



CHALMERS



AI som verktyg för tidseffektiv projektering inom installationsteknik

En undersökning av möjligheterna att effektivisera klimatberäkningsprocesser med hjälp av AI-baserade arbetsflöden

Examensarbete inom högskoleprogrammet
Samhällsbyggnadsteknik

VILHELM HJERT
GRETA NILSSON RYDERGREN

INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2026
www.chalmers.se

EXAMENSARBETE 2026

AI som verktyg för tidseffektiv projektering inom installationsteknik

En undersökning av möjligheterna att effektivisera
klimatberäkningsprocesser med hjälp av AI-baserade arbetsflöden

VILHELM HJERT
GRETA NILSSON RYDERGREN



CHALMERS

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2026

AI som verktyg för tidseffektiv projektering inom installationsteknik
En undersökning av möjligheterna att effektivisera klimatberäkningsprocesser med
hjälp av AI-baserade arbetsflöden
VILHELM HJERT GRETA NILSSON RYDERGREN

© VILHELM HJERT/GRETA NILSSON RYDERGREN, 2026.

Handledare: Mikael Johansson, Construction Management, Arkitektur och samhälls-
byggnadsteknik
Examinator: Mikael Johansson, Construction Management, Arkitektur och sam-
hällsbyggnadsteknik

Examensarbete 2026
Institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik
Chalmers Tekniska Högskola
SE-412 96 Göteborg
Telefon +46 31 772 1000

Omslagsbild: AI-genererad bild som symboliskt visar informationsflödet mellan AI
och ventilationssystem.

Skriven i L^AT_EX
Göteborg 2026

AI som verktyg för tidseffektiv projektering inom installationsteknik
En undersökning av möjligheterna att effektivisera klimatberäkningsprocesser med
hjälp av AI-baserade arbetsflöden
VILHELM HJERT
GRETA NILSSON RYDERGREN
Institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik
Chalmers Tekniska Högskola

Sammanfattning

I och med ökade krav på byggbranschen när det kommer till klimatberäkningar, uppstår ett växande behov av effektiva metoder för att hantera klimatdata för hela byggnaden. Klimatberäkningar kräver ofta hantering av stora mängder produktinformation, EPD:er och tekniska datablad, vilket i dagsläget till stor del sker manuellt. Detta gör processen tidskrävande och känslig för fel.

Detta examensarbete avgränsas till att undersöka hur klimatberäkningsprocessen inom installationsteknik kan effektiviseras med hjälp av AI-baserade verktyg. Arbetet har genomförts i samarbete med Andersson & Hultmark och är baserat på ett verkligt projekt i form av en förskola. Studien har fokuserat på att strukturera produktdata, lokalisera produktsidor samt identifiera EPD:er och datablad för vidare extraktion av klimat- och materialdata.

Programvaran n8n, i kombination med AI-baserade språkmodeller, har använts för att utveckla ett automatiserat arbetsflöde som hanterar dessa moment. Arbetsflödet har tillämpats på projektets produktunderlag och jämförts med en manuell metod i syfte att utvärdera skillnader i tidsåtgång och resultat.

Resultaten visar att det AI-baserade arbetsflödet sparar tid och i stor utsträckning kan uppnå jämförbara resultat med den manuella metoden. Den största effektiviseringen återfinns i repetitiva moment, där data behöver extraheras och struktureras. Samtidigt visar arbetet att arbetsflödets prestanda påverkas av tillgången till korrekt och enhetlig data, specifikt i form av EPD:er. Detta innebär att AI-baserade metoder kan fungera som ett effektivt stöd i klimatberäkningsprocessen, men att tillförlitligheten i resultaten i hög grad påverkas av kvaliteten på den underliggande datan.

Nyckelord: Arbetsflödesautomatisering, EPD, n8n, AI (artificiell intelligens), klimatberäkningar, byggbranschen.

AI as tool for time efficient design in installation technology
An investigation into the possibility to improve the efficiency of climate calculation
processes using AI-based workflows
VILHELM HJERT
GRETA NILSSON RYDERGREN
Department of Architecture and Civil Engineering
Chalmers University of technology

Abstract

Due to increasing requirements on the construction industry regarding climate calculations, there is a growing need for efficient methods to handle climate data for entire buildings. Climate calculations often involve managing large amounts of product information, EPDs, and technical datasheets, which are largely handled manually today. This makes the process time-consuming and prone to errors.

This thesis is limited to investigating how the climate calculation process within installation technology can be made more efficient using AI-based tools. The work has been carried out in collaboration with Andersson & Hultmark and is based on a real project in the form of a preschool. The study has focused on structuring product data, locating product webpages, and identifying EPDs and datasheets for further extraction of climate and material data.

The software n8n, in combination with AI-based language models, has been used to develop an automated workflow that handles these tasks. The workflow has been applied to the project's product data and compared to a manual method in order to evaluate differences in time consumption and results.

The results show that the AI-based workflow reduces time consumption and can, to a large extent, achieve results comparable to the manual method. The greatest efficiency gains are found in repetitive tasks, where data need to be extracted and structured. At the same time, the study shows that the performance of the workflow depends on the availability of accurate and standardized data, particularly in the form of EPDs. This means that AI-based methods can function as effective support in climate calculations, but the reliability of the results is highly dependent on the quality of the underlying data.

Keywords: Workflow automation, EPD, n8n, AI, climate calculations, construction industry.

Förord

Detta examensarbete har genomförts under våren 2026 som en del av högskoleingenjörsutbildningen på samhällsbyggnadsprogrammet vid Chalmers Tekniska Högskola. Arbetet omfattar 15 högskolepoäng.

Arbetet har utförts i samarbete med Andersson & Hultmark, där syftet har varit att undersöka möjligheterna att effektivisera klimatberäkningsprocesser genom automatisering och användning av AI-baserade verktyg.

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Mikael Johansson för vägledning och uppmuntran under arbetets gång. Vidare vill vi tacka Adam Emretsson på Andersson & Hultmark för insikter, engagemang och värdefull dialog.

Slutligen vill vi även tacka övriga personer som bidragit med kunskap och feedback under arbetets genomförande.

Vilhelm Hjert/Greta Nilsson Rydergren, Göteborg, Juni 2026

Beteckningar

Nedan följer en lista med beteckningar som har använts i examensarbetet listade i alfabetisk ordning.

API	Applikationsprogrammeringsgränssnitt, ett gränssnitt mellan applikationsprogrammet och mjukvarufunktioner som lagras i ett kodbibliotek
Backend	Den del av ett IT-system, till exempel en hemsida som användaren inte ser
BOM-lista	Materialförteckning som listar alla komponenter, material och mängder
Cache-minne	Temporärt minne som sparar data
EPD	Environmental Product Declaration
Frontend	Den del av ett IT-system användaren ser och integrerar med
GWP-GHG	Globaluppvärmningspotential-växthusgaser, klimatpåverkan exklusive upptag och utsläpp av biogent kol
HTTP-anrop	ett system skickar en förfrågan till ett annat system via webben, exempelvis för att hämta eller skicka data genom ett API
IFC	Filformat som används gemensamt i olika modelleringsprogram
JSON-format	JavaScript Object Notation, lättläst textbaserat format som används för att strukturera, lagra och skicka data mellan olika system
LLM	Large Language Model, AI som tränats på stora mängder textdata
Parsing	Processen där information tolkas och omvandlas till ett strukturerat format
Prompt	En instruktion, fråga eller ett kommando som ges till en AI för att den ska utföra en specifik uppgift
Slug	Sista delen av en webbadress, används för att identifiera en specifik sida eller produkt
Teknisk Beskrivning	Ett detaljerat dokument som specificerar produkt, krav på material, metoder och utförande för ett projekt
URL	Den teckensträng som identifierar en viss resurs på internet
Web crawling	Systematiskt upptäcka och navigera mellan webbsidor genom att följa länkar
Web scraping	Specifik data extraheras från kända webbsidor med kända URL:er

Innehåll

Beteckningar	viii
Figurer	xv
Tabeller	xvii
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte & frågeställningar	2
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Metod	2
2 Teknisk bakgrund	5
2.1 Tidigare arbeten	5
2.2 Klimatberäkningar inom installationsteknik	6
2.2.1 EPD	6
2.2.2 Nulägesbeskrivning av klimatberäkningsprocessen	7
2.2.3 Branschinitiativ kring EPD & klimatdata	8
2.3 Systemkomponenter & Användning	8
2.3.1 n8n	8
2.3.2 ChatGPT	9
2.3.3 Claude	9
2.3.3.1 Claude Code	9
2.3.4 Supabase	10
2.3.5 Firecrawl	10
2.3.6 Tokens & Credits	10
2.4 Användning av n8n i arbetsflöden	10
2.4.1 Noder	10
2.4.1.1 Trigger-noder	11
2.4.1.2 Kod-, transformation- och filter-noder	11
2.4.1.3 Flow Logic-noder	12
2.4.1.4 Data Tables och App-noder	12
2.4.1.5 Sub-workflows, cluster-,community- och extract from file-noder	12
2.4.2 Arbetsflödesstruktur	13
3 Datamaterial & metod	15

3.1	Datamaterial	15
3.1.1	Datamaterial	15
3.1.2	Avgränsningar	16
3.1.3	Underlag för klimatkalkyl	16
3.2	Validering & uppbyggnad av arbetsflöde	16
3.2.1	Validering	16
3.2.2	Uppbyggnad	17
3.3	Jämförelse mellan traditionell metod & AI-baserat arbetsflöde	17
3.3.1	Traditionell metod	17
3.3.2	Mätmetod för det AI-baserade arbetsflödet	18
4	Genomförande	19
4.1	Etapp 1: Hämta information från teknisk beskrivning	19
4.1.1	Uppbyggnad av arbetsflöde	19
4.2	Etapp 2: Hämta EPD & datablad	21
4.2.1	Uppbyggnad av arbetsflöde	22
4.2.1.1	Kontroll av befintlig produktdata	22
4.2.1.2	Matchning av produkt mot korrekt webbsida	23
4.2.1.3	Identifiering & val av EPD & datablad	24
4.3	Etapp 3: Insamling & sammanställning av miljö-och produktdata	28
4.3.1	Uppbyggnad av arbetsflöde	28
4.4	AI-användning i rapporttext	29
5	Resultat & Diskussion	31
5.1	Etapp 1	31
5.1.1	Resultat – manuell metod	31
5.1.2	Resultat – AI-baserad metod	32
5.1.3	Diskussion	32
5.2	Etapp 2	33
5.2.1	Resultat – manuell metod	33
5.2.2	Resultat – AI-baserad metod	33
5.2.3	Diskussion	34
5.3	Etapp 3	34
5.3.1	Resultat – manuell metod	34
5.3.2	Resultat – AI-baserad metod	34
5.3.3	Diskussion	35
5.4	Sammanställd tidsåtgång	35
5.5	Kostnad för AI-baserad metod	36
5.6	Allmän diskussion	36
6	Slutsats	39
	Referenser	41
A	Fullständiga produktlistor	I
A.1	AI-baserad metod – etapp 1	I
A.2	AI-baserad metod – etapp 2	IX

A.3	AI-baserad metod – etapp 3	XVII
B	Prompter för det AI-baserade arbetsflödet	XXVII
B.1	Prompt 1 – Extraktion av produkter ur teknisk beskrivning	XXVII
B.2	Prompt 2 – Val av produktsidans URL	XXXI
B.3	Prompt 3 – Val av EPD och datablad	XXXII
B.4	Prompt 4 – Extraktion av GWP-GHG ur EPD	XXXIV
B.5	Prompt 5 – Extraktion av material och vikt ur datablad	XXXVIII

Figurer

2.1	Exempel på trigger-noder i n8n. Plus-tecknet innebär att arbetsflödet här kan utökas med fler noder.	11
2.2	Exempel på kod-, transformation- och filter-noder i n8n.	11
2.3	Exempel på Flow logic-noder i n8n.	12
2.4	Exempel på data tables noden och app-noder i n8n.	12
2.5	Exempel på subworkflow-, cluster-, community och extract from file-noder i n8n.	13
2.6	Exempel på sammansättning av arbetsflöde i n8n.	13
3.1	Bild från sammanställd Solibri-fil som visar hela förskolan.	15
3.2	Jämförelse av förskolans ventilationsdel före och efter avgränsning, där kanaler och isolering exkluderats.	16
4.1	Utdrag ur teknisk beskrivning som visar en komponent med produktkod och tillhörande teknisk data.	20
4.2	Utdrag ur teknisk beskrivning som visar revideringsmarkering på en komponent.	20
4.3	Uppbyggnad av etapp 1 i arbetsflödet.	21
4.4	Utdrag ur resultat för etapp 1 där den unika nyckeln <code>join_key</code> visas.	21
4.5	Supabase-tabellen <code>run_products</code> , som loggar produkten som körs.	22
4.6	Uppbyggnad av första delen i etapp 2 i arbetsflödet.	23
4.7	Uppbyggnad av andra delen i etapp 2 i arbetsflödet.	24
4.8	Utdrag ur EPD för väggenheter från Klimatbyrån som visar produktfamiljer och tillhörande multiplikationsfaktorer [Klimatbyrån AB, 2026].	25
4.9	Uppbyggnad av tredje delen i etapp 2 i arbetsflödet.	25
4.10	Uppbyggnad av fjärde delen i etapp 2 i arbetsflödet.	26
4.11	Sammanställning av arbetsflödet som identifierar och väljer EPD samt datablad.	27
4.12	Första delen i etapp 3 av arbetsflödet.	28
4.13	Andra delen i etapp 3 och sista delen av hela arbetsflödet.	29

Tabeller

5.1	Utdrag från fem representativa produkter från den manuella sammanställningen efter etapp 1.	32
5.2	Utdrag från fem representativa produkter från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 1. Den fullständiga tabellen återfinns i appendix A.1.	32
5.3	Utdrag från fem representativa produkter från den manuella sammanställningen efter etapp 2.	33
5.4	Utdrag från fem representativa produkter från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 2. Den fullständiga tabellen återfinns i appendix A.2.	33
5.5	Utdrag från fem representativa produkter från den manuella sammanställningen efter etapp 3.	34
5.6	Utdrag från fem representativa produkter från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 3. Den fullständiga tabellen återfinns i appendix A.3.	35
5.7	Jämförelse av tidsåtgång mellan manuell metod och AI-baserat arbetsflöde, redovisat per etapp och totalt. Tider i formatet hh:mm:ss eller mm:ss.	36
A.1	Fullständig produktlista från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 1. Tekniska data är trunkerade till cirka 200 tecken.	II
A.2	Fullständig produktlista från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 2. URL:erna är förkortade för läsbarhet.	X
A.3	Fullständig produktlista från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 3.	XVIII

1

Inledning

Kapitel 1 innehåller grunderna som examensarbetet är uppbyggt på. Dessa grunder är bakgrund, syfte, frågeställningar, avgränsningar och metod.

1.1 Bakgrund

I syfte att minska klimatpåverkan från nya byggnader som uppförs trädde 1 januari 2022 en lag i kraft som sa att alla byggherrar måste visa nya byggnaders klimatpåverkan [Boverket, 2024d]. För att Sveriges miljömål ska nås krävs en snabbare omställning, då bygg- och fastighetssektorn i nuläget står för cirka en femtedel av landets miljöpåverkan. I nuläget är det klimatskärm, bärande konstruktionsdelar och innerväggar som måste redovisas av byggherren [Boverket, 2024a]. Nya krav från EU ska införas senast 2030 [Boverket, 2026b]. Dessa säger att medlemsstaterna då ska ha infört gränsvärden för högsta tillåtna klimatpåverkan och beräkning av global uppvärmningspotential(GWP) under hela livscykeln för alla byggnader.

I och med dessa krav ökar behovet av att kunna redovisa klimatpåverkan för fler byggnadsdelar, däribland installationstekniska system. Vid genomförandet av klimatberäkningar hanteras stora mängder information kopplad till byggnadens utformning och tekniska system. Inom installationsteknik omfattar detta bland annat komponentlistor, tekniska beskrivningar samt miljödata såsom Environmental Product Declarations (EPD). Denna information hämtas ofta från flera olika källor för att sedan bearbetas och sammanställas manuellt. Informationsutbytet sker i flera led och kräver ofta handpåläggning, vilket gör processen både tidskrävande och känslig för fel.

Det ineffektiva informationsflödet i kombination med ökade krav på klimatredovisning innebär en utmaning för dagens ingenjörer. Arbetet innehåller ofta repetitiva moment, exempelvis att identifiera produkter, hämta miljödata och sammanställa underlag för klimatberäkningar. Dessa moment kan vara både tidskrävande och resursintensiva, särskilt i större projekt där mängden data är omfattande. Behovet av mer effektiva arbetsmetoder och förbättrade processflöden ökar därför.

Samtidigt har digitala verktyg och AI-baserade lösningar utvecklats snabbt och skapat nya möjligheter att effektivisera informationshantering inom byggbranschen. Verktyg för arbetsflödesautomatisering, såsom n8n, möjliggör integration mellan olika system och kan användas för att automatisera delar av projekteringsprocessen.

Genom att kombinera sådana verktyg med AI-baserade språkmodeller, exempelvis ChatGPT, finns potential att minska manuellt arbete, förbättra datakvaliteten och skapa mer effektiva arbetsflöden för hantering av klimatdata.

1.2 Syfte & frågeställningar

Syftet med examensarbetet är att undersöka hur AI-baserade verktyg kan användas för att effektivisera projekteringsprocesser inom installationsteknik. Projektet syftar till att undersöka hur programmet n8n med stöd av Anthropic och OpenAI kan användas för att skapa ett automatiserat arbetsflöde som kan implementeras på verkliga projekt. Vidare undersöks arbetsflödets potential att reducera manuella moment i hanteringen av installationsrelaterad klimatdata samt hur lösningen kan tillämpas i praktiska projekteringsflöden.

Målet är att ta fram ett kunskapsunderlag som kan stödja Andersson & Hultmark samt bidra till framtida studier kring användning av AI-baserade verktyg, med fokus på tidsbesparing, kvalitet och informationssäkerhet.

- Hur kan n8n, i kombination med AI-baserade språkmodeller, användas för att automatisera delar av projekteringsprocessen inom installationsteknik?
- Vilka moment i processen för CO₂-beräkningar inom installationsteknik har störst potential att effektiviseras med hjälp av AI?
- Hur påverkar AI-baserade verktyg tidsåtgång och resultat jämfört med traditionella projekteringsmetoder?

1.3 Avgränsningar

Examensarbetet är avgränsat till att studera utvalda projekteringsmoment inom installationsteknik där AI-baserade verktyg bedöms ha störst potential att bidra till ökad tidseffektivitet. Fokus ligger på CO₂-avtrycksberäkningar kopplade till installationsteknik, specifikt för ventilation där kanaler och isolering exkluderas. Arbetet utgår från Andersson & Hultmarks eget projektmaterial och arbetsprocesser. Programvarorna som används är n8n, Firecrawl, Supabase, Claude och ChatGPT. Arbetet avgränsas också till att följa svenska byggstandarder och krav.

1.4 Metod

För att skapa grundläggande förståelse för AI-baserad automatisering inom installationsteknik genomfördes inledningsvis en förstudie. Förstudien bestod av inläsning inom arbetsflödesautomatisering med särskilt fokus på n8n samt en genomgång av installationsprojekterings informationsflöden hos Andersson & Hultmark. Parallellt genomfördes praktiska laborationer i n8n där plattformens funktioner prövades i syfte att bedöma potentialen för automatisering av installationsprojektering.

Som underlag till studien tilldelades examensarbetet ett verkligt projekt av företaget i form av en förskola. Projektmaterialiet användes som testfall för att undersöka hur AI-baserade arbetsflöden kan tillämpas på hantering av installationsrelaterad data, med särskilt fokus på bearbetning av BOM-listor, teknisk beskrivning samt en Solibri-modell, vilken utgör en sammansatt modell baserad på flera IFC-filer.

Fokuset låg på 3 större problem: hämta information från BOM-lista, IFC-fil och jämföra med den tekniska beskrivningen, hämta ut EPD:er samt sammanställa informationen för varje produkt. Efter att ett arbetsflöde för varje del tagits fram jämfördes det med beräkningar gjorda för hand.

Under arbetets gång har en kontinuerlig dialog hållits med Adam Emretsson VVS-ingenjör på Andersson & Hultmark, med inspel av Gustav Thuresson gruppleddare inom energi och miljö på företaget. Därutöver har även diskussioner förts med Theodor Stellmar, hållbarhetsspecialist på Candra, som tidigare arbetat med klimatberäkningar på Andersson & Hultmark. Detta har möjliggjort ytterligare insikter i både företagets arbetssätt och branschpraxis. Syftet med dialogerna har varit att säkerställa att studien utformas i enlighet med både företaget och branschens arbetssätt samt att de valda tillämpningarna är relevanta ur ett praktiskt projekteringsperspektiv.

