

(3-pager) TECHATHON '25

Naam en nummer van je team (Bedrijf | Hogeschool | mbo | Technasium):

Team 2

Equans

Titel van de oplossing/presentatie: Schiphol Energy Port

Samenvatting

SEP, de Schiphol Energy Port, is het meest toekomstgerichte logistieke ecosysteem van Nederland. Het combineert elektriciteit, warmte, water, data en logistiek in één intelligent systeem dat het hele Schiphol Trade Park versterkt. SEP is geen gebouw, maar een zelflerende infrastructuur die energie produceert, water hergebruikt en zowel het complex als de toekomstige woonwijk in de Spoorzone voorziet van warmte en koeling.

De kern is een gedeeld warmtenet dat wordt gevoed door een ondergrondse seizoensbuffer voor warmte en koude. Deze buffer maakt SEP een producent van gebiedsenergie. Het sedumdak en de mosgevels verbeteren isolatie, luchtkwaliteit en klimaatadaptatie. Onder het gebouw ligt een geautomatiseerd waterlandschap dat extreme buien opvangt, hemelwater zuivert en inzet voor de wasstraat, het warehouse, proceswater, koeling, sanitair en lokale landbouw. Via hoogteverschillen wordt bovendien energie opgewekt met zwaartekracht.

Het kloppend hart is het zelflerende sturingssysteem. SEP past realtime load balancing toe via ALBE, het Autonomous Load Balancing Ecosystem. Zonpieken worden omgezet in waterstof en warmteopslag. Logistieke pieken worden gedempt door vriescellen slim te sturen.

Door SEP snel te bouwen, eenvoudig op te schalen en overal te herhalen. Het vormt een nieuwe standaard voor logistieke hubs en laat zien hoe energie, water en technologie samenkomen in een toekomstbestendig ecosysteem.

Toekomstbestendige visie op 2035

In 2035 combineert het complex elektriciteit, warmte, water, data en logistiek in één geïntegreerd systeem dat gebiedsbreed stuurt en optimaliseert. Dit systeem heet "STP IntelliGrid" en is het meest geavanceerde logistieke ecosysteem van Nederland. Het STP IntelliGrid is niet alleen een gebouw, maar een infrastructuur die het hele Schiphol Trade Park ondersteunt. Het systeem breidt het Virtuele Net uit; het reduceert piekbelasting, levert duurzame energie én verzorgt verwarming en koeling aan zowel het bedrijfscomplex als de toekomstige woonwijk in de Spoorzone.

De energieruggengraat wordt gevormd door een gedeeld warmtenet dat wordt gevoed door een Ecovat voor seizoenoverstijgende warmte en koude. Deze ondergrondse buffer slaat zomerse warmte en winterse koude langdurig en verliesarm op. In 2035 levert dit warmtenet niet alleen energie aan het gebouw, maar ook aan honderden nieuwe woningen. De logistieke sector wordt hiermee voor het eerst een producent van gebiedsenergie in plaats van een grootverbruiker.

Het gebouw beschikt over een sedumdak en gevels met mosmodules die samen zorgen voor hoogwaardige isolatie, luchtzuivering, koeling en een herkenbare duurzame identiteit. Deze groene schil ondersteunt biodiversiteit zonder vogelverstoring en vormt het visuele symbool van de nieuwe generatie werklandschappen.

Onder het gebouw bevindt zich een ondergronds waterlandschap waarin hemelwater wordt opgevangen, gezuiverd en opnieuw ingezet. Het water wordt gebruikt voor lokale landbouwtoepassingen, de wasstraat voor logistieke voertuigen, de schoonmaak van het warehouse

en het sanitair. De piekbuffers zijn ontworpen voor extreme buien en ondersteunen de waterveiligheid van het hele gebied.

