wordt het gebouw zelf vaak niet meer dan een simpele dichte doos. Van Stigt: "Wij vinden dat het het meest duurzaam is om dingen niet te maken of om ze simpeler te maken. En ook een vorm van duurzaamheid is een gebouw maken dat er goed uitziet en waar mensen met plezier werken."

Verhoogd peil

Om het principe van een grot na te bootsen, is grondcontact essentieel. Bouwen in of onder de grond is echter niet aan de orde vanwege het risico op waterschade, wat voor museumstuk-

ken natuurlijk helemaal onwenselijk is. Het depot in Leeuwarden is mede met het oog daarop juist zelfs 80 centimeter boven maaiveld geplaatst, wat ook gunstig was voor het maken van een laadplatform voor vrachtwagens. Het gebouw staat op palen, met daaroverheen een raster van funderingsbalken. De ruimte tussen de balken is gevuld met grond, die vrijkwam bij het graven van een talud richting de watergangen aan twee zijden van het gebouw. De grond is tevens olopemd naar het gebouw gewerkt, waardoor het ontwerp refereert aan een Friese terp, die met inheemse grassen en wilde bloemen wordt ingezaaid. Over de funderingsbalken is een ongeïsoleerde kanaalplaatvloer gelegd, zodat de koude uit de grond maximaal het gebouw inkomt. "Ook als de grond tussen de funderingsbalken wat inklinkt en geen direct contact meer heeft met de vloer, blijft de werking in stand. Dan straalt de grond nog steeds koude uit", zegt Van Stigt.

Opslag met roostervloeren

LEVS trok bij de ontwikkeling van het museumdepot op met diverse deskundige partijen, waaronder LBPISticht voor de bouwfysica, Galjema Technisch Adviesbureau voor de installaties, Crown Fine Art voor de opslagsystemen en VLUGP voor de landschappelijke inpassing. LBPISticht onderzocht onder meer hoe de luchtstroom vanuit de koude vloer optimaal kon werken. Daaruit bleek dat de gebouwhoogte maximaal 6 tot 7 meter zou moeten zijn. Daarboven vermindert de werking. In deze bouwhoogte kunnen (reguliere) stellingen in twee verdiepingen met roostervloeren worden geplaatst. "Inmiddels weten we dat het principe ook werkt met twee verdiepingen van 6 meter met daartussen een ongeïsoleerde verdiepingvloer. Dan straalt de koude van onderen door naar boven. Je kunt dan gaan werken met verschillende klimaatzones. Dit principe wordt nu gebruikt voor het nieuw te bouwen Nationaal Depot", zegt Van Stigt.

Droge bouw

Essentieel is natuurlijk dat het gebouw dat op de koude vloer staat, geen warmte binnenlaat. "Dat moet een maximaal geïsoleerde en luchtdichte doos zijn. We hebben daar veel aandacht aan besteed. Vanwege de gewenste thermische massa hebben we gekozen voor bouwen in beton. En wel prefab beton. Met prefab werken we met droge materialen en voorkomen we een lange bouwtijd met de nodige regen. Door snel te bouwen en

Over de funderingsbalken is een ongeïsoleerde kanaalplaatvloer gelegd zodat koude uit de grond het gebouw inkomt

De depotruimtes hebben een ongeïsoleerde betonvloer op de koude grond liggen. De wanden en vloeren zijn hoogwaardig geïsoleerd om vooral warmte-instraling te voorkomen.



Een lange gang vormt de scheiding tussen de depotruimtes en de facilitaire zone. In deze gang zit luchtafzuiging, waardoor er onderdruk heerst in de depotruimtes.



1

direct een nooddakbedekking aan te brengen op het dak van kanaalplaten, komt er zo min mogelijk vocht naar binnen. Want anders moet je al dat vocht uit de bouwfase weer weg zien te krijgen uit zo'n gesloten doos." De binnenwanden tussen de drie deponhallen (elk 16,8 x 38,1 meter) bestaan overigens uit metalstud. De dakdragende constructie is hier van staal.

Hoge dakopstand

De R_c -waarde van wanden en dak is bepaald op 10,0. Dat is gedaan middels een dubbele laag isolatie, die met verspringende naden is aangebracht. Het betonnen casco is op de aansluitingen van de elementen met mortel geïnjecteerd en vervolgens zijn de naden aan de buitenzijde afgeplakt. Het gebouw heeft een hoge dakopstand, waardoor het hele dak naar één zijde kan afwateren. Het afschot is behoorlijk, om zo de kans op waterschade te minimaliseren. Ook de overstorten zijn fors om diezelfde reden, terwijl dakdoorbrekingen voorkomen zijn. De 400 PV-panelen op het dak – waarmee het gebouw zelfs energieleverend is geworden – zijn er door middel van een geballast systeem los op gezet. Vanwege de wens om demontabel en recyclebaar te bouwen, is de dakbedekking geballast met grind. Om de – vanwege het afschot forse – dakopstand te maken, zijn stalen balusters aangebracht aan de bovenzijde van de betonnen wanden. De koudebruggen op de aansluiting van staal op beton zijn onderbroken middels 40 mm dikke hardhouten blokken. "Volgens de berekeningen is dat een betere oplossing dan toepassing van andere materialen." Ook de keuze om te werken met balusters, was er een uit bouwfysisch oogpunt. "Je zou ook de betonnen wanden hoger kunnen doorzetten en dan rondom isoleren. Dan heb je geen koudebruggen. Maar LBPI Sight gaf aan dat de opstand dan werkt als een koelribbe, waardoor er een koud punt ontstaat op de aansluiting van wand op dak."