2

Teknisk bakgrund

Detta kapitel beskriver den tekniska bakgrunden för studien. Här behandlas tidigare arbeten, hantering av EPD och klimatdata inom byggbranschen samt nuvarande arbetsprocesser. Vidare introduceras de system och verktyg som används, samt hur arbetsflöden i n8n är uppbyggda.

2.1 Tidigare arbeten

För att undersöka vilka arbeten som redan utförts granskades databaser för tidigare examensarbeten. Vid sökning av "EPD", "LLM" och "AI i byggbranschen" på Chalmers, KTH:s och LTH:s databaser för examensarbeten hittades fyra relevanta arbeten som kopplar till detta examensarbete. Ett som kopplar till utveckling av informationshanteringsprocesser med LLM, två som kopplar till EPD hantering inom byggföretag och ett som undersöker hur AI kan användas för att hantera stora mängder data i byggbranschen.

Dessa fyra är:

- *"Data-Driven Automated Reporting Solution for External Collaborations - LLM-driven KPI Definition"* [Juul and Lorentzon, 2026].
- *"Effektivisering av arbete med klimatdeklarationer inom byggsektorn"* [Lennartsson and Askelund, 2024].
- *"Klimatberäkning i små- och medelstora företag"* [Taheri and Terje Stiefler, 2023].
- *"Bridging AI readiness and application: Prototyping a strategy-aligned language model for quality insights at Skanska. A comprehensive study of organizational AI maturity, applied NLP development, and scalable implementation in construction quality management"* [Lövgren and Turunen, 2025].

Det första arbetet fokuserar på hur Large Language Models(LLM) kan användas för att automatisera informationshantering och rapportering. Resultatet visar att LLM kan användas för att extrahera och strukturera information, men mänsklig granskning är fortfarande viktig. De två arbetena som berör EPD:er undersöker hur processen kring framtagning och hantering av klimatdata går till och hur den kan effektiviseras. Det arbetena kommer fram till är att processen innehåller flera manuella moment som är tidskrävande, där bättre verktyg och metoder för att hantera EPD-data behövs. Det sista arbetet kommer fram till slutsatsen att AI kan bidra till mer datadrivna arbetsprocesser i byggbranschen, men att implementeringen av AI i praktiska arbetsflöden innebär organisatoriska och tekniska utmaningar.

2.2 Klimatberäkningar inom installationsteknik

Detta avsnitt beskriver hur klimatberäkningar genomförs inom installationsteknik samt hur klimatdata hanteras i praktiken. Fokus ligger på användningen av EPD:er, nuvarande arbetsprocesser och de utmaningar som finns kopplade till hantering av stora datamängder. Vidare presenteras även aktuella branschinitiativ som syftar till att effektivisera och förbättra tillgängligheten av klimatdata.

2.2.1 EPD

Environmental product declaration(EPD) är ett dokument som beskriver en byggprodukts totala miljöpåverkan under hela livscykeln, de används för att sedan kunna göra en livscykelanalys för hela byggnaden [Boverket, 2024c]. Den består av 3 delar: produktdatablad, metodval och resultat från bedömningen av miljöpåverkan. Med hjälp av produktspecifika regler(PCR) som anger detaljer för LCA-beräkningen tar tillverkaren fram en EPD. Användningen av PCR gör att EPD:er från olika tillverkare är jämförbara ur miljöperspektiv. Alla EPD:er ska även verifieras genom att bli godkända och granskade av tredje oberoende part, de är giltiga i tre till fem år.

Eftersom EPD:er ger mer specifika klimatdata blir den beräknade klimatpåverkan ofta lägre än om generiska klimatdata från till exempel Boverkets klimatdatabas används [Boverket, 2024b]. I klimatdeklarationen ska GWP-GHG-värdet redovisas, det innefattar klimatpåverkan av fossil-och markanvändning och exkluderar värdet av biogen koldioxid i produkten. Det finns även krav på hur klimatberäkningar ska redovisas i efterhand. Vid eventuell tillsyn ska byggherren kunna visa hur de uppgifter som ingår i klimatdeklarationen har tagits fram. Beräkningsunderlaget måste sparas i minst fem år. På grund av att EPD:erna kan bli ogiltiga under denna tidsperiod är det viktigt att kopior sparas i dokumentationen för byggnaden [Boverket, 2026a].

Vidare finns det en prioritering gällande EPD:er då det inte finns en komplett databas för all klimatdata som beräknas i ett projekt [Sweden Green Building Council, 2022]. Val av data sker enligt följande hierarki:

- Prioritet 1: Produktspecifik EPD för den produkt som byggs in i byggnaden.
- Prioritet 2: Boverkets nationella klimatdatabas, då denna är anpassad för den svenska marknaden.
- Prioritet 3: Den finska databasen co2data.fi, som har utvecklats i samarbete med Boverket och därmed har liknande metodik.
- Prioritet 4: Den tyska databasen Ökobau.dat, som innehåller generiska klimatdata framtagna enligt standarden EN 15804+A2.
- Prioritet 5: Förenklade livscykelemissionsberäkningar (LCE), baserade på byggvarudeklarationer där ingående material bryts ned och kopplas till klimatdata enligt prioritet 2–4.
- Prioritet 6: Proxy-EPD för en likvärdig produkt, framtagna enligt EN 15804+A2, där exempelvis GWP-Fossil eller GWP-IOBC används.

I dagsläget kostar det mellan 30 000 och 100 000 kronor att ta fram en EPD beroende på komplexiteten på produkten [Offerta, 2026].

2.2.2 Nulägesbeskrivning av klimatberäkningsprocessen

I samråd med Gustav Thuresson, gruppledare inom energi och miljö, samt Adam Emretsson, VVS-ingenjör på Andersson & Hultmark, har en övergripande bild av hur klimatberäkningar genomförs i praktiken tagits fram. Genom dialog och genomgång av företagets arbetsprocesser har en förståelse skapats för hur information hanteras, vilka verktyg som används samt vilka moment som ingår i arbetet.

Klimatberäkningar inom installationsteknik hos Andersson & Hultmark genomförs i dagsläget genom en process som till stor del bygger på manuell hantering av data. Arbetet utgår vanligtvis från projektets underlag i form av komponentlistor (BOM-listor), tekniska beskrivningar samt ritningar. Dessa används för att identifiera vilka produkter som ingår i installationen och vilka klimatdata som krävs för beräkningarna.

För varje produkt hämtas relevant miljödata, i första hand i form av EPD:er. Dessa kan variera i utformning beroende på tillverkare, vilket innebär att informationen ofta behöver tolkas och anpassas innan den kan användas i beräkningarna. Hämtningen av EPD:er sker manuellt från olika databaser och leverantörers webbplatser. Om produktspecifika data saknas används istället generiska klimatdata enligt gällande prioriteringsordning.

Den insamlade informationen sammanställs därefter i företagets klimatberäkningsverktyg, byggsektorns miljöberäkningsplattform (BM), en plattform gemensam för branschen. I BM registreras EPD:er och övrig klimatdata till respektive produkt. Verktöget används för att strukturera och sammanställa data samt för att beräkna klimatpåverkan för olika delar av byggnaden. BM fungerar därmed som ett centralt verktyg i arbetet med klimatberäkningar, där stora mängder data hanteras och bearbetas. Samtidigt är kvaliteten på resultaten beroende av att korrekt data matas in i systemet, vilket innebär att den manuella hanteringen av information fortfarande utgör en betydande del av arbetsprocessen.

För att förstå tidsåtgången vid manuella klimatberäkningar fördes diskussioner med Theodor Stellmar, hållbarhetsspecialist på Candera. Med tidigare erfarenhet från klimatberäkningar på Andersson & Hultmark förklarade Theodor att en fullständig klimatberäkning för ett projekt av motsvarande omfattning som det tilldelade projektet till examensarbetet uppskattas till cirka 60 timmar vid manuell hantering, varav cirka 25 timmar endast för rör- och ventilationssystem. Denna tidsinsats illustrerar komplexiteten i processen och motiverar behovet av automatiserade lösningar.

2.2.3 Branschinitiativ kring EPD & klimatdata

Ett branschinitiativ som gjorts för att öka tillgängligheten och användbarhet av klimatdata inom byggsektorn är samarbetet mellan Plant och IVL Svenska miljöinstitutet [Plant, 2024]. Genom att integrera IVL:s EPD-databas Resurshubben i sina klimatberäkningsverktyg vill Plant möjliggöra kostnadsfri och enkel tillgång till en växande mängd EPD:er. Initiativet syftar till att förenkla användningen av klimatdata och skapa en gemensam tolkning av EPD:er inom byggbranschen. Målet är att användaren genom detta verktyg ska kunna göra de mest miljövänliga valen utan handpåläggning eller extra kostnad.

Ett annat initiativ inom byggbranschen är Nodon, som utvecklar digitala verktyg för klimatberäkningar i byggprojekt [Nodon, uå]. Verktöget är utformat för att användas i tidiga skeden av projekteringen och möjliggör snabba uppskattningar av en byggnads klimatpåverkan. Genom att visualisera klimatdata och koppla den till olika byggnadsdelar kan användaren analysera hur olika materialval och konstruktionslösningar påverkar det totala klimatavtrycket. Syftet är att skapa bättre beslutsunderlag och göra det enklare att integrera klimatfrågor i projekteringsprocessen. Nodon erbjuder även funktioner som underlättar hanteringen av klimatdata, exempelvis genom att strukturera och tolka information från EPD:er, vilket bidrar till att minska manuellt arbete och effektivisera processen. Nodon tar betalt utifrån hur många projekt ett företag gör per år; till exempel kostar tre projekt per år 340 euro i månaden.

2.3 Systemkomponenter & Användning

Detta avsnitt beskriver de systemkomponenter och verktyg som används i arbetet. Komponenterna som beskrivs är n8n, ChatGPT, Claude, Supabase och Firecrawl. Vidare förklaras tokens och credits som är måttsystemen för användning.

2.3.1 n8n

För att kunna skapa ett automatiserat arbetsflöde användes n8n. n8n är ett open source-verktyg för arbetsflödesautomatisering som möjliggör integration mellan olika applikationer och automatisering av dataflöden [n8n, uåa]. Användaren skapar automatiserade arbetsflöden i ett visuellt gränssnitt där olika steg i en process kopplas samman [n8n, uåb]. Arbetsflöden kan byggas genom att manuellt lägga till och konfigurera noder eller genom att använda n8n:s AI-baserade funktioner som kan hjälpa till att generera delar av arbetsflödet.

Varje steg i ett arbetsflöde representeras av en nod som utför en specifik uppgift, exempelvis att ta emot data, bearbeta information eller skicka resultat vidare till nästa steg i processen [Barra et al., 2025]. Genom att koppla samman flera noder kan ett automatiserat arbetsflöde byggas upp. Ett arbetsflöde börjar med en in-datanod där information eller en händelse triggar processen. Resultatet från varje nod skickas vidare som indata till nästa steg, vilket skapar ett sammanhängande

dataflöde. Vidare kan flera delar av arbetsflödet köras parallellt för att öka effektiviteten. Plattformen möjliggör även integration med externa system och API:er, vilket gör att data kan hämtas, bearbetas och skickas mellan olika tjänster inom samma arbetsflöde.

2.3.2 ChatGPT

ChatGPT(Chat Generative Pre-trained Transformer) är en AI-baserad chattjänst utvecklad av företaget OpenAI som bygger på en storskalig språkmodell [OpenAI, 2022]. Modellen är tränad på stora mängder textdata och är utformad för att förstå, tolka och generera naturligt språk i textform. Genom denna kapacitet kan ChatGPT användas för att besvara frågor, generera text, sammanfatta information samt assistera i olika typer av kunskaps- och informationshantering.

ChatGPT analyserar användarens inmatning och genererar ett svar baserat på sannolikheten för vilka ord som är mest relevanta i sammanhanget. Modellen kan därmed skapa sammanhängande och kontextuellt anpassade svar. Det är dock viktigt att beakta att ChatGPT inte har någon egen förståelse av informationen den genererar, utan bygger sina svar på mönster i träningsdata. Detta innebär att svaren i vissa fall kan vara felaktiga, ofullständiga eller missvisande. Därför krävs en kritisk granskning av den information som genereras, särskilt tekniska och faktabaserade tillämpningar.

2.3.3 Claude

Claude är en AI-baserad språkmodell utvecklad av företaget Anthropic [Anthropic, 2023]. Modellen beskrivs som en nästa generations AI-assistent, framtagen utifrån Anthropics forskning kring utvecklingen av system som är hjälpsamma, ärliga och ofarliga. Claude är tillgänglig via både ett chattgränssnitt och ett API. Tjänsten kan användas för en rad olika uppgifter inom textbearbetning och konversation. Exempelvis kan Claude användas för sammanfattning av text, informationssökning, kreativt och kollaborativt skrivande, frågehantering samt kodrelaterade uppgifter. Modellen är utformad för att vara förutsägbar och lätt att styra, där användaren kan påverka exempelvis ton, stil och beteende i de genererade svaren.

2.3.3.1 Claude Code

Claude Code är ett agentbaserat system för programmering utvecklat av Anthropic [Anthropic, uå]. Verktøget kan läsa en kodbas, göra ändringar i filer, köra tester och leverera färdig kod. Genom att användaren beskriver vad som ska byggas eller förändras i naturligt språk kan Claude Code utföra uppgifter som annars kräver manuell programmering. Systemet är utformat för att hantera hela utvecklingsprocessen, exempelvis genom att analysera kodstrukturer, skapa och redigera filer, köra kommandon samt åtgärda fel som uppstår vid tester. Claude Code kan även arbeta över flera delar av en kodbas samtidigt och används för uppgifter såsom att utveckla nya funktioner, refaktorera kod och hantera verktyg i utvecklingsmiljöer.

2.3.4 Supabase

Supabase är en plattform för applikationsutveckling som erbjuder backend som en tjänst (Backend-as-a-Service, BaaS) [Bariah et al., 2025]. Backend ansvarar för hantering och bearbetning av data samt kommunikation mellan olika system via API:er, vilket är en central del i moderna informationssystem. Genom Supabase får utvecklare tillgång till funktioner såsom datalagring, autentisering och realtidsuppdateringar utan att behöva bygga en backend från grunden. Detta möjliggör en mer effektiv utvecklingsprocess där fokus kan läggas på frontend och funktionalitet, samtidigt som utvecklingen kan ske iterativt och anpassas efter användarnas behov.

2.3.5 Firecrawl

Firecrawl bygger på principen att automatisera insamling av information genom web scraping och web crawling [Tuychiev, 2025]. Web scraping innebär att specifik data extraheras från kända webbsidor med kända URL:er, medan web crawling används för att systematiskt upptäcka och navigera mellan webbsidor genom att följa länkar. Genom att kombinera dessa tekniker kan Firecrawl först identifiera relevanta webbsidor via crawling, för att därefter extrahera önskad information från dessa sidor med hjälp av scraping. Resultatet returneras i önskat format HTML, skärmbilder, länkar eller metadata.

2.3.6 Tokens & Credits

AI-tjänster använder två huvudsakliga måttssystem för att mäta och debitera användning: tokens och credits. Tokens utgör den grundläggande enheten för att mäta hur mycket text en AI-modell bearbetar [Augusto, 2025]. Både användarens inmatning och modellens svar delas upp i tokens, vilket innebär att längre och mer komplexa förfrågningar resulterar i en högre tokenförbrukning. Tokenanvändningen är direkt kopplad till kostnaden för att använda AI-tjänster, där fler tokens innebär högre kostnader. För att förenkla prissättningen använder många plattformar ett creditsystem, där tokenförbrukningen omvandlas till credits. Dessa credits fungerar som en virtuell valuta som används för att betala AI-anrop, antingen genom förbetalda paket eller löpande debitering.

2.4 Användning av n8n i arbetsflöden

I detta avsnitt beskrivs användning av n8n mer ingående. Hur noder bygger upp ett arbetsflöde och exempel på hur detta kan se ut.

2.4.1 Noder

I n8n benämns integrationer som noder. Dessa utgör de grundläggande byggstenarna i ett arbetsflöde och fungerar som ingångspunkter för att hämta data, som funktioner för databehandling samt som utgångar för att vidarebefordra data. Följande avsnitt baseras i sin helhet på n8n:s officiella dokumentation [n8n, uåa]. I avsnittet

beskrivs utvalda nodtyper som är relevanta för studien.

2.4.1.1 Trigger-noder

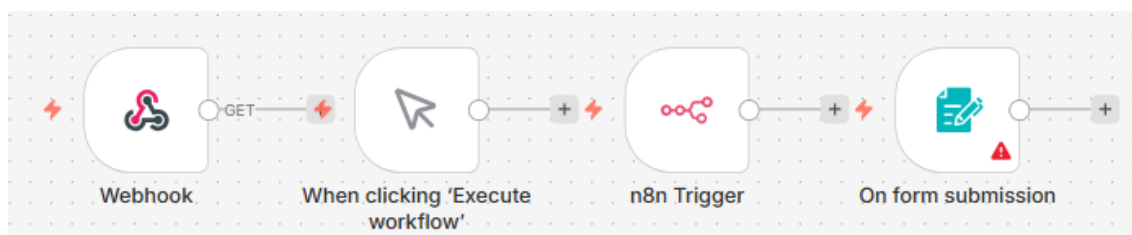
I n8n kan ett arbetsflöde initieras på flera olika sätt beroende på den avsedda tillämpningen, se figur 2.1. Trigger-noder används för att starta ett arbetsflöde baserat på exempelvis externa händelser, manuella kommandon eller schemalagda tidpunkter. Nedan beskrivs några centrala typer av trigger-noder:

Webhook Trigger: Aktiverar arbetsflödet genom externa händelser i realtid, exempelvis formulärlämnningar eller API-anrop.

Manual Trigger: Används vid utveckling och testning av ett arbetsflöde, eller när automatisk körning inte är önskvärd.

n8n Trigger: Aktiveras när arbetsflödet där noden ingår uppdateras eller publiceras, samt när n8n-instansen startas eller startas om.

Form Trigger: Initierar ett arbetsflöde när en användare manuellt skickar in data eller filer, vilka därefter görs tillgängliga som binärdata i arbetsflödet.



Figur 2.1: Exempel på trigger-noder i n8n. Plus-tecknet innebär att arbetsflödet här kan utökas med fler noder.

2.4.1.2 Kod-, transformation- och filter-noder

Nodtyperna som visas i figur 2.2 används för att anpassa, strukturera och filtrera data i arbetsflöden:

Kod-noder: Möjliggör implementering av anpassad kod i form av JavaScript eller Python för direkt databehandling inom arbetsflödet.

Transformationsnoder: Används för att modifiera och strukturera data utan behov av programmering.

- **Edit Fields (Set):** Skapar, modifierar eller tar bort datafält.

Filter-noder: Selektar data baserat på definierade villkor. Endast data som uppfyller kriterierna skickas vidare.



Figur 2.2: Exempel på kod-, transformation- och filter-noder i n8n.

2.4.1.3 Flow Logic-noder

Följande nodtyper som visas i figur 2.3 möjliggör avancerade kontrollstrukturer i arbetsflöden:

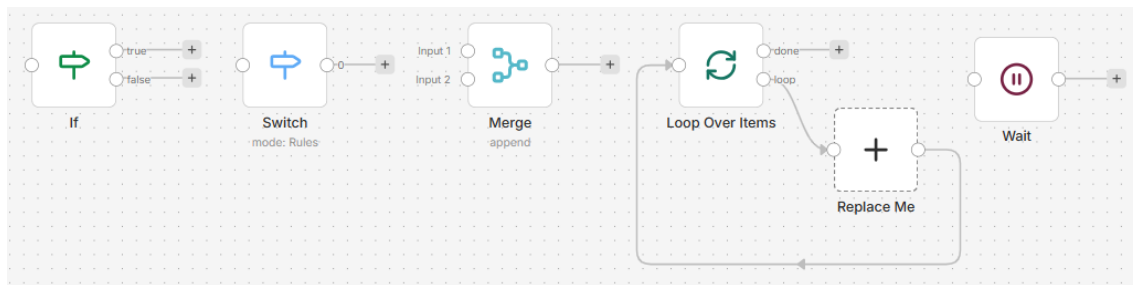
If: Förgrenar arbetsflödet baserat på villkoren sant eller falskt.

Switch: Förgrenar till flera utgångar beroende på villkor.

Merge: Kombinerar data från olika dataströmmar.

Loop Over Items: Itererar över objekt och sammanfogar resultatet efter körning.

Wait: Pausar arbetsflödet under en fördefinierad tidsperiod.



Figur 2.3: Exempel på Flow logic-noder i n8n.