De kern van de toekomstvisie ligt echter in de aansturing. Het volledige complex wordt bestuurd door het STP IntelliGrid, een zelflerend utility en energiemanagementsysteem dat de logistieke operatie, de energiehuishouding en de waterstromen voortdurend optimaliseert. Het systeem past realtime load balancing toe via ALBE, het Autonomous Load Balancing Ecosystem. Dit ecosysteem voorspelt energieproductie, en logistieke stromen, en bereidt het gebouw daar dynamisch op voor. Logistieke pieken worden opgevangen door tijdelijke capaciteitsverschuivingen, bijvoorbeeld door vriescellen voor te koelen of juist gecontroleerd te laten opwarmen. Zonnepieken worden benut door elektrolyzers in te schakelen die waterstof produceren, direct inzetbaar voor logistieke toepassingen in het gebied.

Het STP IntelliGrid functioneert als een digitale tweeling van het gebouw en het terrein. Het systeem simuleert continu het gedrag van energie, water, klimaat, robotica en mobiliteit. Het voorspelt verstoringen voordat ze optreden en voorkomt congestie door autonoom te sturen op het beschikbare vermogen van het Virtuele Net. De gebruikers profiteren van een bedrijfscomplex dat storingen voorkomt, zichzelf aanpast, slim meegroeit en zelfs met de omgeving communiceert.

Tijdens de bouw wordt alle CO₂ gecompenseerd op Nederlandse bodem. Daarmee wordt het complex vanaf de eerste fase een voorbeeld van verantwoord bouwen.

In 2035 staat SEP symbool voor de toekomst van logistieke ontwikkeling. Het is een slim, zelfdenkend en natuurinclusief ecosysteem dat het volledige gebied versterkt en een nieuwe standaard zet voor hoe gebouwen energie produceren, delen en beheren.

Technische haalbaarheid

SEP is technisch haalbaar omdat het voortbouwt op technologie die nu al in ontwikkeling is en deze opschaaft tot een geïntegreerd ecosysteem dat in 2035 als één intelligent geheel functioneert. De haalbaarheid zit niet alleen in de afzonderlijke componenten, maar vooral in de manier waarop ze worden verbonden tot een zelfdenkende infrastructuur.

De energetische kern bestaat uit een ondergrondse seizoensbuffer die werkt als een thermische accu. Dit warmteopslagsysteem maakt langdurige opslag van warmte en koude mogelijk met minimaal verlies. Door restwarmte uit robotisering en power to heat samen te brengen ontstaat een autonoom circulerend warmtesysteem dat vrijwel geen externe bijsturing nodig heeft.

Onder het gebouw bevindt zich een intelligent waterlandschap dat fungeert als een volledig geautomatiseerde waterfabriek. Hemelwater wordt opgevangen, gescheiden en gefilterd in ondergrondse bassins die extreme piekbuien kunnen verwerken. Het gezuiverde water wordt vervolgens ingezet voor de wasstraat voor logistieke voertuigen, voor de schoonmaak van het warehouse, voor koeling, voor proceswater, voor sanitair en voor lokale landbouw. Door water gecontroleerd door verschillende niveaus onder het gebouw te laten stromen wordt energie opgewekt via zwaartekracht. Deze micro hydropower-techniek levert een constante lage-stroomvoorziening voor sensoren, monitoring en sturing van installaties.

De volledige operatie wordt aangestuurd door het STP IntelliGrid, het digitale brein van het complex. Het systeem analyseert real-time gegevens over zonproductie, logistieke bewegingen, waterstromen, warmtebehoefte en weersverwachtingen. Met ALBE, het Autonomous Load Balancing Ecosystem, worden pieken automatisch voorspeld en afgevlakt. Zonnepieken activeren elektrolyzers voor waterstofproductie, maar worden ook direct benut om het warmteopslagvat op te laden via elektrische boilers en warmtepompen. Logistieke pieken worden gedempt door vriescellen strategisch voor te koelen of gecontroleerd te laten regenereren.

In 2035 functioneren deze systemen als één adaptief geheel. Het STP IntelliGrid vormt zo een technisch haalbaar, toekomstgericht en zelflerend ecosysteem dat continu optimaliseert en meegroeit met de omgeving.