Kleine installatie

De opdrachtgever stelde de eis dat de temperatuur in het depot tussen de 10 en 16 °C zou blijven en de luchtvochtigheid tussen de 45 en 60%. Om de temperatuur niet te laag te laten worden was een geringe verwarmingscapaciteit nodig. Voor de eis van de luchtvochtigheid was het vooral van belang om te voorkomen dat lucht van buiten naar binnen komt. Daarom is gekozen voor een systeem van recirculeren van lucht in plaats van ventilatie. Een lucht-luchtwarmtepomp is aangebracht om eventueel bij te verwarmen en het vochtgehalte te reguleren als dat nodig is. Het geïnstalleerde vermogen is echter slechts 22 kW (overeenkomend met een gemiddelde woning), terwijl er ruim 2000 m² depot (13.000 m³) en 1000 m² facilitaire ruimte is gerealiseerd. LBPI Sight verwacht dat de lucht-luchtwarmtepomp voor de depotruimtes nooit in werking zal treden, maar gaat temperatuur en vochtigheid een jaar lang monitoren.

Gang als scheiding

Deze installatietechnische opzet van de depots is mogelijk vanwege het ontwerp van het gebouw. Alle facilitaire functies zijn namelijk ondergebracht in een langgerekt bouwdeel dat dwars voor het depot staat. Een lange gang achter deze ruimtes scheidt de facilitaire zones van de depots. In deze ruimtes wordt kunst ontsmet, geregistreerd, beschreven en klaargemaakt voor uitlening. Alle werkzaamheden vinden dus in dit gebouw plaats, waardoor er slechts minimaal mensen in de depots komen. De lange gang tussen de depots en de facilitaire ruimtes wordt



2



3

1 // De wanden zijn dubbellaags geïsoleerd, met verspringende naden. De naden tussen de prefab betondelen zijn zorgvuldig afgedicht. De balusters voor de dakopstand zijn bevestigd met koudebrugonderbreking.
2/3 // Voor de PV-systemen op het dak is gekozen voor geballaste systemen. Zo hoefde de dakbedekking niet te worden doorbroken. Om materialen te kunnen scheiden bij sloop is ook de dakbedekking geballast.

gebruikt voor de afzuiging van lucht uit de facilitaire ruimtes. Daardoor heerst onderdruk in de gangzone, waardoor ook bij het openen van een deur naar een depot in principe geen vervuiling naar binnen zal komen. Tevens waren hierdoor minder kanalen nodig. En de gang vormt de klimaatscheiding tussen de beide ruimtes. De voorruimtes hebben overigens een R_c -waarde van circa 6,5 en hebben uiteraard ook gewoon een geïsoleerde vloer. Op het dak is mosdum aangebracht.

Exploitatie

De nieuwbouw van het depot is aanbesteed inclusief 15 jaar onderhoud. De jaarlijkse exploitatiekosten zijn vastgesteld op 65 €/m², inclusief schoonmaak, inrichting met opslagsystemen en specifieke apparatuur. Kengetal voor een traditioneel museumdepot is 140 tot 150 €/m². Streven was om op de helft daarvan uit te komen. Dat dit uiteindelijk nog lager ligt, komt door een gunstige aanbesteding. Ook speelt de relatief lage grondprijs in Friesland een rol.

Gunstig is ook dat de ontwerpers het gebouw compact hebben kunnen houden doordat de opslag niet ingedeeld is naar musea/eigenaar, maar naar het type kunst. Dat vereist wel een zeer goede samenwerking en een goede labeling, maar bespaart fors op opslagruimte. Het hele gebouw is uiteindelijk voorzien van een passende gevel. LEVS heeft gekozen voor een tweedeling in gevels, waarbij de bovenste strook is bekleed met aluminium cassettes. Daaronder zijn de gevels van het depot voorzien van spandraden waartegen klimplanten zoals wingerd zullen gaan groeien. Deze planten dragen nog eens extra bij aan de isolatiewaarde van de gevels.

De gang tussen de depots en de facilitaire ruimtes wordt gebruikt voor de afzuiging van lucht uit de facilitaire ruimtes

De entree komt uit in de lange gang tussen facilitaire ruimtes en depot. In de aangebouwde hal is een laadzone voor vrachtwagens aangebracht.



Op de gevel is de aanduiding Kolleksjesintrum Fryslân geplaatst met geperforeerde letters in aluminium cassettes.

Projectgegevens // **Locatie:** Freark Damwei, Leeuwarden // **Opdrachtgever:** Stichting Kolleksjesintrum Fryslân // **Ontwerpteam:** LEVS architecten (architectuur) en LEVS partners (projectorganisatie), levs.nl, LBP|Sight, lbpsight.nl, Galjema Technisch Adviesbureau, galjema.nl, en VLUGP, vlugp.nl // **Uitvoering:** Bouwgroep Dijkstra Draisma, bgdd.nl // **Bouwperiode:** 1 mei 2015 – 1 december 2015 // **Bouwkosten:** depot, inclusief 15 jaar preventief en correctief onderhoud 3.400.000,- euro; depotinrichting 1.500.000,- euro