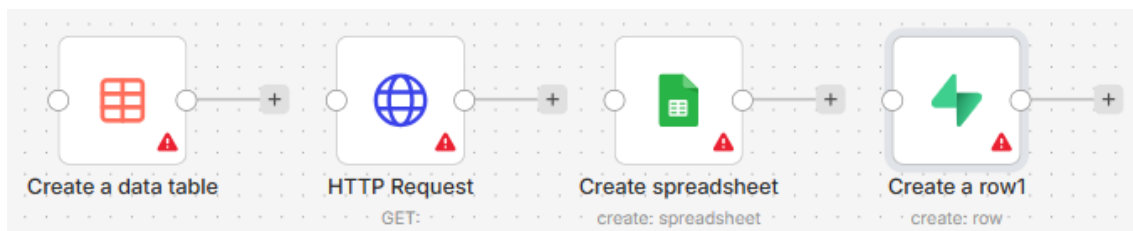
2.4.1.4 Data Tables och App-noder

Följande nodtyper som visas i figur 2.4 används för att skapa tabeller med data och anropa andra appar via API:

Data Tables: Används för att lagra och hantera intern data i arbetsflödens. Stödjer operationer som skapa, uppdatera, radera och filtrera rader.

App-noder: Används för att integrera med externa system och tjänster.

- **HTTP Request:** Skickar HTTP-anrop till externa API:er.
- **Google Sheets:** Hanterar data i kalkylblad via API.
- **Supabase:** Anropar Supabase för att hämta och hantera data via API.



Figur 2.4: Exempel på data tables noden och app-noder i n8n.

2.4.1.5 Sub-workflows, cluster-,community- och extract from file-noder

Community-noder är skapade av andra användare. De andra nodtyperna används för att skapa parallella arbetsflöden, anropa AI agent samt extrahera data från filer:

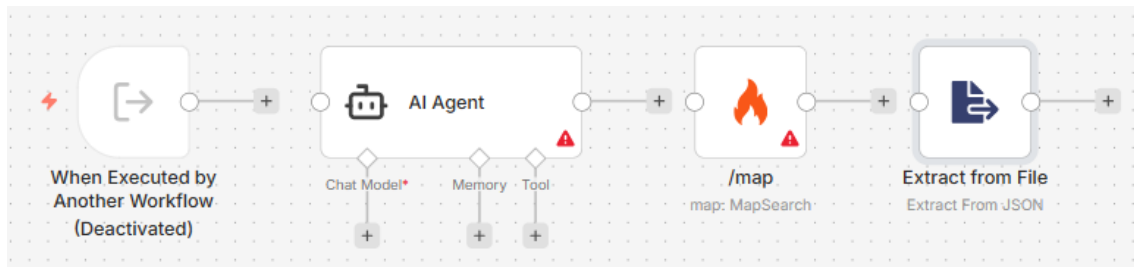
Sub-workflows: Representerar ett arbetsflöde som anropas från ett annat arbetsflöde och möjliggör modulär uppbyggnad.

Cluster-noder: Består av flera samverkande noder.

- **Root-nod:** Definierar huvudfunktionen, vilket i figur 2.5 representeras av AI Agent-noden.
- **Sub-nod:** Utökar funktionaliteten och representeras i figur 2.5 av plus-tecknen under root-noden, där ytterligare noder kan läggas till.

Community-noder: Noder utvecklade av externa aktörer, till exempel */map*-noden i figur 2.5.

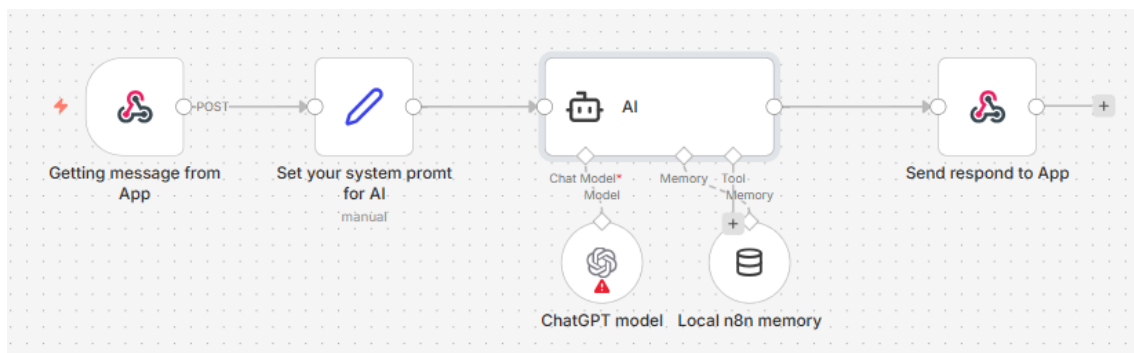
Extract from File: Extraherar data från binära filer och omvandlar det till JSON för vidare användning i arbetsflödet.



Figur 2.5: Exempel på subworkflow-, cluster-, community och extract from file-noder i n8n.

2.4.2 Arbetsflödesstruktur

För att illustrera hur ett arbetsflöde i n8n kan vara uppbyggt presenteras i figur 2.6 ett förenklat exempel. Exemplet visar ett grundläggande dataflöde där information tas emot, bearbetas av en AI-modell och därefter skickas vidare som ett svar.



Figur 2.6: Exempel på sammansättning av arbetsflöde i n8n.

Arbetsflödet inleds med en trigger-nod som tar emot ett meddelande från en extern applikation. Denna nod fungerar som startpunkt och initierar hela processen. Därefter skickas informationen vidare till en nod där en systemprompt definieras, vilken används för att styra hur AI-modellen ska tolka och bearbeta indata.

Nästa steg utgörs av en AI-nod som behandlar den inkommande informationen. AI-noden använder en språkmodell, i detta fall ChatGPT, samt ett minnessystem för att hantera kontext och tidigare interaktioner. Genom denna nod genereras ett svar

baserat på den givna prompten och indata.

Slutligen skickas resultatet vidare till en utgångsnod som returnerar svaret till den externa applikationen. Detta skapar ett komplett arbetsflöde där data flödar från indata till bearbetning och vidare till utdata.

Exemplet illustrerar hur noder kopplas samman i ett sekventiellt flöde där varje nod utför en specifik funktion. Genom att kombinera flera sådana steg kan mer avancerade och automatiserade arbetsflöden byggas upp.

3

Datamaterial & metod

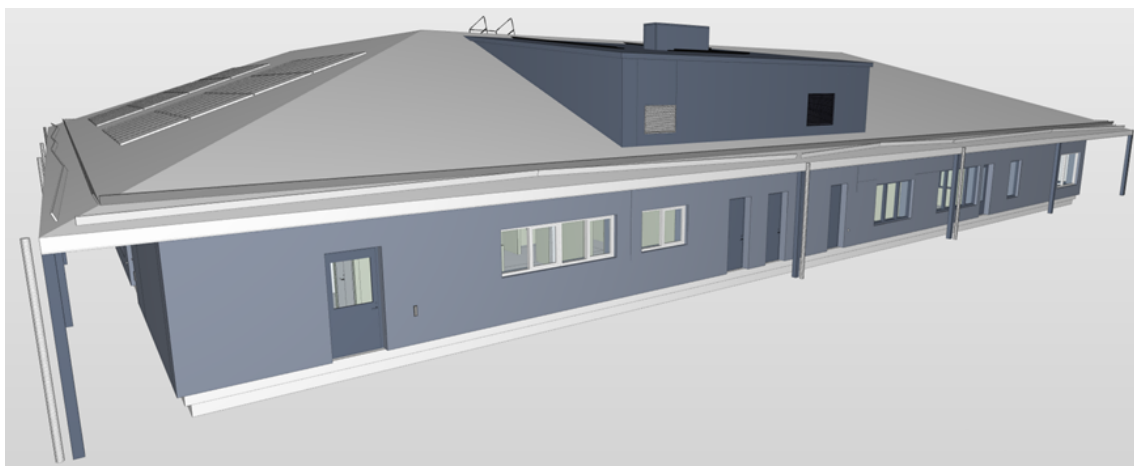
I detta kapitel beskrivs examensarbetets datamaterial, metodval samt övergripande principer för det AI-baserade arbetsflödet.

3.1 Datamaterial

I detta avsnitt beskrivs datamaterialet som tilldelades examensarbetet, vilka avgränsningar som gjordes och vad underlaget för klimatkalkylen baseras på.

3.1.1 Datamaterial

Inom ramen för projektet tilldelades en fallstudie bestående av en förskola. Det dataunderlag som tillhandahölls omfattade rör- och ventilationsprojekteringen, vilket innefattade BOM-listor, teknisk beskrivning, ritningar, IFC-filer samt den Solibri-fil i vilken förskolan sammanställts, se figur 3.1.



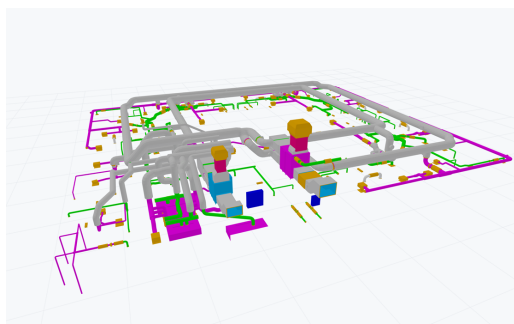
Figur 3.1: Bild från sammanställd Solibri-fil som visar hela förskolan.

Under studien användes endast den tekniska beskrivningen som datamaterial, eftersom uppgifterna i BOM-listor, IFC-fil och teknisk beskrivning inte stämde överens sinsemellan. Underlagen härstammade från olika projekteringsmoment, vilket gjorde dem inkonsekventa. På grund av osäkerhet kring hur data hanteras i AI-system har Andersson & Hultmark valt att inte tillgängliggöra ytterligare material via molnet. Studierna har därför begränsats till handburet material. Den tekniska

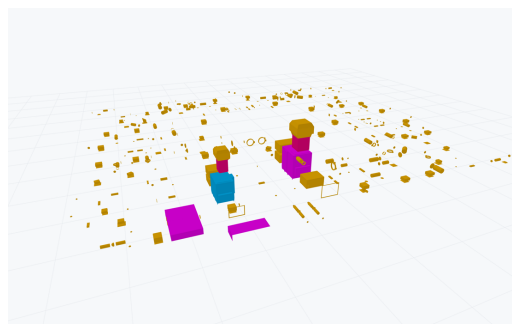
beskrivningen valdes som källa då den innehåller de tekniska uppgifter som behövs för att ta fram ett underlag till en klimatkalkyl.

3.1.2 Avgränsningar

För att begränsa antalet komponenttyper avgränsades studien till förskolans ventilationsdel. Kanaler och isolering exkluderades. Detta motiveras av att studien fokuserar på att utvärdera AI-baserade metoder snarare än att beräkna ett exakt CO₂-avtryck, samt att dessa komponenter ofta saknar EPD:er och utgör komplexa specialfall.



(a) Förskolans ventilationsdel.



(b) Förskolans ventilationsdel där kanaler och isolering exkluderats.

Figur 3.2: Jämförelse av förskolans ventilationsdel före och efter avgränsning, där kanaler och isolering exkluderats.

3.1.3 Underlag för klimatkalkyl

För varje produkt sammanställs underlag bestående av GWP-GHG, vikt eller motsvarande mängd samt antal enheter. Värdena hämtas enligt en hierarki för dataval i avsnitt 2.2.1. I studien används prioritet 1–4. Prioritet 1 kräver både GWP-GHG och vikt, medan prioritet 2–4 enbart kräver vikt. Övriga prioritetsnivåer (5–6) tillämpas inte, då dessa antingen är för tidskrävande att hantera, bedöms ge resultat som är svåra att verifiera mot verklig klimatpåverkan, eller medför att resultatet i hög grad påverkas av subjektiva tolkningar och därmed varierar mellan utförare.

3.2 Validering & uppbyggnad av arbetsflöde

I avsnittet beskrivs hur arbetsflödet kontrolleras och valideras, samt en kort beskrivning av uppbyggnad som vidare beskrivs i kapitel 4.

3.2.1 Validering

Tidigare forskning betonar vikten av kontinuerlig validering i arbetsflöden, där resultat kontrolleras genomgående för att säkerställa korrekthet. Validering är en förutsättning för att data ska följa förväntat beteende, arbetsflöden utan sådana

kontroller riskerar att generera felaktiga resultat [Rizk et al., 2019]. I detta arbete tillämpas därför kontinuerlig validering genom hela transformationsprocessen, med valideringspunkter mellan arbetsflödets olika etapper. Arbetsflödet är indelat i tre etapper, där varje etapp avslutas med en valideringspunkt vid vilken delresultatet analyseras i syfte att identifiera eventuella fel och avvikelser. Upptäckta brister korrigeras innan processen fortsätter till nästa etapp. Syftet med denna stegvisa uppdelning är att möjliggöra systematisk felsökning och att identifiera vilka delar av arbetsflödet som är mest problematiska.

3.2.2 Uppbyggnad

Arbetsflödet är kopplat till en databas via Supabase som används i två syften, dels logga samtliga produkter som behandlas i varje körning i en tabell, dels som cache där tidigare lösta produkter sparas. Cachen lagrar produktsidor, dokumentlänkar samt extraherade GWP- och produktvärden. Detta gör att resultaten för redan registrerade produkter kan hämtas direkt från cachen i framtida körningar, vilket både minskar exekveringstiden och sänker tokenanvändningen.

Kod, prompter och flödeslogik har utvecklats inom ramen för studien och iterativt justerats för att uppnå tydliga och korrekta utdata med Anthrups språkmodell Opus 4.7. Samtliga utdata har granskats kritiskt och kontrollerats manuellt för att säkerställa tillförlitligheten i resultaten. Den prompt som beskrivs i kapitel 4 kan presenteras med förenklade exempel på struktur och innehåll i syfte att underlätta läsarens förståelse. Prompten har inte tillämpats för att besvara specifika problemfall på produktnivå, även om det kan framstå så för läsaren.

3.3 Jämförelse mellan traditionell metod & AI-baserat arbetsflöde

Följande avsnitt förklarar hur jämförelsen mellan traditionell klimatberäkningsmetod och AI-baserat arbetsflöde genomförs.

3.3.1 Traditionell metod

För att få en uppfattning om hur lång tid det tar att sammanställa underlag för klimatkalkyl med traditionella metoder genomfördes två referenstester där de arbetssätt som används idag tillämpades, det vill säga utan stöd av n8n och AI. I dessa tester användes branschtypiska verktyg där produkter och EPD:er matchas och sammanställs som underlag för klimatkalkyl.

För att uppnå så representativa referenstester som möjligt utfördes testerna i ett sent skede av studien, då vanan vid att navigera på olika produkthemsidor och i EPD:er var som störst. På så sätt minimerades risken för att inlärningseffekter skulle påverka den uppmätta tidsåtgången. Tidsåtgången mättes med tidtagarur från

det att arbetet påbörjades till dess att samtliga produkter kategoriserats och underlaget sammanstälts.

Den manuella metoden delades in i samma tre etapper som arbetsflödet, så att resultaten kunde jämföras stegvis vid motsvarande valideringspunkter. Den första etappen bestod av att manuellt extrahera samtliga produktrader ur den tekniska beskrivningen till en strukturerad lista. I den andra etappen identifierades och valdes rätt EPD och datablad för varje produkt genom sökningar på tillverkarnas webbplatser. I den tredje etappen extraherades miljö- och materialdata från de utvalda dokumenten och sammanställdes. Vid slutet av varje etapp registrerades resultatet i en Excel-tabell, vilket sedan användes som facit vid jämförelsen mot den automatiserade metoden.

3.3.2 Mätmetod för det AI-baserade arbetsflödet

För den automatiserade metoden genomfördes körningar av arbetsflödet där tidsåtgång och korrekthet registrerades vid varje valideringspunkt. Detta gjordes för att möjliggöra analys av tidsåtgång och tillförlitlighet i arbetsflödets etapper. Deltider och totaltid hämtades direkt från n8n:s inbyggda exekveringsloggar.

4

Genomförande

I detta kapitel beskrivs genomförandet av det AI-baserade arbetsflödet för förskolans klimatberäkningar. Arbetsflödet är uppdelat i tre etapper med valideringspunkter efter varje etapp.

4.1 Etapp 1: Hämta information från teknisk beskrivning

Den första etappen i arbetsflödet syftar till att omvandla en teknisk beskrivning i PDF-format till en strukturerad produktlista som kan användas i efterföljande beräkningar. Den tekniska beskrivningen utgör ett ostrukturerat underlag som inte är anpassat för direkt datahantering, vilket innebär att informationen behöver extraheras och organiseras innan den kan användas vidare i processen.

Målet med etappen är att skapa en strukturerad lista där varje rad representerar en enskild produkt. Listan innehåller information såsom id, produktkod, produktnamn, tekniska data, storlek, företag och antal, och utgör datagrunden för resterande del av arbetsflödet.

4.1.1 Uppbyggnad av arbetsflöde

Indata till etappen är PDF-filen som laddas upp via en trigger-nod *Upload Files From*, se figur 4.3. Dokumentet är skrivet på svenska och omfattar en teknisk beskrivning av luftbehandling i en bygghandling för Projekteringsmoment 3. Handlingen omfattar 53 sidor och specificerar samtliga komponenter i förskolans ventilationssystem, se figur 4.1. Varje komponent har en förbestämd produktkod med tillhörande tekniska data.

LB03-FF1 (UC)
Cirkulär kanalfläkt av fabrikat Systemair typ K EC Sileo, eller
likvärdigt. Fläkten ska vara försedd med EC-motor
Fläkt styrs mot rumstemperatur.

Med fläkten levereras följande:

- Erforderliga montagedetaljer.

Tekniska data:

Storlek:	K EC-125
Flöde:	25 l/s
Tryckuppsättning:	50 Pa
SFP:	0,35 kW/m³/s

Skylttext: LB03-FF1. UC
Flöde: 25 l/s

Figur 4.1: Utdrag ur teknisk beskrivning som visar en komponent med produktkod och tillhörande teknisk data.

I nästa nod *Prep TB PDF* förbereds PDF-filen för att skickas till språkmodellen i ett format som tillåter direkt PDF-läsning. Detta gör att modellen kan tolka text, tabeller och visuell struktur i ett steg, vilket är viktigt eftersom revideringsmarkeringar i bygghandlingar (överstruken text och ersättningar) annars riskerar att gå förlorade vid en separat textextraktion, se figur 4.2.

SP201
Irisspjäll av fabrikat Fläkt Group typ IRIS Lindab typ DIRU, eller
likvärdigt.

Figur 4.2: Utdrag ur teknisk beskrivning som visar revideringsmarkering på en komponent.

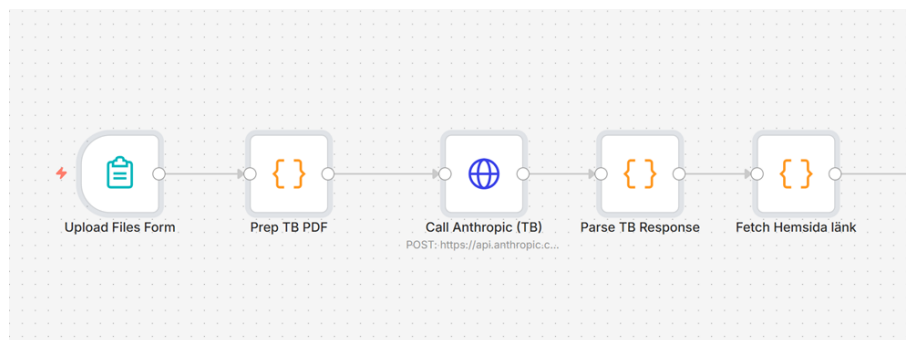
Sedan skickas det förberedda dokumentet vidare till *Call Anthropic* noden som anropar språkmodellen Claude Sonnet 4.6 med en svenskspråkig prompt som instruerar modellen att:

1. *extrahera samtliga produktrader,*
2. *returnera de strukturerade fälten produktkod, produktnamn, storlek, tekniska data, företag och antal,*
3. *hantera revideringsmarkeringar genom att alltid välja den ersättande texten, så att enbart den gällande specifikationen förs vidare,*
4. *duplicera produktrader när en produkt förekommer i flera storlekar, så att varje rad bär exakt en storlek och tillhörande antal.*

Modellens svar parsas i noden *Parse TB Response*, vilket innebär att informationen tolkas och omvandlas till ett strukturerat format, i detta fall en lista av produktobjekt, vilka utgör datagrunden för resterande del av arbetsflödet.

Efter parsningen följer noden och valideringspunkten *Fetch Hemsida länk*, som hämtar produkthemsidorna och kontrollerar delresultatet innan processen fortsätter till nästa etapp. Vid kontrollen granskas ifall antalet extraherade rader överensstämmer

med antalet specifika produkter från den tekniska beskrivningen, om revideringarna har tolkats rätt, om storlekarna är korrekt separerade på en rad var och om rader och data är konsekvent skrivna.



Figur 4.3: Uppbyggnad av etapp 1 i arbetsflödet.