Financiële haalbaarheid

De financiële haalbaarheid van SEP ontstaat doordat het complex zowel energie als water zelfstandig produceert, opslaat en hergebruikt. Hierdoor dalen de operationele lasten structureel en ontstaat een robuust financieel model dat bestand is tegen schommelingen in energieprijzen en watertarieven.

De ondergrondse seizoensbuffer fungeert als een thermische accu waarmee warmte in de zomer wordt opgeslagen en in de winter wordt geleverd aan het logistieke complex en aan toekomstige woningen in de Spoorzone. Dit levert stabiele inkomstenstromen op via warmtelevering en vermindert de afhankelijkheid van externe energiemarkten. Zonnepieken worden benut voor waterstofproductie en voor het laden van het warmteopslagvat, waardoor piekbelasting op het net wordt vermeden en netkosten dalen.

Het geïntegreerde waterlandschap vervangt een groot deel van het drinkwatergebruik door gezuiverd hemelwater. Dit water wordt ingezet voor de wasstraat voor logistiek vervoer, schoonmaak, proceswater, koeling en sanitair. De reductie in drinkwatertarieven en de afname van belasting op de riolering verlagen de operationele kosten aanzienlijk. De toevoeging van zwaartekrachtgestuurde micro hydropower levert een continue, vrijwel kosteloze stroomvoorziening voor sensoren en sturing.

Het STP IntelliGrid minimaliseert bovendien kosten door autonoom pieken te voorspellen en te balanceren. Hierdoor zijn zware netverzwaringen niet nodig en blijven transport- en aansluitkosten laag. De combinatie van lagere energielasten, lager watergebruik, vermeden netkosten en een hogere vastgoedwaarde maakt SEP financieel aantrekkelijk, toekomstbestendig en geschikt voor lange termijn exploitatie.

Toepasbaarheid en repeteerbaarheid van de oplossing

Het SEP is ontwikkeld als het eerste volledig modulaire werklandschap van Nederland. Elk onderdeel, van de constructie tot de technische kern en van de gevelmodules met mos tot de ondergrondse waterbassins, bestaat uit slimme bouwstenen die op elke locatie opnieuw kunnen worden ingezet. Hierdoor ontstaat een concept dat niet alleen werkt op Schiphol Trade Park, maar in iedere moderne logistieke of stedelijke ontwikkeling direct toepasbaar is.

De modulaire bouwmethode verkort de bouwtijd, vermindert faalkosten en verlaagt de CO₂-uitstoot. Installatiekernen, groenmodules, daksegmenten, waterfilters en energiecomponenten kunnen eenvoudig worden gekoppeld, vervangen of opgeschaald. Het gebouw groeit letterlijk mee met de toekomstige gebruikers en de omgeving.

De seizoensbuffer voor warmte en koude is schaalbaar en overal inzetbaar waar logistiek en stedelijke functies samenkomen. Het systeem kan warmte leveren aan één gebouw, een cluster of zelfs een volledige nieuwe wijk. Daardoor verandert een logistiek complex in een energiebron voor zijn omgeving.

Het ondergrondse waterlandschap tevens zo repeteerbaar. Elke locatie met grote dakoppervlakken kan hemelwater omzetten in proceswater voor wasstraten, schoonmaak, koeling, sanitair en groenvoorziening. Door het water via hoogteverschillen te laten stromen wordt bovendien zwaartekrachtenergie opgewekt, zonder extra ruimtebeslag.

Het SEP vormt de digitale ruggengraat die dit samenbrengt. Het zelflerende systeem kan zonder aanpassingen worden uitgerold op andere locaties en past zich aan de schaal en dynamiek van ieder nieuw gebied aan.

Het SEP vormt de digitale ruggengraat die dit samenbrengt. Het zelflerende systeem kan zonder aanpassingen worden uitgerold op andere locaties en past aan de schaal en dynamiek van het nieuwe gebied aan.

Contactpersoon vanuit het team

Naam: Noah de Bruijn

Bedrijf/school: Hogeschool Rotterdam

E-mail: 1051853@hr.nl

Telefoon: 0615452209