Vid valideringspunkten genereras också en sammansatt unik nyckel för varje produkt, ett så kallat “digitalt fingeravtryck” (`join_key`). Den skapas genom att normalisera och slå ihopfälten produktkod, företag, produktnamn och storlek till en enda textsträng, se figur 4.4.

produktkod	produktnamn	tekniskdata	storlek	företag	antal	join_key	företagslänk
LD102	LFAC	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenul, längd 900 mm.	315	Bevent Rasch	9	ld102 beventrasch lfac 315	https://www.bevent-rasch.se/
LD102	LFAC	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenul, längd 900 mm.	400	Bevent Rasch	6	ld102 beventrasch lfac 400	https://www.bevent-rasch.se/
LD201	LFIK typ 3	Rektangulär kanalljuddämpare.	1200 x 600 x 1200	Bevent Rasch	1	ld201 beventrasch lfiktyp3 1200x600x1200	https://www.bevent-rasch.se/
LD201	LFIK typ 3	Rektangulär kanalljuddämpare.	1400 x 800 x 1200	Bevent Rasch	1	ld201 beventrasch lfiktyp3 1400x800x1200	https://www.bevent-rasch.se/
LD201	LFIK typ 3	Rektangulär kanalljuddämpare.	1600 x 800 x 1200	Bevent Rasch	2	ld201 beventrasch lfiktyp3 1600x800x1200	https://www.bevent-rasch.se/
LD202	LFAR typ 3	Rektangulär kanalljuddämpare med utdragbara bafflar i rostfritt utförande.	1200 x 600 x 1200	Bevent Rasch	1	ld202 beventrasch lfartyp3 1200x600x1200	https://www.bevent-rasch.se/
RL101	KCU	Cirkulär renslucka i E60-utförande.	160	Lindab	3	rl101 lindab kcu 160	https://www.lindab.se/
RL101	KCU	Cirkulär renslucka i E60-utförande.	200	Lindab	4	rl101 lindab kcu 200	https://www.lindab.se/
RL101	KCU	Cirkulär renslucka i E60-utförande.	250	Lindab	46	rl101 lindab kcu 250	https://www.lindab.se/
RL101	KCU	Cirkulär renslucka i E60-utförande.	500	Lindab	1	rl101 lindab kcu 500	https://www.lindab.se/
RL102	ESHU	Cirkulär renslucka i rostfritt utförande. Imkanal.	315	Lindab	4	rl102 lindab eshu 315	https://www.lindab.se/
RL102	ESHU	Cirkulär renslucka i rostfritt utförande. Imkanal.	500	Lindab	1	rl102 lindab eshu 500	https://www.lindab.se/

Figur 4.4: Utdrag ur resultat för etapp 1 där den unika nyckeln `join_key` visas.

4.2 Etapp 2: Hämta EPD & datablad

Etapp 2 i arbetsflödet syftar till att, för varje produkt i den strukturerade listan, lokalisera rätt produktsida på tillverkarens webbplats samt identifiera och välja ut de två dokument som krävs som underlag för klimatberäkningar: en EPD och ett datablad.

Indata utgörs av den produktlista, se figur 4.4, som genererades i föregående etapp. Målet är att för varje produkt komplettera informationen med en korrekt produktsida samt tillhörande dokumentlänkar.

Etappen resulterar i en utökad produktlista där varje rad, utöver ursprunglig produktdata, innehåller en vald produktsida samt länkar till identifierad EPD och datablad. Denna information utgör underlag för vidare bearbetning i nästa etapp av arbetsflödet.

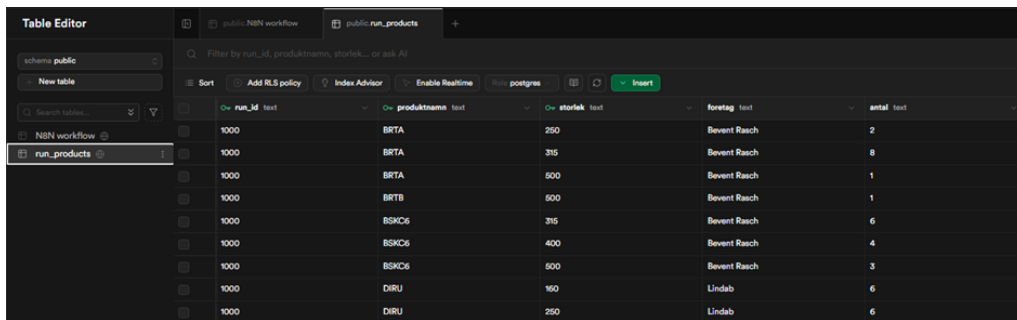
4.2.1 Uppbyggnad av arbetsflöde

Arbetsflödet i etapp 2 är uppbyggt i tre huvudsakliga delar. Först kontrolleras om produktdata redan finns lagrad i Supabase. Därefter lokaliseras och matchas produkten mot rätt webbsida på tillverkarens webbplats. Slutligen identifieras och väljs de dokument som mest sannolikt utgör produktens EPD och datablad.

4.2.1.1 Kontroll av befintlig produktdata

Produktlistan matas in i en loop enligt figur 4.6, som itererar genom produkterna en åt gången. För varje produkt frågas Supabase via app-noden *Get Many Rows* om produkten redan har tillgängliga data från tidigare körningar. Om sådana data finns, läggs de till på den aktuella produktraden i iterationen.

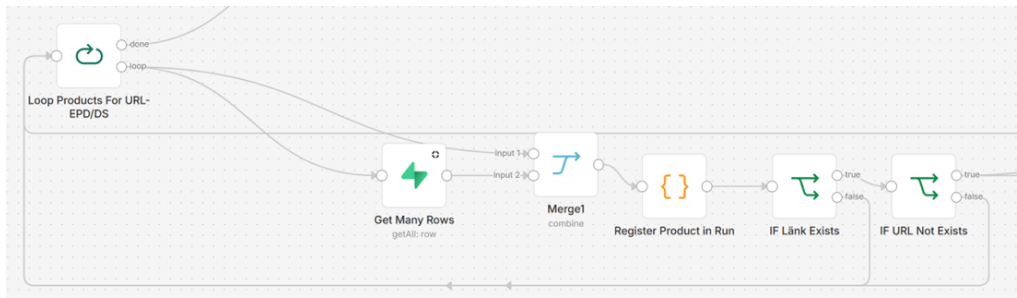
Produkten förs därefter till merge-noden, där den pågående iterationens data sammanförs med den eventuella utdata som returnerats från supabase-noden. Efter sammanföringen registreras produkten enligt figur 4.5 i Supabase-tabellen `run_products` via noden *Register Product in Run*, vilket loggar att produkten ingår i den aktuella körningen och möjliggör spårbarhet i etapp 3.



run_id	produktname	storlek	företag	antal
1000	BRTA	250	Bevent Rasch	2
1000	BRTA	315	Bevent Rasch	8
1000	BRTA	500	Bevent Rasch	1
1000	BRTB	500	Bevent Rasch	1
1000	BKDC6	315	Bevent Rasch	6
1000	BKDC6	400	Bevent Rasch	4
1000	BKDC6	500	Bevent Rasch	3
1000	DIRU	160	Lindab	6
1000	DIRU	250	Lindab	6

Figur 4.5: Supabase-tabellen `run_products`, som loggar produkten som körs.

Den sammanslagna produkten passerar därefter två IF-noder som tillsammans avgör om webbsökningen behöver köras eller om resultatet kan hämtas direkt från Supabase. *IF Länk Exists* kontrollerar om produkten har en företagslänk, och därefter kontrollerar den andra if-noden om en produktsida redan finns lagrad för produkten. Om första noden är sann och en företagslänk finns men andra noden är falsk och ingen cachad produktsida hittas förs produkten vidare till noden som kallas */map*, där webbsökningen påbörjas.



Figur 4.6: Uppbyggnad av första delen i etapp 2 i arbetsflödet.

4.2.1.2 Matchning av produkt mot korrekt webbsida

Eftersom samma produktnamn kan förekomma i flera sammanhang på tillverkarens webbplats används en filtrering och språkmodell för att identifiera rätt sida. Enligt figur 4.7 börjar denna del av arbetsflödet med att */map*-noden anropas Firecrawls webbplatskartläggningstjänst. Firecrawl returnerar upp till 500 unika webbadresser (URL:er) från tillverkarens webbplats baserat på produktnamnet som söksträng. Den returnerade listan bearbetas därefter i noden *Cleaning* genom tre filtreringssteg. Först tas URL:er som leder till filnedladdningar (.pdf, .dwg m.fl.) bort. Därefter avlägsnas länkar som returnerar statuskod 404, där den efterfrågade sidan inte längre finns på den angivna URL:en. Slutligen behålls endast URL:er vars sista del (slug) innehåller produktnamnet, till exempel bryh i */produkter/luftspjall/bryh*.

Om dessa filter resulterar i en tom lista utförs en extra sökning inom *Cleaning*-noden, där tillverkarens interna söksida skrapas via Firecrawl för att hitta produktsidor som inte fångades upp i den ursprungliga kartläggningen. Eftersom inte alla tillverkare strukturerar sina webbplatser efter produktnamn fungerar slug-filtreringen som ett token-effektivt första steg snarare än som ett absolut krav. Om extra sökningen inte ger några godkända URL:er förs de 15 bästa kandidaterna från */map* vidare till noden *Merge2* utan slug filtreringen, där språkmodellen får göra urvalet baserat på data skrapat från URL:erna.

Efter filtreringen förs de återstående URL-kandidaterna till *Merge2*, där de sammanförs med produktinformationen från den pågående iterationen så att språkmodellen får både URL-listan och produktens beskrivande data i samma indata. Den sammanslagna produkten skickas därefter till *Claude AI*, vilken anropar språkmodellen Claude Sonnet 4.6 med stöd av två sub-nodes: *Anthropic Chat Model5* som används för att länka API-nyckel och *Structured Output Parser1*, med tillhörande sub-node *Anthropic Chat Model7*, som garanterar att svaret returneras i ett förutbestämt JSON(JavaScript Object Notation)-format. JSON-formatet hjälper till att organisera svaret på ett tydligt sätt, så att systemet enkelt kan läsa och använda informationen vidare.

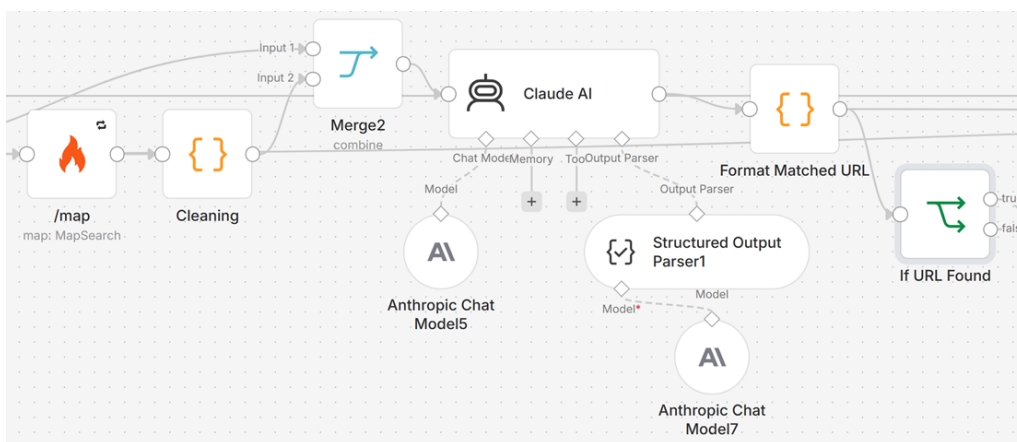
Prompten till *Claude AI* instruerar modellen att:

1. *välja den enskilt mest sannolika produktsidan utifrån produktens namn, storlek, tekniska beskrivning och de tillgängliga kandidat-URL:erna,*

2. tolka URL-slugar som innehåller storleksinformation, exempelvis bryh-1400-1000-0-5-0, där 1400-1000 avser dimensionen 1400×1000 , och därigenom matcha URL:en mot produktens angivna storlek,
3. tillämpa en stegvis matchningsprioritering där exakt namn- och storleksmatchning prioriteras högst, följt av närmaste storleksvariant och, i sista hand, en allmän kategorisida för produktfamiljen,
4. returnera ett konfidensvärde mellan 0 och 1, vilket speglar hur väl URL:en matchar produkten, där höga värden används vid direkt namn- och storleksmatchning och lägre värden när valet baseras på semantisk likhet,
5. endast välja URL:er från den givna kandidatlistan, det vill säga aldrig generera nya URL:er.

Modellens svar, i form av ett JSON-objekt med fälten `matched_url` och `confidence`, parsas och valideras i noden *Format Matched URL*. Där kopplas den valda URL:en och konfidensvärdet tillbaka till rätt produktdata med hjälp av den unika nyckeln `join_key`.

Därefter förs produktinformationen tillsammans med den matchade URL:en vidare till nästa nod, *If URL Found* som kontrollerar om en URL har identifierats. Om ingen URL identifierats filtreras produkten bort och loopen startas om med nästa produkt.



Figur 4.7: Uppbyggnad av andra delen i etapp 2 i arbetsflödet.

4.2.1.3 Identifiering & val av EPD & datablad

Efter att produktsidans URL har valts skickas produkten vidare till community-noden */scrape*, se figur 4.9. Där använder Firecrawl sin skrapningstjänst för att hämta sidans innehåll och returnera det tillsammans med en strukturerad lista över sidans utgående länkar, inklusive PDF-filer och URL:er till PDF-dokument. När skrapningen är klar fortsätter flödet till *Attach Scrape Context*, där det skrapade innehållet kopplas tillbaka till produktdata med hjälp av den unika nyckeln `join_key`.

Flera tillverkare har gemensamma EPD:er och datablad för samma produktfamiljer se figur 4.8, i nästa nod *Family Lookup* hämtas tidigare EPD:er och datablad från Supabase, för produkter med samma produktnamn och samma tillverkare men olika storlek.

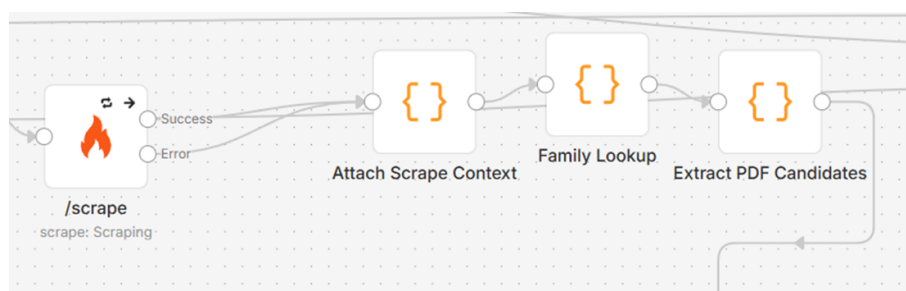
Included products and multiplication factors

The multiplication factors in the table below can be used to scale LCA data for another product or size⁹.

Name	Factor	Name	Factor	Name	Factor	Name	Factor
AC420 / AC450							
AC420 / AC450 400x50	0,66	DR	DR 200x100	0,16	ESF	ESF 1000x150	2,78
AC420 / AC450 200x100	0,66		DR 300x100	0,22		ESF 1000x200	3,06
AC420 / AC450 300x100	0,86		DR 400x100	0,29		ESF 1000x250	3,38
AC420 / AC450 400x100	1,08		DR 500x100	0,35		ESF 1000x300	3,77
AC420 / AC450 500x100	1,31		DR 600x100	0,41		ESF 1000x400	4,43
AC420 / AC450 600x100	1,51		DR 300x150	0,30		ESF 1000x500	5,10
AC420 / AC450 300x150	1,08		DR 400x150	0,38		ESF 800x100	2,00
AC420 / AC450 400x150	1,51		DR 500x150	0,46		ESF 800x150	2,28
AC420 / AC450 500x150	1,74		DR 600x150	0,55		ESF 800x200	2,56
AC420 / AC450 600x150	2,17		DR 400x200	0,48		ESF 800x300	3,13
AC420 / AC450 400x200	1,74	DRO	DR 500x200	0,58	ESF 800x400	3,69	
AC420 / AC450 500x200	2,17		DR 600x200	0,68	ESF 800x500	4,25	
AC420 / AC450 600x200	2,60				ESF 600x100	1,54	
					ESF 600x150	1,78	
AC440							
AC440 400x50	0,29		DRO 080	0,29	ESF 600x200	2,01	
AC440 200x100	0,29		DRO 100	0,36	ESF 600x300	2,48	
AC440 300x100	0,38		DRO 125	0,58	ESF 600x400	2,94	
AC440 400x100	0,48		DRO 160	0,55	ESF 600x500	3,41	
AC440 500x100	0,58	DUG			ESF 600x600	3,88	
AC440 600x100	0,67		DUG 200x50	1,35	ESF 500x100	1,32	
AC440 300x150	0,48		DUG 300x50	1,54	ESF 500x150	1,53	
AC440 400x150	0,67		DUG 400x50	1,73	ESF 500x200	1,73	
KLK							
KLK 100	0,24						
KV							
KV 080	0,19						
KV 100	0,24						
KV 125	0,34						
KV 160	0,53						
KV 200	0,77						
KVP							
KVP 100	0,24						
KVP 125	0,34						
KVP 160	0,53						
ODA / ÖDA							
ODA / ÖDA 100/125/160	1,94						
OLR / ÖLR							
OLR / ÖLR 100/125/160	1,00						
OLR / ÖLR 160XL	1,24						

Figur 4.8: Utdrag ur EPD för väggheter från Klimatbyrån som visar produktfamiljer och tillhörande multiplikationsfaktorer [Klimatbyrån AB, 2026].

Arbetsflödet fortsätter sedan till *Extract PDF Candidates* där länkar till potentiella PDF-dokument filtreras ut och kategoriseras som `epd_candidates` samt `datasheet_candidates`. Kandidaterna förs därefter till *Loop Score* som poängsätter dem en åt gången, se figur 4.10.



Figur 4.9: Uppbyggnad av tredje delen i etapp 2 i arbetsflödet.

Första steget i poängsättningen laddar ner PDF-filerna med *Download Candidate PDF* noden textinnehållet extraheras med *Extract PDF Text* enligt figur 4.10. Poängsättning sker sedan i noden *Score Candidate* där man tilldelar produkterna ett `epd_score` samt ett `ds_score`, poängsättning sker av både EPD:er och datablad. Poängsättningen utförs enligt fyra principer:

1. *Positiva nyckelord i brödtexten*

Datablads-poängen belönar tekniska termer, exempelvis vikt, kg, dimensioner

och datablad. EPD-poängen belönar miljöspecifika termer, exempelvis GWP, EN 15804, A1-A3, deklarerad enhet och miljövarudeklaration.

2. *Negativa nyckelord i brödtexten*

Varje poäng bestraffar förekomsten av termer som tillhör motsatt dokumenttyp samt installations- och hjälpdokumentstermer, exempelvis montering, byggvarudeklaration och broschyr.

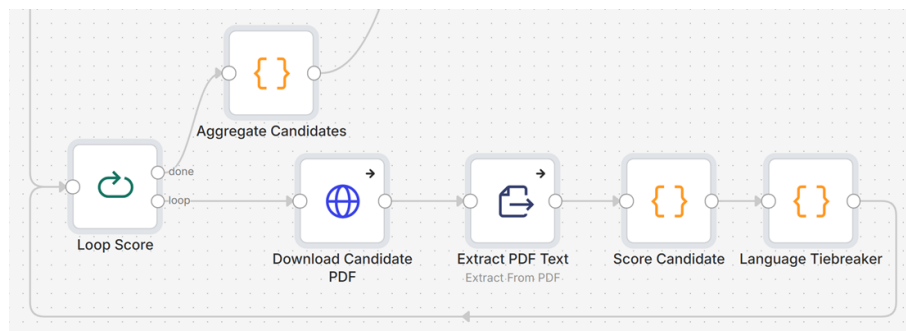
3. *EPD viktning*

EPD-poängen viktar positiva träffar dubbelt så högt som negativa, eftersom EPD-specifika termer praktiskt taget aldrig förekommer utanför EPD-dokument. Datablads-poängen bestraffar omvänt EPD-signaler särskilt hårt, eftersom en text som innehåller GWP eller EN 15804 med mycket stor sannolikhet är en EPD.

4. *Filnamnsbonus*

Termer som tydligt identifierar dokumenttypen, exempelvis Produktblad, Datablad, EPD och Miljövarudeklaration, i URL ger en kraftig positiv bonus. Termer som indikerar fel typ ger en motsvarande negativ bonus. Bonusen är medvetet kraftfullare än brödtextspoängen, eftersom dokumentens filnamn ofta utgör det mest tillförlitliga signalvärdet.

Den efterföljande noden *Language Tiebreaker* används för att rangordna språkligt likvärdiga PDF:er, där engelska och svenska versioner ges en högre poäng. När loopen är klar går flödet vidare till *Aggregate Candidates*, där kandidaterna grupperas och de fem högst rankade datablads- respektive EPD-kandidaterna förs vidare.



Figur 4.10: Uppbyggnad av fjärde delen i etapp 2 i arbetsflödet.

Kandidaterna och tidigare produktdata sammanförs sedan enligt figur 4.11 i *Merge3* för att bearbetas i *Claude AI2* vilken anropar språkmodellen Claude Sonnet 4.6 med tillhörande sub-noder *Anthropic Chat Model3* och *Structured Output Parser2* med sub-nod *Anthropic Chat Model8* för att bestämma vilken kandidat som mest sannolikt utgör respektive produkts EPD och datablad.

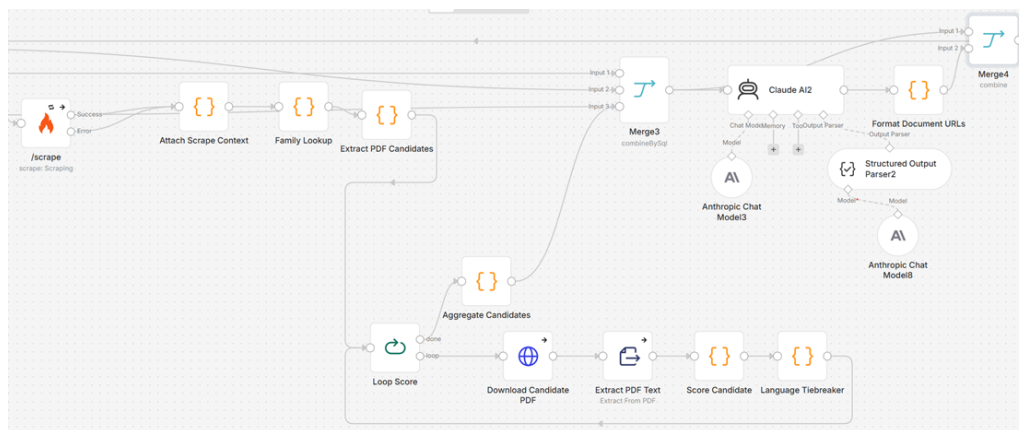
Prompten till *Claude AI2* instruerar modellen att:

1. *välja den enskilt mest sannolika EPD:n från listan `epd_candidates` genom att i första hand utgå från den högsta `epd_score` och därefter verifiera valet mot produktens namn och storlek,*

2. välja den enskilt mest sannolika databladsfilen från listan `datasheet_candidates` enligt samma princip, baserat på `ds_score`
3. tolka storleksinformation flexibelt så att olika notationer kan jämföras numeriskt — exempelvis matchas *K EC-125* mot *125*, *018* mot *18*, och intervall som *eQ 023-032* tolkas som att de täcker storlekarna *23* till *32*,
4. tillämpa en stegvis konfidsensbedömning där exakt storleksmatchning ger hög konfidsens, partiell familjematchning ger medelhög konfidsens, och avsaknad av matchning ger låg konfidsens med returvärdet `null`,
5. prioritera engelskspråkiga datablad framför landsspecifika versioner (med suffix som *-se*, *-fi*, *-de*, *-fr*) när flera språkvarianter av samma PDF förekommer,
6. tillämpa en fallback-regel där en kandidat kan väljas baserat enbart på filnamns-matchning mot produktnamnet om samtliga heuristiska poäng är negativa, och returnera `null` endast om inget filnamn alls matchar någon del av produktnamnet.

Efter val av EPD och datablad returnerar *Claude AI2* ett strukturerat JSON-svar. Svaret innehåller vald `epd_url` med tillhörande `epd_confidence` och `epd_reason`, samt motsvarande fält för databladet.

Format Document URLs formaterar om svaret så att det matchar samma liststruktur som i den tidigare valideringspunkten. Resultatet skickas sedan vidare till *Merge4*, som utgör den andra valideringspunkten i arbetsflödet. Merge-noden kompletteras även med produktdata och `matched_url`, som kommer från tidigare delar av arbetsflödet. Här kontrolleras om produkterna har tilldelats rätt URL, samt om EPD-länk och databladlänk stämmer överens med produktnamn och storlek.



Figur 4.11: Sammanställning av arbetsflödet som identifierar och väljer EPD samt datablad.

4.3 Etapp 3: Insamling & sammanställning av miljö- och produktdata

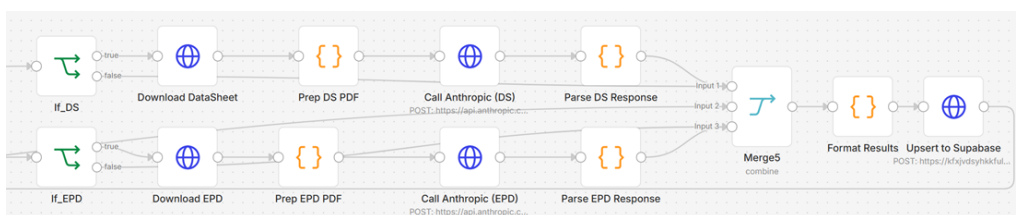
Den sista etappen syftar till att extrahera miljö- och materialdata från de utvalda EPD:erna och databladerna, varefter resultaten sammanställs till en strukturerad tabell i Excel som utgör arbetsflödets slutprodukt.

4.3.1 Uppbyggnad av arbetsflöde

Efter merge-noden *Merge4* delas flödet upp i två parallella grenar via *If_DS* och *If_EPD* enligt figur 4.12, vilka kontrollerar att en databladslänk respektive EPD-länk faktiskt har identifierats för produkten. När en länk finns laddas motsvarande dokument ner med *Download DataSheet* eller *Download EPD* och förbereds därefter i noden *Prep DS PDF* eller *Prep EPD PDF* för att skickas vidare till språkmodellen.

I nästa nod *Call Anthropic (DS)* eller *Call Anthropic (EPD)* anropar arbetsflödet språkmodellen Claude Sonnet 4.6 med en svenskspråkig prompt. Noderna innehåller prompter som instruerar modellen enligt appendix B.4 respektive B.5. Från EPD:n extraheras GWP-GHG (A1–A3, kg CO₂-ekv.), deklarerad enhet, deklarerad enhetsmassa, vikt och giltighetstid för EPD:n, medan databladet tillhandahåller produktens material och vikt för den specifika storleksvarianten. Modellens svar tolkas sedan i noden *Parse DS Response*, där produktens identitet återställs via *join_key* och svaret parsas till ett bestämt strukturerat objekt.

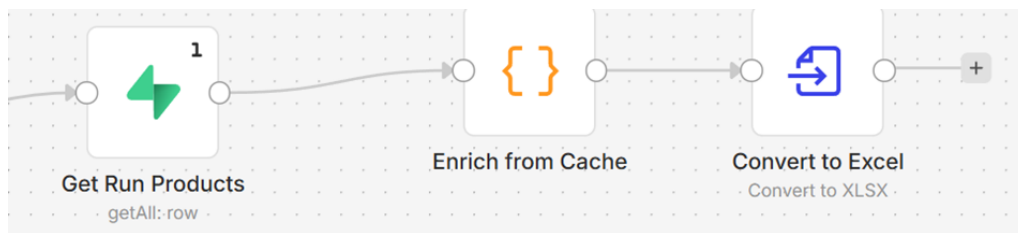
De två svaren sammanförs i *Merge5* och förs till *Format Results*, där resultaten formateras om till en samlad post per produkt. Värden från EPD- och databladsgrenen slås samman, vikt-fältet ersätts vid behov med EPD:ns beräknade värden. Saknade fält lämnas som null. Den färdigformaterade posten skickas slutligen till *Upsert to Supabase* för att lagras i Supabase.



Figur 4.12: Första delen i etapp 3 av arbetsflödet.

När samtliga produkter passerat genom *Loop Products For URL-EPD/DS* fortsätter flödet via dess done-utgång till Supabase-noden *Get Run Products* enligt figur 4.13, där datan för alla produkter som behandlats i den aktuella körningen hämtas. Datat förs därefter till *Enrich from Cache*, där varje produktpost berikats med extraherade EPD- och databladsfält från Supabase, och vidare till *Convert to Excel* som omvandlar resultatet till arbetsflödets slutprodukt, en Excelfil. Excelfilen

utgör arbetsflödets tredje och sista valideringspunkt, vid vilken det sammanställda resultatet granskas.



Figur 4.13: Andra delen i etapp 3 och sista delen av hela arbetsflödet.

4.4 AI-användning i rapporttext

AI-verktyg har i begränsad utsträckning nyttjats som språkligt stöd under skrivandet av detta kapitel. Specifikt har Claude (Anthropic) använts för att förbättra grammatik, struktur samt för att föreslå alternativa formuleringar av text som författarna själva utarbetat. AI har inte använts för att generera analytiskt innehåll, dataanalys, designval eller slutsatser. Samtliga AI-genererade textförslag har granskats kritiskt och bearbetats innan de inkluderats i rapporten.

5

Resultat & Diskussion

I detta kapitel presenteras resultaten från sammanställningen av material- och klimatkalkyldata som beskrivits i kapitel 1.4 respektive kapitel 4. Resultaten redovisas i form av listor, tabeller, tidsåtgång samt den procentuella skillnaden mellan den manuella och det AI-baserade arbetsflödet. Vidare redovisas kostnaden för det AI-baserade arbetsflödets körningar, uttryckt i tokens med motsvarande värde i kronor.

Kapitlet är indelat i tre delar som motsvarar de tre etapper, som avslutas med en valideringspunkt enligt den metod som beskrivits i kapitel 3.2.1. I varje del redovisas även resultaten från den manuella metoden på motsvarande sätt, för att möjliggöra en jämförelse mellan de båda tillvägagångssätten. För att göra resultaten överskådliga visas i löptexten utdrag av fem representativa produkter. De fullständiga datamängderna för samtliga 74 produkter återfinns i appendix A. Avslutningsvis sammanställs resultaten från samtliga etapper i en gemensam sammanfattning.

5.1 Etapp 1

Detta avsnitt redogör för resultatet från arbetsflödets inledande etapp fram till och med den första valideringspunkten. Etapp 1 omfattar extraktion av produktrader ur den tekniska beskrivningen samt strukturering till en produktlista. Vid den första valideringspunkten ska varje post vara försedd med produktkod, produktnamn, storlek, antal och tillverkande företag.

5.1.1 Resultat – manuell metod

Tabell 5.1 visar fem representativa produkter ur produktlistan som tagits fram med den manuella metoden.

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Företag	Antal
LB01	eQ Prime	32	FläktGroup	1
LD201	LFIK	1200 x 600 x 1200	Bevent Rasch	1
UD101	BRYH	1400 x 1000	Bevent Rasch	1
TD202	ULA	100	Halton	2
AD201	Delta-AH	1000	Bevent Rasch	1

Tabell 5.1: Utdrag från fem representativa produkter från den manuella sammanställningen efter etapp 1.

5.1.2 Resultat – AI-baserad metod

Tabell 5.2 visar utdrag för samma fem produkter som tagits fram med det AI-baserade arbetsflödet. Samtliga 74 produkter återfinns i appendix A.1.

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	Join key	Företagslänk	Teknisk data (utdrag)
LB01	eQ Prime	32	1	FläktGroup	lb01 flaktgroup eqprime 032	flaktgroup.com/	Luftbehandlingsaggregat för allmän ventilation. ... Tilluftsflöde max 2700 l/s, SFP(V) max 1,5 kW/m ³ /s. ...
LD201	LFIK	1200 x 600 x 1200	1	Bevent Rasch	ld201 beventrasch lfik 1200x600x1200	bevent- rasch.se/	Rektangulär kanalljuddämpare typ 3. Förses med erforderliga förstyvningsprofiler.
UD101	BRYH	1400 x 1000	1	Bevent Rasch	ud101 beventrasch bryh 1400x1000	bevent- rasch.se/	Rektangulärt uteluftsgaller i aluminium, RAL 5008. Flöde 2695 l/s, max tryckfall 20 Pa.
TD202	ULA	100	2	Halton	td202 halton ula 100	halton.com/se/	Tilluftsdon cirkulärt med tillhörande montagearm.
AD201	Delta-AH	1000	1	Bevent Rasch	ad201 beventrasch deltaah 1000	bevent- rasch.se/	Avluftshuv i varmförzinkat stål, RAL 5008. Flöde 2695 l/s, max tryckfall 40 Pa.

Tabell 5.2: Utdrag från fem representativa produkter från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 1. Den fullständiga tabellen återfinns i appendix A.1.

5.1.3 Diskussion

Resultaten från Etapp 1 visar samma resultat för manuell och AI-baserad metod i de fall där relevant data har kunnat identifieras. Båda metoderna kan alltså uppnå likvärdig noggrannhet, samtidigt skiljer sig metoderna åt i hur resultatet tas fram.

Vid tillämpning av den manuella metoden konstaterades att risken för felavläsning var förhållandevis låg. Det bör dock beaktas att manuell tolkning och överföring av information medför en ökad felrisk, vilket blir särskilt framträdande vid hantering av större datamängder.

Den AI-baserade metoden minskar denna typ av fel genom att automatisera extraktion och strukturering av data. Resultaten visar att arbetsflödet fungerar väl då relevant information kan identifieras och bearbetas effektivt. Detta innebär att metoden har stor potential att effektivisera arbetsprocessen och minska den manuella arbetsinsatsen.

5.2 Etapp 2

I detta avsnitt redogörs för resultatet från den första valideringspunkten fram till och med den andra valideringspunkten. Etapp 2 består i att lokalisera produktthemsida, miljövarudeklarationer (EPD) och produktdatablad för varje produkt.

5.2.1 Resultat – manuell metod

Tabell 5.3 visar fem representativa produkter ur produktlistan som tagits fram med den manuella metoden.

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Företag	EPD	Datablad
LB01	eQ Prime	32	FläktGroup	Finns	–
LD201	LFIK	1200 x 600 x 1200	Bevent Rasch	Finns	Finns
UD101	BRYH	1400 x 1000	Bevent Rasch	Finns	Finns
TD202	ULA	100	Halton	Finns	Finns
AD201	Delta-AH	1000	Bevent Rasch	Finns	Finns

Tabell 5.3: Utdrag från fem representativa produkter från den manuella sammanställningen efter etapp 2.

5.2.2 Resultat – AI-baserad metod

Tabell 5.4 visar utdrag för samma fem produkter som tagits fram med det AI-baserade arbetsflödet. Samtliga 74 produkter återfinns i appendix A.2.

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	EPD-URL	Datablads-URL	Matched URL	Conf.
1	LB01	eQ Prime	FläktGroup	32	flaktgroup.com/api/v1/ Documents/1446653	–	flaktgroup.com/.../eq-prime-side	0,6
28	LD201	LFIK	Bevent Rasch	1200 x 600 x 1200	bevent-rasch.se/storag e/688D...	bevent-rasch.se/storag e/CE7F...	bevent-rasch.se/.../lfik -5-500-600-1200-1	0,7
41	UD101	BRYH	Bevent Rasch	1400 x 1000	bevent-rasch.se/storag e/432B...	bevent-rasch.se/storag e/D3E8...	bevent-rasch.se/.../bry h-1000-1000-0-5-0	0,8
53	TD202	ULA	Halton	100	halton.com/.../URH_ ULA_EP_D_HUB-143 2.pdf	halton.com/.../32420/ pdf	halton.com/se/ehit/... /ULA	0,6
69	AD201	Delta-AH	Bevent Rasch	1000	bevent-rasch.se/storag e/E992...	bevent-rasch.se/storag e/DD06...	bevent-rasch.se/.../del ta-ah-1000-1-0	0,95

Tabell 5.4: Utdrag från fem representativa produkter från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 2. Den fullständiga tabellen återfinns i appendix A.2.

5.2.3 Diskussion

Resultaten från etapp 2 visar att både den manuella och den AI-baserade metoden i huvudsak leder till samma resultat vad gäller identifiering av produktsidor, EPD:er och datablad. Detta indikerar att den AI-baserade metoden har förmåga att uppnå en likvärdig nivå av korrekthet som den manuella metoden.

I den AI-baserade sammanställningen inkluderas även ett **confidence** -värde, vilket representerar modellens uppskattning av hur säker den är på att den identifierade informationen är korrekt. Detta värde kan användas som ett stöd vid vidare granskning, där lägre värden kan indikera behov av manuell kontroll.

5.3 Etapp 3

I detta avsnitt redogörs för resultatet från den andra valideringspunkten fram till och med arbetsflödets slut. Etapp 3 omfattar extraktion av klimat- och materialdata.

5.3.1 Resultat – manuell metod

Tabell 5.5 visar fem representativa produkter ur produktlistan som tagits fram med den manuella metoden.

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	GWP-GHG (kg CO ₂ e)	Decl. unit	Vikt (kg)	Vikt-källa	EPD-utg.
LB01	eQ Prime	32	1	FläktGroup	6100	1 unit	1193	Direkt från EPD	2030-06-19
LD201	LFIK typ 3	1200 x 600 x 1200	1	Bevent Rasch	2,89	1 kg of product	42,3	Beräknat med EPD	2029-12-11
UD101	BRYH	1400 x 1000	1	Bevent Rasch	3,4	1 kg of product	37,8	Beräknat med DB	2031-03-26
TD202	ULA	100	2	Halton	7,31	1 kg of product	0,4	Direkt från DB	2029-05-23
AD201	Delta-AH	1000	1	Bevent Rasch	3,51	1 kg of product	113	Direkt från DB	2029-04-18

Tabell 5.5: Utdrag från fem representativa produkter från den manuella sammanställningen efter etapp 3.

5.3.2 Resultat – AI-baserad metod

Tabell 5.6 visar utdrag för samma fem produkter som tagits fram med det AI-baserade arbetsflödet. Samtliga 74 produkter återfinns i appendix A.3.

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
1	LB01	eQ Prime	FläktGroup	32	1	0,6	1193	Weight from EPD	6100	1 unit	1193	GWP-GHG / IOBC (direct)	2030-06-19
28	LD201	LFIK	Bevent Rasch	1200 x 600 x 1200	1	0,7	42,3	Weight from EPD	2,89	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-12-11
41	UD101	BRYH	Bevent Rasch	1400 x 1000	1	0,8	37,8	Calc. 27 kg/m ² × 1,4 × 1,0 m	3,4	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2031-03-26
53	TD202	ULA	Halton	100	2	0,6	0,4	From dimensions & weight table, size 100	7,31	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-05-23
69	AD201	Delta-AH	Bevent Rasch	1000	1	0,95	113	From dimensions table, size 1000	3,51	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-04-18

Tabell 5.6: Utdrag från fem representativa produkter från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 3. Den fullständiga tabellen återfinns i appendix A.3.

5.3.3 Diskussion

Resultaten från etapp 3 visar att den AI-baserade metoden i stor utsträckning lyckas extrahera och sammanställa samma klimat- och materialdata som den manuella metoden. För de studerade produkterna överensstämmer värden såsom GWP-GHG, vikt och deklarerad enhet, vilket indikerar att arbetsflödet kan reproducera manuella resultat med god noggrannhet.

Denna etapp utgör ett tydligt exempel på ett repetitivt moment i arbetsprocessen, där stora mängder data manuellt behöver extraheras och struktureras från EPD:er och datablad. Kopplat till examensarbetets andra frågeställning visar resultaten att just denna typ av uppgift har stor potential att effektiviseras med hjälp av AI. Genom att automatisera extraktionen kan både tidsåtgången reduceras och risken för manuella fel minskas, samtidigt som en konsekvent struktur på resultatet upprätthålls.

5.4 Sammanställd tidsåtgång

Tabell 5.7 sammanställer tidsåtgången för de manuella och AI-baserade testerna för respektive etapp samt totalt över hela arbetsflödet.

Test	Etapp 1	Etapp 2	Etapp 3	Totalt
Manuell metod				
Manuell 1	22:12	34:16	49:28	1:45:56
Manuell 2	25:02	35:49	46:58	1:47:49
Manuell medel	23:37	35:02	48:13	1:46:52
AI-baserad metod				
AI 1	1:52	22:12	10:35	34:39
AI 2	2:18	26:16	10:44	39:18
AI medel	2:05	24:14	10:40	36:58
Tidsbesparing	21:32	10:48	37:33	1:09:54
Minskning (%)	91,2	30,8	77,9	65,4

Tabell 5.7: Jämförelse av tidsåtgång mellan manuell metod och AI-baserat arbetsflöde, redovisat per etapp och totalt. Tider i formatet hh:mm:ss eller mm:ss.

Kopplat till den tredje frågeställningen angående jämförelse av tidsåtgång visar tabell 5.7 att den AI-baserade metoden medför en tydlig minskning i tidsåtgång jämfört med den manuella metoden. Den totala tidsbesparingen uppgår till cirka 65%, vilket motsvarar en reduktion på drygt en timme för det studerade arbetsflödet.

Vidare framgår att tidsbesparingen varierar mellan de olika etapperna. Den största relativa minskningen återfinns i etapp 1 och etapp 3, där flera moment är repetitiva och därmed väl lämpade för automatisering. Etapp 2 uppvisar en mindre tidsreduktion, vilket kan förklaras av att processen i högre grad är beroende av externa faktorer såsom webbsökning och scraping.

5.5 Kostnad för AI-baserad metod

Den AI-baserade metoden medför en kostnad kopplad till användningen av externa tjänster, uttryckt i tokens och credits. För den genomförda körningen uppgick den totala kostnaden till 448,650 tokens, vilket motsvarar cirka 7 USD. I dagsläget uppgår kostnaden alltså i cirka 65 kronor.

5.6 Allmän diskussion

En viktig aspekt att beakta är hur AI-modellen är instruerad. I detta arbete har modellen försetts med exempel på produkter B från den tilldelade förskolan, vilket har fungerat som vägledning för hur informationen ska tolkas och extraheras. Detta har bidragit till att förbättra träffsäkerheten i resultaten. Samtidigt innebär detta att modellens prestanda i viss utsträckning är beroende av dessa exempel. Om indata avviker från de mönster som modellen har instruerats med kan kvaliteten på resultatet påverkas. Vid tillämpning i andra projekt är det därför inte säkert att

AI-modellen kan identifiera och hantera produkter på samma sätt, särskilt om dessa skiljer sig från de exempel som använts i detta arbete. Detta är en begränsning som behöver beaktas vid vidare utveckling av metoden.

Vidare påverkas lokaliseringen av produkter i hög grad av om datan redan finns cachad eller inte. I de fall där information tidigare har hämtats kan processen genomföras avsevärt snabbare, då Firecrawl inte behöver utföra nya scraping- och sökopoperationer. I den nuvarande implementationen behandlas en produkt i taget, där arbetsflödet loopar sekventiellt genom produktlistan. Detta innebär att den totala exekveringstiden ökar i takt med antalet produkter. En möjlig vidareutveckling av metoden är istället att loopa flera produkter samtidigt, vilket skulle reducera den totala tidsåtgången. Detta skulle dock innebära att flera samtidiga anrop behöver göras, något som endast modeller med högre kapacitet klarar av. Dessa modeller är dyrare, vilket innebär att en avvägning mellan tidsbesparing och kostnad behöver beaktas.

En ytterligare aspekt som framkommit under arbetet är att klimatdata från EPD:er är svår att verifiera, särskilt när en EPD omfattar flera produkter. Den data som tillhandahålls beskriver primärt en specifik produkt, medan övriga produkter inom samma EPD endast representeras av skalfaktorer.

Vidare har det konstaterats att klimatdata inte alltid är statisk. I vissa fall kan värden förändras över tid i takt med att beräkningsmetoder utvecklas och verifieringsprocesser förbättras. Detta innebär att tidigare använda värden kan visa sig underskatta en produkts faktiska klimatpåverkan. Detta skapar en osäkerhet i klimatberäkningar, där resultatet inte enbart beror på beräkningsmetoden utan även på tillförlitligheten i den underliggande datan.

Samtidigt belyser arbetet flera utmaningar kopplade till tillgången och kvaliteten på underliggande data, där hanteringen av EPD:er utgör en central faktor. Ett återkommande problem som identifierats, och som även lyfts i dialog med Teodor, är att ansvaret för klimatdata i dagsläget ligger på byggherren. På grund av att klimatdata från EPD:er inte alltid är statiska eller enhetliga, utan kan variera beroende på metodik och verifiering, framstår det problematiskt att ansvaret ligger på byggherren.

Utifrån detta resonemang framförs att det vore mer ändamålsenligt att införa tydligare krav på tillverkare att tillhandahålla kvalitetssäkrade och standardiserade EPD:er. Detta skulle utgöra en mer tillförlitlig grund för klimatberäkningar och samtidigt möjliggöra en effektivare tillämpning av automatiserade och AI-baserade metoder.

6

Slutsats

Den slutsats som kan dras utifrån resultaten är att n8n, i kombination med AI-baserade språkmodeller, kan användas för att automatisera delar av projekteringsprocessen inom installationsteknik. Arbetsflödet visar att flera moment, såsom datainsamling, identifiering av produktsidor samt extraktion och strukturering av klimat- och materialdata, kan genomföras automatiserat med en noggrannhet som överensstämmer med den manuella metoden.

Resultaten indikerar även att särskilt repetitiva moment i processen, exempelvis hantering och tolkning av EPD:er samt sammanställning av data, har potential att effektiviseras med hjälp av AI. Dessa moment är tidskrävande vid manuell hantering och innebär samtidigt en viss risk för fel, vilket gör dem lämpliga för automatisering. Är datan cachad sedan tidigare kan tidsåtgången reduceras. Detta blir extra tydligt i jämförelsen mellan den manuella och AI-baserade metoden.

Vad gäller tidsåtgång visar resultaten att den AI-baserade metoden medför en påtaglig minskning jämfört med den manuella metoden. Den totala tidsbesparingen uppgår till cirka 65 procent, motsvarande en reduktion på drygt en timme. Tidsbesparingen är särskilt framträdande i etapp 1 och etapp 3, där repetitiva moment såsom extraktion och strukturering av data lämpar sig väl för automatisering. I etapp 2, som i högre grad är beroende av externa faktorer såsom webbsökning och webbskrapning, är tidsreduktionen mer begränsad. Sammantaget indikerar resultaten att den AI-baserade metoden kan uppnå likvärdig noggrannhet som den manuella metoden, samtidigt som tidsåtgången reduceras avsevärt.

Det bör dock beaktas att metodens tillförlitlighet är beroende av kvaliteten på tillgänglig EPD-data samt av hur väl AI-modellen är instruerad. I sin nuvarande form är metoden anpassad efter ett specifikt projekt.

För framtida arbete vore det lämpligt att vidareutveckla metoden så att den omfattar fler delar av installationssystemet vilket skulle ge en mer heltäckande bild av klimatpåverkan i projekteringen. Vidare skulle en integration mot IFC-baserade modeller kunna möjliggöra ett mer automatiserat datautbyte mellan arbetsflödet och projektets BIM-underlag, och därigenom minska behovet av manuell datainsamling ytterligare. Slutligen krävs att metoden provas mot flera olika projekt för att bekräfta dess generaliserbarhet och tillförlitlighet.

Litteraturförteckning

- [Anthropic, 2023] Anthropic (2023). Introducing Claude .
- [Anthropic, uå] Anthropic (u.å.). Claude Code by Anthropic.
- [Augusto, 2025] Augusto (2025). Understanding AI Costs: Tokens, Credits, and What They Mean for You.
- [Bariah et al., 2025] Bariah, S. H., Imania, K. A., Nasrulloh, I., Purwanti, Y., Rahadian, D., and Ranti, S. S. (2025). Enhancing backend development efficiency with Supabase. In *AIP Conference Proceedings*, volume 3141. American Institute of Physics.
- [Barra et al., 2025] Barra, F. L., Rodella, G., Costa, A., Scalogna, A., Carenzo, L., Monzani, A., and Corte, F. D. (2025). From prompt to platform: an agentic AI workflow for healthcare simulation scenario design. *Advances in Simulation*, 10(1).
- [Boverket, 2024a] Boverket (2024a). Byggdelar som ingår i klimatdeklarationen.
- [Boverket, 2024b] Boverket (2024b). Klimatdata till beräkningen.
- [Boverket, 2024c] Boverket (2024c). Mer om miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD) - Boverket.
- [Boverket, 2024d] Boverket (2024d). Syftet med att klimatdeklarera - Klimatdeklaration - Boverket.
- [Boverket, 2026a] Boverket (2026a). Spara underlag.
- [Boverket, 2026b] Boverket (2026b). Uppdrag om livscykel-GWP och gränsvärden om livscykel-GWP i EPBD.
- [Juul and Lorentzon, 2026] Juul, J. and Lorentzon, M. (2026). *Data-Driven Automated Reporting Solution for External Collaborations - LLM-driven KPI Definition*. PhD thesis.
- [Klimatbyrå AB, 2026] Klimatbyrå AB (2026). Environmental product declaration – wall units. Hämtad 2026-05-08.
- [Lennartsson and Askelund, 2024] Lennartsson, D. and Askelund, R. (2024). *Examensarbete*. PhD thesis, Lunds Tekniska Högskola, Lund.
- [Lövgren and Turunen, 2025] Lövgren, L. and Turunen, O. (2025). *Bridging AI readiness and application: Prototyping a strategy-aligned language model for quality insights at Skanska. A comprehensive study of organizational AI maturity, applied NLP development, and scalable implementation in construction quality manage...* PhD thesis.
- [n8n, uåa] n8n (u.å.a). Integrations.
- [n8n, uåb] n8n (u.å.b). Welcome to n8n Docs.
- [Nodon, uå] Nodon (u.å.). Nodon | Snabb klimatkalkyl i tidiga skeden.

- [Offerta, 2026] Offerta (2026). Vad kostar en miljödeklaration (EPD)? | Prisguide 2026.
- [OpenAI, 2022] OpenAI (2022). Introduktion till ChatGPT .
- [Plant, 2024] Plant (2024). Nu blir det enklare för byggbranschen att använda branschgemensamt tolkade miljövarudeklarationer.
- [Rizk et al., 2019] Rizk, R., McKeever, S., Petrini, J., and Zeitler, E. (2019). Diftong: a tool for validating big data workflows. *Journal of Big Data* 2019 6:1, 6(1):41–.
- [Sweden Green Building Council, 2022] Sweden Green Building Council (2022). NollCO2 Manual 1.1. Technical report.
- [Taheri and Terje Stiefler, 2023] Taheri, A. and Terje Stiefler, I. (2023). *Klimatberäkningar i små-och medelstora företag ii*. PhD thesis, Lunds universitet, Lund.
- [Tuychiev, 2025] Tuychiev, B. (2025). Mastering Firecrawl’s Crawl Endpoint: A Complete Web Scraping Guide.

A

Fullständiga produktlistor

I detta appendix redovisas de fullständiga produktlistorna med samtliga 74 produkter.

A.1 AI-baserad metod – etapp 1

▮ **Tabell A.1:** Fullständig produktlista från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 1. Tekniska data är trunkerade till cirka 200 tecken.

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	Join key	Företagslänk	Teknisk data (utdrag)
LB01	eQ Prime	32	1	FläktGroup	lb01 flaktgroup eqprime 032	flaktgroup.com/se/	Luftbehandlingsaggregat för allmän ventilation. Aggregat utan inbyggd styr. Förses med hel balkram under alla delar. Ställs upp på 6 st vibrationsfötter Trelleborg RAEM 800-40 på tvärliggande balka...
LB02	eQ Prime	18	1	FläktGroup	lb02 flaktgroup eqprime 018	flaktgroup.com/se/	Luftbehandlingsaggregat för storkök. Aggregat utan inbyggd styr. Förses med hel balkram under alla delar. Ställs upp på 6 st vibrationsfötter Trelleborg RAEM 350-40 på tvärliggande balkar. Tillufts...
LB03-FF1	K EC Sileo	K EC-125	1	Systemair	lb03ff1 systemair kecsileo kec125	systemair.com/sv-se/	Cirkulär kanalfläkt med EC-motor. Fläkt styrs mot rumstemperatur. Levereras med erforderliga montagedetaljer. Flöde: 25 l/s. Tryckuppsättning: 50 Pa. SFP: 0,35 kW/m³/s. Placering: UC.
LB04-FF1	K EC Sileo	K EC-125	1	Systemair	lb04ff1 systemair kecsileo kec125	systemair.com/sv-se/	Cirkulär kanalfläkt med EC-motor. Fläkt styrs mot rumstemperatur. Levereras med erforderliga montagedetaljer. Flöde: 25 l/s. Tryckuppsättning: 50 Pa. SFP: 0,35 kW/m³/s. Placering: ELC.
LB05-FF1	K EC Sileo	K EC-250	1	Systemair	lb05ff1 systemair kecsileo kec250	systemair.com/sv-se/	Cirkulär kanalfläkt med EC-motor. Fläkt styrs mot rumstemperatur. Levereras med erforderliga montagedetaljer samt fjäderbelastat backströmningsskydd. Flöde: 85 l/s. Tryckuppsättning: 75 Pa. SFP: 0,...
LB02-CF1	K EC Sileo	K EC-125	1	Systemair	lb02cf1 systemair kecsileo kec125	systemair.com/sv-se/	Cirkulär kanalfläkt med EC-motor. Fläkt ska vara i kontinuerlig drift. Levereras med erforderliga montagedetaljer. Flöde: 20 l/s. Tryckuppsättning: 50 Pa. SFP: 0,35 kW/m³/s. Placering: Kyl & frysru...
SP101	BRTA	250	2	Bevent Rasch	sp101 beventrasch brta 250	bevent-rasch.se/	Vridspjäll med helt blad för forcering. Med hylla för ställdon. Tryckklass A, täthetsklass 2.

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.1 fortsätter från föregående sida)

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	Join key	Företagslänk	Teknisk data (utdrag)
SP101	BRTA	315	8	Bevent Rasch	sp101 beventrasch brta 315	bevent-rasch.se/	Vridspjäll med helt blad för forcering. Med hylla för ställdon. Tryckklass A, täthetsklass 2.
SP101	BRTA	500	1	Bevent Rasch	sp101 beventrasch brta 500	bevent-rasch.se/	Vridspjäll med helt blad för forcering. Med hylla för ställdon. Tryckklass A, täthetsklass 2.
SP102	BRTB	500	1	Bevent Rasch	sp102 beventrasch brtb 500	bevent-rasch.se/	Vridspjäll med helt blad för forcering. Rostfritt SS 2343 utförande. Med hylla för ställdon. Tryckklass B, täthetsklass 2.
SP201	DIRU	160	6	Lindab	sp201 lindab diru 160	lindab.se/	Irisspjäll.
SP201	DIRU	250	6	Lindab	sp201 lindab diru 250	lindab.se/	Irisspjäll.
SP201	DIRU	315	3	Lindab	sp201 lindab diru 315	lindab.se/	Irisspjäll.
SP201	DIRU	400	6	Lindab	sp201 lindab diru 400	lindab.se/	Irisspjäll.
SP202	HRSI	160	1	Bevent Rasch	sp202 beventrasch hrsi 160	bevent-rasch.se/	Irisspjäll i rostfritt SS 2343 utförande, täthetsklass C.
SP202	HRSI	250	2	Bevent Rasch	sp202 beventrasch hrsi 250	bevent-rasch.se/	Irisspjäll i rostfritt SS 2343 utförande, täthetsklass C.
BBGS101	BSKC6	315	6	Bevent Rasch	bbgs101 beventrasch bskc6 315	bevent-rasch.se/	Brand-/Brandgasspjäll i brandteknisk klass EI30 med säkerhetsställdon 24V och termisk sensor, tryckklass B. Komplet montage ingår i entreprenaden.
BBGS101	BSKC6	400	4	Bevent Rasch	bbgs101 beventrasch bskc6 400	bevent-rasch.se/	Brand-/Brandgasspjäll i brandteknisk klass EI30 med säkerhetsställdon 24V och termisk sensor, tryckklass B. Komplet montage ingår i entreprenaden.
BBGS101	BSKC6	500	3	Bevent Rasch	bbgs101 beventrasch bskc6 500	bevent-rasch.se/	Brand-/Brandgasspjäll i brandteknisk klass EI30 med säkerhetsställdon 24V och termisk sensor, tryckklass B. Komplet montage ingår i entreprenaden.
BBGS101	BSKC6	630	4	Bevent Rasch	bbgs101 beventrasch bskc6 630	bevent-rasch.se/	Brand-/Brandgasspjäll i brandteknisk klass EI30 med säkerhetsställdon 24V och termisk sensor, tryckklass B. Komplet montage ingår i entreprenaden.
LD101	LFAC	125	9	Bevent Rasch	ld101 beventrasch lfac 125	bevent-rasch.se/	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenull, längd 600 mm.

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.1 fortsätter från föregående sida)

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	Join key	Företagslänk	Teknisk data (utdrag)
LD101	LFAC	160	3	Bevent Rasch	ld101 beventrasch lfac 160	bevent-rasch.se/	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenull, längd 600 mm.
LD101	LFAC	200	1	Bevent Rasch	ld101 beventrasch lfac 200	bevent-rasch.se/	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenull, längd 600 mm.
LD101	LFAC	250	10	Bevent Rasch	ld101 beventrasch lfac 250	bevent-rasch.se/	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenull, längd 600 mm.
LD101	LFAC	315	2	Bevent Rasch	ld101 beventrasch lfac 315	bevent-rasch.se/	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenull, längd 600 mm.
LD102	LFAC	315	9	Bevent Rasch	ld102 beventrasch lfac 315	bevent-rasch.se/	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenull, längd 900 mm.
LD102	LFAC	400	6	Bevent Rasch	ld102 beventrasch lfac 400	bevent-rasch.se/	Kanalljuddämpare med cirkulär anslutning, 50 mm stenull, längd 900 mm.
LD201	LFIK	1200 x 600 x 1200	1	Bevent Rasch	ld201 beventrasch lfik 1200x600x1200	bevent-rasch.se/	Rektangulär kanalljuddämpare typ 3. Förser med erforderliga förstyvningsprofiler.
LD201	LFIK	1400 x 800 x 1200	1	Bevent Rasch	ld201 beventrasch lfik 1400x800x1200	bevent-rasch.se/	Rektangulär kanalljuddämpare typ 3. Förser med erforderliga förstyvningsprofiler.
LD201	LFIK	1600 x 800 x 1200	2	Bevent Rasch	ld201 beventrasch lfik 1600x800x1200	bevent-rasch.se/	Rektangulär kanalljuddämpare typ 3. Förser med erforderliga förstyvningsprofiler.
LD202	LFAR	1200 x 600 x 1200	1	Bevent Rasch	ld202 beventrasch lfar 1200x600x1200	bevent-rasch.se/	Rektangulär kanalljuddämpare typ 3 med utdragbara bafflar i rostfritt utförande. Förser med erforderliga förstyvningsprofiler.
RL101	KCU	160	3	Lindab	rl101 lindab kcu 160	lindab.se/	Cirkulär renslucka i E60-utförande.
RL101	KCU	200	4	Lindab	rl101 lindab kcu 200	lindab.se/	Cirkulär renslucka i E60-utförande.
RL101	KCU	250	46	Lindab	rl101 lindab kcu 250	lindab.se/	Cirkulär renslucka i E60-utförande.
RL101	KCU	500	1	Lindab	rl101 lindab kcu 500	lindab.se/	Cirkulär renslucka i E60-utförande.
RL102	ESHU	315	4	Lindab	rl102 lindab eshu 315	lindab.se/	Cirkulär renslucka i rostfritt utförande. Imkanal.
RL102	ESHU	500	1	Lindab	rl102 lindab eshu 500	lindab.se/	Cirkulär renslucka i rostfritt utförande. Imkanal.
RL202	LKCR	–	1	Lindab	rl202 lindab lkcr	lindab.se/	Rektangulär renslucka i rostfritt utförande. Imkanal.

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.1 fortsätter från föregående sida)

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	Join key	Företagslänk	Teknisk data (utdrag)
IK201	JSI-R	3900x5400x540	1	Jeven	ik201 jeven jsir 3900x5400x540	jeven.se/	Tilluftskåpa i borstad rostfri stålplåt. Kåpa utförs delvis med kondensavskiljare och delvis med fettfilter. Till- och styrluft samt LED belysning med Dali-don i kapslingsklass IP65. Anslutningar f...
IK401	JDI-R	3000x1200x540	1	Jeven	ik401 jeven jdir 3000x1200x540	jeven.se/	Diskskåpa i borstad rostfri stålplåt. Frånluft samt infälld LED belysning med Dali-don i kapslingsklass IP65. Stos med demonterbart galler i rostfri stålplåt på frånluften. Täckmantel höjd 200 mm fr...
UD101	BRYH	1400 x 1000	1	Bevent Rasch	ud101 beventrasch bryh 1400x1000	bevent-rasch.se/	Rektangulärt uteluftsgaller i aluminium med fabriksapplicerad kulör RAL 5008 (mörkblå). Storlek (b x h): 1400 x 1000. Flöde: 2695 l/s. Max tryckfall: 20 Pa. Max ljudnivå: 40 dB(A).
UD102	BRYH	1100 x 700	1	Bevent Rasch	ud102 beventrasch bryh 1100x700	bevent-rasch.se/	Rektangulärt uteluftsgaller i aluminium med fabriksapplicerad kulör RAL 5008 (mörkblå). Storlek (b x h): 1100 x 700. Flöde: 1110 l/s. Max tryckfall: 20 Pa. Max ljudnivå: 40 dB(A).
TD201	Jaz JMC	125/160	1	Halton	td201 halton jazjmc 125160	halton.com/se/	Tilluftsdon kvadratisk med anslutningslåda PDI. Don monteras i undertak. Spridarstorlek 600 mm. Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD201	Jaz JMC	160/200	12	Halton	td201 halton jazjmc 160200	halton.com/se/	Tilluftsdon kvadratisk med anslutningslåda PDI. Don monteras i undertak. Spridarstorlek 600 mm. Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD201	Jaz JMC	200/250	14	Halton	td201 halton jazjmc 200250	halton.com/se/	Tilluftsdon kvadratisk med anslutningslåda PDI. Don monteras i undertak. Spridarstorlek 600 mm. Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.1 fortsätter från föregående sida)

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	Join key	Företagslänk	Teknisk data (utdrag)
TD201	Jaz JMC	250/315	14	Halton	td201 halton jazjmc 250315	halton.com/se/	Tilluftsdon kvadratisk med anslutningslåda PDI. Don monteras i undertak. Spridarstorlek 600 mm. Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD201	Jaz JMC	315/400	2	Halton	td201 halton jazjmc 315400	halton.com/se/	Tilluftsdon kvadratisk med anslutningslåda PDI. Don monteras i undertak. Spridarstorlek 600 mm. Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD201.AL	PDI	125/160	1	Halton	td201al halton pdi 125160	halton.com/se/	Anslutningslåda till tilluftsdon Jaz JMC (TD201). Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD201.AL	PDI	160/200	12	Halton	td201al halton pdi 160200	halton.com/se/	Anslutningslåda till tilluftsdon Jaz JMC (TD201). Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD201.AL	PDI	200/250	14	Halton	td201al halton pdi 200250	halton.com/se/	Anslutningslåda till tilluftsdon Jaz JMC (TD201). Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD201.AL	PDI	250/315	14	Halton	td201al halton pdi 250315	halton.com/se/	Anslutningslåda till tilluftsdon Jaz JMC (TD201). Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD201.AL	PDI	315/400	2	Halton	td201al halton pdi 315400	halton.com/se/	Anslutningslåda till tilluftsdon Jaz JMC (TD201). Första siffran avser lådans anslutning och andra siffran avser donets anslutning.
TD202	ULA	100	2	Halton	td202 halton ula 100	halton.com/se/	Tilluftsdon cirkulärt med tillhörande montagearm.
OD101	TVA	300 x 50	5	Halton	od101 halton tva 300x50	halton.com/se/	Rektangulärt ljuddämpande överluftsdon.
OD101	TVA	500 x 50	24	Halton	od101 halton tva 500x50	halton.com/se/	Rektangulärt ljuddämpande överluftsdon.
OD101	TVA	800 x 50	6	Halton	od101 halton tva 800x50	halton.com/se/	Rektangulärt ljuddämpande överluftsdon.

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.1 fortsätter från föregående sida)

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	Join key	Företagslänk	Teknisk data (utdrag)
OD401	E5O	250	6	Klimatbyrån	od401 klimatbyran e5o 250	klimatbyran.se/	Överluftsdon bestående av 2 st cirkulära galler typ Klimatbyrån E5O. Mellanliggande kanal i förzinkad stålplåt och kanalljuddämpare LFAC med 50 mm stenull, längd 900 mm.
FD101	URH	100	8	Halton	fd101 halton urh 100	halton.com/se/	Kontrollventil med montageram.
FD101	URH	125	31	Halton	fd101 halton urh 125	halton.com/se/	Kontrollventil med montageram.
FD101	URH	160	2	Halton	fd101 halton urh 160	halton.com/se/	Kontrollventil med montageram.
FD201	Jaz Rain Ceiling	160	3	Halton	fd201 halton jazrainceiling 160	halton.com/se/	Frånluftsdon monteras i undertak. Spridarstorlek 600 mm.
FD201	Jaz Rain Ceiling	250	7	Halton	fd201 halton jazrainceiling 250	halton.com/se/	Frånluftsdon monteras i undertak. Spridarstorlek 600 mm.
FD201	Jaz Rain Ceiling	315	1	Halton	fd201 halton jazrainceiling 315	halton.com/se/	Frånluftsdon monteras i undertak. Spridarstorlek 600 mm.
FD302	AGC	300x300	6	Halton	fd302 halton agc 300x300	halton.com/se/	Frånluftsgaller med montageram.
FD401	BRTO	125	2	Bevent-Rasch	fd401 beventrasch brto 125	bevent-rasch.se/	Trådnät.
FD401	BRTO	250	1	Bevent-Rasch	fd401 beventrasch brto 250	bevent-rasch.se/	Trådnät.
AD102	BRYA	125	2	Bevent-Rasch	ad102 beventrasch brya 125	bevent-rasch.se/	Cirkulärt avluftsgaller med cirkulär anslutning i aluminium med trådnät i korrosivitetsklass C4 och fabriksapplicerad kulör RAL 7000 (blågrå).
AD103	BRYA	250	1	Bevent-Rasch	ad103 beventrasch brya 250	bevent-rasch.se/	Cirkulärt avluftsgaller med cirkulär anslutning i aluminium med trådnät i korrosivitetsklass C4 och fabriksapplicerad kulör RAL 5008 (mörkblå).
AD201	Delta-AH	1000	1	Bevent Rasch	ad201 beventrasch deltaah 1000	bevent-rasch.se/	Avluftshuv i varmförzinkat stål i korrosivitetsklass C4. Fabriksapplicerad kulör RAL 5008 (mörkblå). Kompletteras med fågelpiggar och nät. Flöde: 2695 l/s. Max tryckfall: 40 Pa. Max ljudnivå: 45 dB...
AD201.TG	BRTG	1000	1	Bevent Rasch	ad201tg beventrasch brtg 1000	bevent-rasch.se/	Takgenomföring med ljuddämpande bafflar i EI30-utförande. Längd genomföring: 1200 mm.

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.1 fortsätter från föregående sida)

Produktkod	Produktnamn	Storlek	Antal	Företag	Join key	Företagslänk	Teknisk data (utdrag)
AD202	Delta-AH	600	1	Bevent Rasch	ad202 beventrasch deltaa h 600	bevent-rasch.se/	Avluftshuv i varmförzinkat stål i korrosivitetsklass C4. Fabriksapplicerad kulör RAL 5008 (mörkblå). Kompletteras med fågelpiggar och nät. Flöde: 1110 l/s. Max tryckfall: 40 Pa. Max ljudnivå: 44 dB...
AD202.TG	BRTG	600	1	Bevent Rasch	ad202tg beventrasch brtg 600	bevent-rasch.se/	Takgenomföring i EI30-utförande. Längd genomföring: 1200 mm.
AD203	TH2	125	1	ABC vent	ad203 abcvent th2 125	swegon.com/sv/	Avluftshuv i varmförzinkat stål i korrosivitetsklass C4. Fabriksapplicerad kulör RAL 5008 (mörkblå). Max tryckfall: 25 Pa. Max ljudnivå: 40 dB(A). Längd genomföring: 1000 mm.
AD203.TG	TG	125	1	ABC vent	ad203tg abcvent tg	swegon.com/sv/	Takgenomföring i EI30-utförande. Längd genomföring: 1000 mm.

A.2 AI-baserad metod – etapp 2

✕ **Tabell A.2:** Fullständig produktlista från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 2. URL:erna är förkortade för läsbarhet.

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	EPD-URL	Datablads-URL	Matched URL	Conf.
1	LB01	eQ Prime	FläktGroup	32	flaktgroup.com/api/v1/Docu- ments/1446653?analytics=0	–	flaktgroup.com/se/products/ luftbehandling/kompakta-luf- tbehandlingsa...	0,6
2	LB02	eQ Prime	FläktGroup	18	flaktgroup.com/api/v1/Docu- ments/1472001?analytics=0	–	flaktgroup.com/se/products/ luftbehandling/kompakta-luf- tbehandlingsa...	0,6
3	LB03-FF1	K EC Sileo	Systemair	K EC-125	stepimassets.blob.core.windo- ws.net/dsassetsprod/EPD_7 76013_SYSTEMAI...	–	systemair.com/sv-se/produk- ter/flaktar/kanalflaktar/cirk- ulara-kanalf...	0,6
4	LB04-FF1	K EC Sileo	Systemair	K EC-125	stepimassets.blob.core.windo- ws.net/dsassetsprod/EPD_7 76013_SYSTEMAI...	–	systemair.com/sv-se/produk- ter/flaktar/kanalflaktar/cirk- ulara-kanalf...	0,6
5	LB05-FF1	K EC Sileo	Systemair	K EC-250	stepimassets.blob.core.windo- ws.net/dsassetsprod/EPD_7 76013_SYSTEMAI...	–	systemair.com/sv-se/produk- ter/flaktar/kanalflaktar/cirk- ulara-kanalf...	0,6
6	LB02-CF1	K EC Sileo	Systemair	K EC-125	stepimassets.blob.core.windo- ws.net/dsassetsprod/EPD_7 76013_SYSTEMAI...	–	systemair.com/sv-se/produk- ter/flaktar/kanalflaktar/cirk- ulara-kanalf...	0,6
7	SP101	BRTA	Bevent Rasch	250	–	bevent-rasch.se/storage/388 5EE538DCFB6DFB393594A 7657442FBC34BE8AA09...	bevent-rasch.se/produkter/s pjall-matspjall/vridspjall/brt a/brta-2-1...	0,7
8	SP101	BRTA	Bevent Rasch	315	–	bevent-rasch.se/storage/388 5EE538DCFB6DFB393594A 7657442FBC34BE8AA09...	bevent-rasch.se/produkter/s pjall-matspjall/vridspjall/brt a/brta-2-1...	0,7
9	SP101	BRTA	Bevent Rasch	500	–	bevent-rasch.se/storage/388 5EE538DCFB6DFB393594A 7657442FBC34BE8AA09...	bevent-rasch.se/produkter/s pjall-matspjall/vridspjall/brt a/brta-2-1...	0,7
10	SP102	BRTB	Bevent Rasch	500	–	bevent-rasch.se/storage/3F8 EA610A47BFDE7CB910781 E25C4B985A587260945...	bevent-rasch.se/produkter/s pjall-matspjall/vridspjall/brt b/brtb-4-5...	0,95
11	SP201	DIRU	Lindab	160	–	lindab.se/globalassets/comm- erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/produkter/ventilat- ion/spjall-och-matdon/cirkul- ara-spjall/...	0,6

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.2 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	EPD-URL	Datablads-URL	Matched URL	Conf.
12	SP201	DIRU	Lindab	250	–	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/produkter/ventilat ion/spjall-och-matdon/cirkul ara-spjall/...	0,6
13	SP201	DIRU	Lindab	315	–	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/produkter/ventilat ion/spjall-och-matdon/cirkul ara-spjall/...	0,6
14	SP201	DIRU	Lindab	400	–	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/produkter/ventilat ion/spjall-och-matdon/cirkul ara-spjall/...	0,6
15	SP202	HRSI	Bevent Rasch	160	–	bevent-rasch.se/storage/B7E 55FA5FE243F01FC59EC0C 63FF21D9C478623C215...	bevent-rasch.se/produkter/s pjall-matspjall/irisspjall/hrsi /hrsi-100-1	0,7
16	SP202	HRSI	Bevent Rasch	250	–	bevent-rasch.se/storage/B7E 55FA5FE243F01FC59EC0C 63FF21D9C478623C215...	bevent-rasch.se/produkter/s pjall-matspjall/irisspjall/hrsi /hrsi-100-1	0,7
17	BBGS101	BSKC6	Bevent Rasch	315	bevent-rasch.se/storage/971 75D243AF109C1167666783B C9948ED6B4A2B5F77...	bevent-rasch.se/storage/B5 A9C7CFDDC70528AD5EC9 E5A64217B0203A7CC9A36..	bevent-rasch.se/produkter/b randskydd/brand-brandgass pjall/bskc6/bsk...	0,85
18	BBGS101	BSKC6	Bevent Rasch	400	bevent-rasch.se/storage/971 75D243AF109C1167666783B C9948ED6B4A2B5F77...	bevent-rasch.se/storage/B5 A9C7CFDDC70528AD5EC9 E5A64217B0203A7CC9A36..	bevent-rasch.se/produkter/b randskydd/brand-brandgass pjall/bskc6/bsk...	0,8
19	BBGS101	BSKC6	Bevent Rasch	500	bevent-rasch.se/storage/971 75D243AF109C1167666783B C9948ED6B4A2B5F77...	bevent-rasch.se/storage/B5 A9C7CFDDC70528AD5EC9 E5A64217B0203A7CC9A36..	bevent-rasch.se/produkter/b randskydd/brand-brandgass pjall/bskc6/bsk...	0,95
20	BBGS101	BSKC6	Bevent Rasch	630	bevent-rasch.se/storage/971 75D243AF109C1167666783B C9948ED6B4A2B5F77...	bevent-rasch.se/storage/B5 A9C7CFDDC70528AD5EC9 E5A64217B0203A7CC9A36..	bevent-rasch.se/produkter/b randskydd/brand-brandgass pjall/bskc6/bsk...	0,9
21	LD101	LFAC	Bevent Rasch	125	–	bevent-rasch.se/storage/09C 4EDDCD597D1E512A7ACC 31C497FB4C20CCED94FB..	bevent-rasch.se/produkter/lj uddampare/ljuddampare-cir kulara/lfac/lf...	0,7

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.2 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	EPD-URL	Datablads-URL	Matched URL	Conf.
22	LD101	LFAC	Bevent Rasch	160	–	bevent-rasch.se/storage/09C4EDDCD597D1E512A7ACC31C497FB4C20CCED94FB..	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-cirkulara/lfac/lf...	0,7
23	LD101	LFAC	Bevent Rasch	200	–	bevent-rasch.se/storage/09C4EDDCD597D1E512A7ACC31C497FB4C20CCED94FB..	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-cirkulara/lfac/lf...	0,7
24	LD101	LFAC	Bevent Rasch	250	–	bevent-rasch.se/storage/09C4EDDCD597D1E512A7ACC31C497FB4C20CCED94FB..	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-cirkulara/lfac/lf...	0,75
25	LD101	LFAC	Bevent Rasch	315	–	bevent-rasch.se/storage/09C4EDDCD597D1E512A7ACC31C497FB4C20CCED94FB..	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-cirkulara/lfac/lf...	0,7
26	LD102	LFAC	Bevent Rasch	315	–	bevent-rasch.se/storage/09C4EDDCD597D1E512A7ACC31C497FB4C20CCED94FB..	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-cirkulara/lfac/lf...	0,7
27	LD102	LFAC	Bevent Rasch	400	–	bevent-rasch.se/storage/09C4EDDCD597D1E512A7ACC31C497FB4C20CCED94FB..	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-cirkulara/lfac/lf...	0,7
28	LD201	LFIK	Bevent Rasch	1200 x 600 x 1200	bevent-rasch.se/storage/688D05ECF2E729A996611C5459FC5F8A71EA66880AE...	bevent-rasch.se/storage/CE7F7A5D3231787E60D55523FAFBAECA982E3D863C8...	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-rektangulära/lfik...	0,7
29	LD201	LFIK	Bevent Rasch	1400 x 800 x 1200	bevent-rasch.se/storage/688D05ECF2E729A996611C5459FC5F8A71EA66880AE...	bevent-rasch.se/storage/CE7F7A5D3231787E60D55523FAFBAECA982E3D863C8...	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-rektangulära/lfik...	0,7
30	LD201	LFIK	Bevent Rasch	1600 x 800 x 1200	bevent-rasch.se/storage/688D05ECF2E729A996611C5459FC5F8A71EA66880AE...	bevent-rasch.se/storage/CE7F7A5D3231787E60D55523FAFBAECA982E3D863C8...	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-rektangulära/lfik...	0,7
31	LD202	LFAR	Bevent Rasch	1200 x 600 x 1200	bevent-rasch.se/storage/FFB288FD13301220D27FB33DC98E203A8F2E6B1AFCC...	bevent-rasch.se/storage/EF8D5A92CDE55C567BE42674AD7AB3BF3A2B81DAD0...	bevent-rasch.se/produkter/ljuddampare/ljuddampare-rektangulära/lfar...	0,6

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.2 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	EPD-URL	Datablads-URL	Matched URL	Conf.
32	RL101	KCU	Lindab	160	–	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ pdf/documentat...	lindab.se/produkter/ventilat ion/kanalsystem-649b6805/c irkulara-kana...	0,6
33	RL101	KCU	Lindab	200	–	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ pdf/documentat...	lindab.se/produkter/ventilat ion/kanalsystem-649b6805/c irkulara-kana...	0,6
34	RL101	KCU	Lindab	250	–	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ pdf/documentat...	lindab.se/produkter/ventilat ion/kanalsystem-649b6805/c irkulara-kana...	0,6
35	RL101	KCU	Lindab	500	–	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ pdf/documentat...	lindab.se/produkter/ventilat ion/kanalsystem-649b6805/c irkulara-kana...	0,6
36	RL102	ESHU	Lindab	315	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/produkter/ventilat ion/kanalsystem-649b6805/c irkulara-kana...	0,6
37	RL102	ESHU	Lindab	500	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/produkter/ventilat ion/kanalsystem-649b6805/c irkulara-kana...	0,6
38	RL202	LKCR	Lindab	.	–	lindab.se/globalassets/comm erce/lindabwebproductsdoc/ assets/product...	lindab.se/produkter/ventilat ion/kanalsystem-649b6805/c irkulara-kana...	0,6
39	IK201	JSI-R	Jeven	3900x5400x540	–	jeven.se/wp-content/uploads /2020/03/Cyklonk%C3%A5 pa.pdf	jeven.se/produkt/cyklonkap or	0,6
40	IK401	JDI-R	Jeven	3000x1200x540	–	jeven.se/wp-content/uploads /2020/12/Diskkapa_2021.pd f	jeven.se/produkt/diskkapor	0,6
41	UD101	BRYH	Bevent Rasch	1400 x 1000	bevent-rasch.se/storage/432 BD74BE88700EF1ACCB52 BCA30F2F55124A1079AF...	bevent-rasch.se/storage/D3E 83499B231313243C6965D1B 82F7C010A21E20B65...	bevent-rasch.se/produkter/g aller/yttervagsgaller/bryh/ bryh-1000-10...	0,8
42	UD102	BRYH	Bevent Rasch	1100 x 700	bevent-rasch.se/storage/432 BD74BE88700EF1ACCB52 BCA30F2F55124A1079AF...	bevent-rasch.se/storage/D3E 83499B231313243C6965D1B 82F7C010A21E20B65...	bevent-rasch.se/produkter/g aller/yttervagsgaller/bryh/ bryh-1000-10...	0,8
43	TD201	Jaz JMC	Halton	125/160	–	images.halton.com/app/uplo ads/2024/05/Halton_Jaz_J MC_fr.pdf	halton.com/se/produkter/ny het-halton-jaz-jmc-spridare- med-dysa	0,7

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.2 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	EPD-URL	Datablads-URL	Matched URL	Conf.
44	TD201	Jaz JMC	Halton	160/200	–	images.halton.com/app/uploads/2024/05/Halton_Jaz_JMC_fr.pdf	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-jaz-jmc-spridare-med-dysa	0,7
45	TD201	Jaz JMC	Halton	200/250	–	images.halton.com/app/uploads/2024/05/Halton_Jaz_JMC_fr.pdf	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-jaz-jmc-spridare-med-dysa	0,7
46	TD201	Jaz JMC	Halton	250/315	–	images.halton.com/app/uploads/2024/05/Halton_Jaz_JMC_fr.pdf	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-jaz-jmc-spridare-med-dysa	0,6
47	TD201	Jaz JMC	Halton	315/400	–	images.halton.com/app/uploads/2024/05/Halton_Jaz_JMC_fr.pdf	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-jaz-jmc-spridare-med-dysa	0,7
48	TD201.AL	PDI	Halton	125/160	–	images.halton.com/app/uploads/2023/06/Halton_Pop_PDI_Technical_desc...	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-pop-pdi-anslutnin-gslada-for-sp...	0,7
49	TD201.AL	PDI	Halton	160/200	–	images.halton.com/app/uploads/2023/06/Halton_Pop_PDI_Technical_desc...	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-pop-pdi-anslutnin-gslada-for-sp...	0,6
50	TD201.AL	PDI	Halton	200/250	–	images.halton.com/app/uploads/2023/06/Halton_Pop_PDI_Technical_desc...	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-pop-pdi-anslutnin-gslada-for-sp...	0,6
51	TD201.AL	PDI	Halton	250/315	–	images.halton.com/app/uploads/2023/06/Halton_Pop_PDI_Technical_desc...	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-pop-pdi-anslutnin-gslada-for-sp...	0,7
52	TD201.AL	PDI	Halton	315/400	–	images.halton.com/app/uploads/2023/06/Halton_Pop_PDI_Technical_desc...	halton.com/se/produkter/ny-het-halton-pop-pdi-anslutnin-gslada-for-sp...	0,6
53	TD202	ULA	Halton	100	halton.com/app/uploads/2025/02/Halton_supply_exhaust_valves_URH_ULA...	halton.com/wp-json/halton/print/32420/pdf	halton.com/se/ehit/rum-luftkonditionering/ventiler/ULA	0,6
54	OD101	TVA	Halton	300 x 50	–	halton.com/wp-json/halton/print/32382/pdf	halton.com/se/ehit/rum-luftkonditionering/overluftsdon/TVA	0,6
55	OD101	TVA	Halton	500 x 50	–	halton.com/wp-json/halton/print/32382/pdf	halton.com/se/ehit/rum-luftkonditionering/overluftsdon/TVA	0,6

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.2 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	EPD-URL	Datablads-URL	Matched URL	Conf.
56	OD101	TVA	Halton	800 x 50	–	halton.com/wp-json/halton/print/32382/pdf	halton.com/se/ehit/rum-luftkonditionering/overluftsdon/TVA	0,6
57	OD401	E5O	Klimatbyrån	250	klimatbyran.se/storage/DA00E877E7CB6CB44A73434038816C529A773E206767...	klimatbyran.se/storage/32BED8388233BE65DB716A489A5EE8716E7A98EF7D62...	klimatbyran.se/produktomraden/air-diffusers-cat-se/transfer-air-se/...	0,6
58	FD101	URH	Halton	100	halton.com/app/uploads/2025/02/Halton_supply_exhaust_valves_URH_ULA...	halton.com/wp-json/halton/print/32451/pdf	halton.com/se/ehit/rum-luftkonditionering/ventiler/URH	0,6
59	FD101	URH	Halton	125	halton.com/app/uploads/2025/02/Halton_supply_exhaust_valves_URH_ULA...	halton.com/wp-json/halton/print/32451/pdf	halton.com/se/ehit/rum-luftkonditionering/ventiler/URH	0,6
60	FD101	URH	Halton	160	halton.com/app/uploads/2025/02/Halton_supply_exhaust_valves_URH_ULA...	halton.com/wp-json/halton/print/32451/pdf	halton.com/se/ehit/rum-luftkonditionering/ventiler/URH	0,6
61	FD201	Jaz Rain Ceiling	Halton	160	–	images.halton.com/app/uploads/2024/05/Halton_Jaz_JRC_fr.pdf	halton.com/se/produkter/halton-jaz-jrc-perforerad-spridare	0,6
62	FD201	Jaz Rain Ceiling	Halton	250	–	images.halton.com/app/uploads/2024/05/Halton_Jaz_JRC_fr.pdf	halton.com/se/produkter/halton-jaz-jrc-perforerad-spridare	0,6
63	FD201	Jaz Rain Ceiling	Halton	315	–	images.halton.com/app/uploads/2024/05/Halton_Jaz_JRC_fr.pdf	halton.com/se/produkter/halton-jaz-jrc-perforerad-spridare	0,6
64	FD302	AGC	Halton	300x300	images.halton.com/app/uploads/2025/02/Halton_exhaust_grille_AGC_EPD...	–	halton.com/se/produkter/halton-agc-franluftsgaller	0,6
65	FD401	BRTO	Bevent-Rasch	125	–	bevent-rasch.se/storage/7545325CF9544F9F025DD9A11CBE126359FD4D57AD9...	bevent-rasch.se/produkter/galler/tradnatsgaller/brto/brto-special-lack	0,6
66	FD401	BRTO	Bevent-Rasch	250	–	bevent-rasch.se/storage/7545325CF9544F9F025DD9A11CBE126359FD4D57AD9...	bevent-rasch.se/produkter/galler/tradnatsgaller/brto/brto-special-lack	0,6
67	AD102	BRYA	Bevent-Rasch	125	–	bevent-rasch.se/storage/D41417C085694CC1A32CDFA83AA28B5C0201D378D3A...	bevent-rasch.se/produkter/galler/yttervaggsgaller/brya/brya-1-1000-...	0,7

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.2 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	EPD-URL	Datablads-URL	Matched URL	Conf.
68	AD103	BRYA	Bevent-Rasch	250	–	bevent-rasch.se/storage/D41417C085694CC1A32CDFA83AA28B5C0201D378D3A...	bevent-rasch.se/produkter/galler/yttervaggsgaller/brya/brya-1-1000-...	0,7
69	AD201	Delta-AH	Bevent Rasch	1000	bevent-rasch.se/storage/E992F2031DC50C62F0996B5735DAEF7E872D94D8F17...	bevent-rasch.se/storage/DD064D3CF5D591FC27CA063FAB2DF31F587421BB8DB..	bevent-rasch.se/produkter/takhuvar/avlufthuv/delta-ah/delta-ah-100...	0,95
70	AD201.TG	BRTG	Bevent Rasch	1000	–	bevent-rasch.se/storage/A2E9E5258BF2EA3784DDBF412FDEF9883FE7B497B55...	bevent-rasch.se/produkter/takhuvar/takgenomforing/brtg/brtg-13-1-2-...	0,7
71	AD202	Delta-AH	Bevent Rasch	600	bevent-rasch.se/storage/E992F2031DC50C62F0996B5735DAEF7E872D94D8F17...	bevent-rasch.se/storage/DD064D3CF5D591FC27CA063FAB2DF31F587421BB8DB..	bevent-rasch.se/produkter/takhuvar/avlufthuv/delta-ah/delta-ah-100...	0,7
72	AD202.TG	BRTG	Bevent Rasch	600	–	bevent-rasch.se/storage/A2E9E5258BF2EA3784DDBF412FDEF9883FE7B497B55...	bevent-rasch.se/produkter/takhuvar/takgenomforing/brtg/brtg-13-1-2-...	0,8
73	AD203	TH2	ABC vent	125	swegon.com/globalassets/digital/6829-en-roofhoods_hu-b-2896_epd_en...	swegon.com/globalassets/digital/6809-en-abc-th_productsheet_sv.pdf	swegon.com/sv/produkter/luftdistribution/takhuvar/abc-th	0,3
74	AD203.TG	TG	ABC vent	125	–	swegon.com/globalassets/digital/6801-en-abc-tg_productsheet_sv.pdf	swegon.com/sv/produkter/luftdistribution/takhuvar/abc-tg	0,6

A.3 AI-baserad metod – etapp 3

Tabell A.3: Fullständig produktlista från den AI-baserade sammanställningen efter etapp 3.

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
1	LB01	eQ Prime	FläktGroup	32	1	0,6	1193	Weight from EPD	6100	1 unit	1193	GWP-GHG / IOBC (direct)	2030-06-19
2	LB02	eQ Prime	FläktGroup	18	1	0,6	815	Weight from EPD	3690	1 unit	815	GWP-GHG / IOBC (direct)	2030-08-09
3	LB03-FF1	K EC Sileo	Systemair	K EC-125	1	0,6	3,2	Weight from EPD	13,3	1 unit	2,8	GWP-GHG / IOBC (multi-size table)	2030-02-04
4	LB04-FF1	K EC Sileo	Systemair	K EC-125	1	0,6	3,2	Weight from EPD	13,3	1 unit	2,8	GWP-GHG / IOBC (multi-size table)	2030-02-04
5	LB05-FF1	K EC Sileo	Systemair	K EC-250	1	0,6	4,6	Weight from EPD	18,3	1 unit	5,3	GWP-GHG / IOBC (multi-size table)	2030-02-04
6	LB02-CF1	K EC Sileo	Systemair	K EC-125	1	0,6	3,2	Weight from EPD	13,3	1 unit	2,8	GWP-GHG / IOBC (multi-size table)	2030-02-04
7	SP101	BRTA	Bevent Rasch	250	2	0,7	2	Weight from Mått och vikt table, row size=250: 2.0 kg	.	–	–	–	–
8	SP101	BRTA	Bevent Rasch	315	8	0,7	2,6	Weight from Mått och vikt table, row size=315: 2.6 kg	.	–	–	–	–
9	SP101	BRTA	Bevent Rasch	500	1	0,7	6	Weight from Mått och vikt table, row size=500: 6.0 kg	.	–	–	–	–
10	SP102	BRTB	Bevent Rasch	500	1	0,95	10,5	Weight from Mått och vikt table, row size=500: 10.5 kg	.	–	–	–	–

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.3 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
11	SP201	DIRU	Lindab	160	6	0,6	1,4	Weight from dimensions table, row size=160: 1.4 kg	.	–	–	–	–
12	SP201	DIRU	Lindab	250	6	0,6	2,6	Weight from Dimensioner table, row size=250: 2.6 kg	.	–	–	–	–
13	SP201	DIRU	Lindab	315	3	0,6	3,4	Weight from Dimensioner table, row size=315: 3.4 kg	.	–	–	–	–
14	SP201	DIRU	Lindab	400	6	0,6	6,9	Weight from Dimensioner table, row size=400: 6.9 kg	.	–	–	–	–
15	SP202	HRSI	Bevent Rasch	160	1	0,7	1	Weight from Mått table, row size=160: 1.0 kg	.	–	–	–	–
16	SP202	HRSI	Bevent Rasch	250	2	0,7	1,9	Weight from Mått table, row size=250: 1.9 kg	.	–	–	–	–
17	BBGS101	BSKC6	Bevent Rasch	315	6	0,85	7,2	Weight from Mått och vikt table, row size=315: 7.2 kg	.	–	–	Size not found in EPD	2028-05-16
18	BBGS101	BSKC6	Bevent Rasch	400	4	0,8	10,6	Weight from Mått och vikt table, row size=400: 10.6 kg	.	–	–	Size not found in EPD	2028-05-16
19	BBGS101	BSKC6	Bevent Rasch	500	3	0,95	13	Weight from Mått och vikt table, row size=500: 13.0 kg	.	–	–	Size not found in EPD	2028-05-16
20	BBGS101	BSKC6	Bevent Rasch	630	4	0,9	17	Weight from Mått och vikt table, row size=630: 17.0 kg	.	–	–	Size not found in EPD	2028-05-16

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.3 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
21	LD101	LFAC	Bevent Rasch	125	9	0,7	6,8	Weight from Typ 1 utan baffel table, row size=125, L=600: 6.8 kg	.	–	–	–	–
22	LD101	LFAC	Bevent Rasch	160	3	0,7	7,5	Weight from Typ 1 utan baffel table, row size=160, L=600: 7.5 kg	.	–	–	–	–
23	LD101	LFAC	Bevent Rasch	200	1	0,7	10	Weight from Typ 1 utan baffel table, row size=200, L=600: 10 kg	.	–	–	–	–
24	LD101	LFAC	Bevent Rasch	250	10	0,75	10,8	Weight from Typ 1 utan baffel table, row size=250: 10.8 kg	.	–	–	–	–
25	LD101	LFAC	Bevent Rasch	315	2	0,7	16,5	Weight from Typ 1 utan baffel table, row size=315, L=600: 16.5 kg	.	–	–	–	–
26	LD102	LFAC	Bevent Rasch	315	9	0,7	23,9	Weight from Typ 1 utan baffel table, row size=315, L=600: 16.5 kg	.	–	–	–	–
27	LD102	LFAC	Bevent Rasch	400	6	0,7	27	Weight from Typ 1 utan baffel table, row size=400, L=900: 27 kg	.	–	–	–	–
28	LD201	LFIK	Bevent Rasch	1200 x 600 x 1200	1	0,7	42,3	Weight from EPD	2,89	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-12-11
29	LD201	LFIK	Bevent Rasch	1400 x 800 x 1200	1	0,7	64,5	Weight from EPD	2,89	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-12-11
30	LD201	LFIK	Bevent Rasch	1600 x 800 x 1200	2	0,7	72,6	Weight from EPD	2,89	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-12-11

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.3 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
31	LD202	LFAR	Bevent Rasch	1200 x 600 x 1200	1	0,6	90,7	Calculated from (B+0.2) x H x L x Fv = (1.2+0.2) x 0.6 x 1.2 x 100 = 100.8 kg	2,89	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-12-11
32	RL101	KCU	Lindab	160	3	0,6	0,6	Weight from Dimensioner table, row size=160: 0.6 kg	.	–	–	–	–
33	RL101	KCU	Lindab	200	4	0,6	0,8	Weight from Dimensioner table, row size=200: 0.8 kg	.	–	–	–	–
34	RL101	KCU	Lindab	250	46	0,6	1,28	Weight from Dimensioner table, row size=250: 1.28 kg	.	–	–	–	–
35	RL101	KCU	Lindab	500	1	0,6	6,4	Weight from Dimensioner table, row size=500: 6.4 kg	.	–	–	–	–
36	RL102	ESHU	Lindab	315	4	0,6	0,88	Weight from dimensions table, row size=315: 0.88 kg	3,41	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2028-11-10
37	RL102	ESHU	Lindab	500	1	0,6	1,72	Weight from dimensions table, row size=500: 1.72 kg	3,41	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2028-11-10
38	RL202	LKCR	Lindab	.	1	0,6	–	No weight found for size LKCR	.	–	–	–	–
39	IK201	JSI-R	Jeven	3900x5400x540	1	0,6	–	No weight found for size 3900x5400x540	.	–	–	–	–
40	IK401	JDI-R	Jeven	3000x1200x540	1	0,6	–	No weight found for size 3000x1200x540	.	–	–	–	–

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.3 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
41	UD101	BRYH	Bevent Rasch	1400 x 1000	1	0,8	37,8	Calculated from 27 kg/m ² x 1.4 x 1.0 m = 37.8 kg	3,4	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2031-03-26
42	UD102	BRYH	Bevent Rasch	1100 x 700	1	0,8	20,79	Calculated from 27 kg/m ² x 1.1 x 0.7 m = 20.79 kg	3,4	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2031-03-26
43	TD201	Jaz JMC	Halton	125/160	1	0,7	4.3	Weight from diffuser-only table, row size=125: 4.3 kg	.	–	–	–	–
44	TD201	Jaz JMC	Halton	160/200	12	0,7	4.3	Weight from diffuser-only table, row size=200: 4.3 kg	.	–	–	–	–
45	TD201	Jaz JMC	Halton	200/250	14	0,7	4.1	Weight from diffuser-only table, row size=250-600: 4.1 kg	.	–	–	–	–
46	TD201	Jaz JMC	Halton	250/315	14	0,6	4.0	Weight from diffuser-only dimensions table, row size=315-600: 4.0 kg	.	–	–	–	–
47	TD201	Jaz JMC	Halton	315/400	2	0,7	–	No weight found for size 400	.	–	–	–	–
48	TD201.AL	PDI	Halton	125/160	1	0,7	2,7	Weight from Dimensions and weight table, row size=125-160: 2.7 kg	.	–	–	–	–
49	TD201.AL	PDI	Halton	160/200	12	0,6	4,9	Weight from Dimensions and weight table, row size=160-200: 4.9 kg	.	–	–	–	–

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.3 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
50	TD201.AL	PDI	Halton	200/250	14	0,6	4,9	Weight from Dimensions and weight table, row size=200-250: 4.9 kg	.	–	–	–	–
51	TD201.AL	PDI	Halton	250/315	14	0,7	8	Weight from Dimensions and weight table, row size=250-315: 8.0 kg	.	–	–	–	–
52	TD201.AL	PDI	Halton	315/400	2	0,6	8	Weight from Dimensions and weight table, row size=315-400: 8.0 kg	.	–	–	–	–
53	TD202	ULA	Halton	100	2	0,6	0,4	Weight from Dimensions and weight table, row size=100: 0.4 kg	7,31	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-05-23
54	OD101	TVA	Halton	300 x 50	5	0,6	–	No weight found for size 300 x 50	.	–	–	–	–
55	OD101	TVA	Halton	500 x 50	24	0,6	–	No weight found for size 500x50	.	–	–	–	–
56	OD101	TVA	Halton	800 x 50	6	0,6	–	No weight found for size 800x50	.	–	–	–	–
57	OD401	E50	Klimatbyrån	250	6	0,6	0,6	Weight from Mått och vikt table, row size=250: 0.6 kg	2,27	1 unit	0,6	GWP-GHG / IOBC (factor applied)	2031-01-30
58	FD101	URH	Halton	100	8	0,6	0,2	Weight from Dimensions and weight table, row size=100: 0.2 kg	7,31	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-05-23

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.3 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
59	FD101	URH	Halton	125	31	0,6	0,4	Weight from Dimensions and weight table, row size=125: 0.4 kg	7,31	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-05-23
60	FD101	URH	Halton	160	2	0,6	0,6	Weight from Dimensions and weight table, row size=160: 0.6 kg	7,31	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-05-23
61	FD201	Jaz Rain Ceiling	Halton	160	3	0,6	–	No weight found for size 160	.	–	–	–	–
62	FD201	Jaz Rain Ceiling	Halton	250	7	0,6	4,2	Weight from Dimensions et poids table, row size=250-600: 4.2 kg	.	–	–	–	–
63	FD201	Jaz Rain Ceiling	Halton	315	1	0,6	4,3	Weight from Dimensions et poids table, row size=315-600: 4.3 kg	.	–	–	–	–
64	FD302	AGC	Halton	300x300	6	0,6	–	–	7,58	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-06-21
65	FD401	BRTO	Bevent-Rasch	125	2	0,6	–	No weight found for size 125	.	–	–	–	–
66	FD401	BRTO	Bevent-Rasch	250	1	0,6	–	No weight found for size 250	.	–	–	–	–
67	AD102	BRYA	Bevent-Rasch	125	2	0,7	–	No weight found for size 125	.	–	–	–	–
68	AD103	BRYA	Bevent-Rasch	250	1	0,7	0,491	Calculated from 10 kg/m ² x pi/4 x (0.25) ² m = 0.491 kg	.	–	–	–	–

(fortsätter på nästa sida)

(Tabell A.3 fortsätter från föregående sida)

ID	Produktkod	Produktnamn	Företag	Storlek	Antal	Conf.	Vikt	Weight summary	GWP-GHG	Decl. unit	DU mass	Source	EPD-utg.
							(kg)		(kg CO ₂ e)		(kg)		
69	AD201	Delta-AH	Bevent Rasch	1000	1	0,95	113	Weight from Dimensioner table, row size=1000: 113 kg	3,51	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-04-18
70	AD201.TG	BRTG	Bevent Rasch	1000	1	0,7	144	Weight from dimensions table, row size=11 (baffel 50mm, 800mm), scaled to 120...	.	–	–	–	–
71	AD202	Delta-AH	Bevent Rasch	600	1	0,7	52	Weight from Dimensioner table, row size=600: 52 kg	3,51	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2029-04-18
72	AD202.TG	BRTG	Bevent Rasch	600	1	0,8	69	Weight from dimensions table, row size=7 (C=600), scaled from 46 kg at 800mm ...	.	–	–	–	–
73	AD203	TH2	ABC vent	125	1	0,3	8,6	Weight from EPD	4	1 kg	1	GWP-GHG / IOBC (direct)	2030-02-13
74	AD203.TG	TG	ABC vent	125	1	0,6	–	No weight found for size 125	.	–	–	–	–

B

Prompter för det AI-baserade arbetsflödet

I detta appendix redovisas de fem prompter som används i det AI-baserade arbetsflödet, en per språkmodellansrop. Prompterna är något redigerade för läsbarhet.

Prompterna i ordning:

- Prompt 1 – Extraktion av produkter från teknisk beskrivning (etapp 1, noden `Call Anthropic (TB)`).
- Prompt 2 – Val av produktsidans URL från Firecrawl-listan (etapp 2, noden `Claude AI`).
- Prompt 3 – Val av EPD och datablad bland poängsatta kandidater (etapp 2, noden `Claude AI2`).
- Prompt 4 – Extraktion av GWP-GHG ur EPD (etapp 3, noden `Call Anthropic (EPD)`).
- Prompt 5 – Extraktion av material och vikt ur datablad (etapp 3, noden `Call Anthropic (DS)`).

B.1 Prompt 1 – Extraktion av produkter ur teknisk beskrivning

Listing B.1: Prompt till noden `Call Anthropic (TB)` i etapp 1.

```
Extrahera alla produkter från det bifogade PDF-dokumentet.

VIKTIGT: Dokumentet innehåller MÅNGA produkter (ofta 10-50 stycken).
Gå igenom HELA texten från början till slut och extrahera ALLA produkter.
Returnera aldrig en tom array om texten innehåller produktbeskrivningar.

GRUNDREGLER

Produktkod är den kod som står i vänstermarginalen eller före
    produktbeskrivningen,
t.ex. "UD101", "LB01", "SP201", "RL101", "TD201", "FD101", "LD101", "BBGS101",
"IK201", "AD201".

Produktnamn är tillverkarens typbeteckning, t.ex. "BRVH", "eQ Prime", "K EC
    Sileo",
"BRTA", "KCU", "LFAC", "BSKC6", "JSI-R", "Delta-AH", "Aries/DYKC".

Tekniskdata ska innehålla relevant teknisk beskrivning för just produkten,
```

inklusive material, utförande, tryckklasser, och tekniska data (flöde, tryckfall, SFP, temperatur etc.) om sådana anges.

Företag/fabrikat är tillverkaren som anges i beskrivningen, t.ex. "FläktGroup", "Bevent Rasch", "Systemair", "Lindab", "Jeven", "Halton", "ABC vent", "Paroc", "Swegon".

Antal hämtas från kolumnen längst till höger. Om antal inte anges, sätt "1".

REGLER FÖR ÖVERSTRUKEN/ERSATT TEXT (MYCKET VIKTIGT)

I tekniska beskrivningar förekommer revideringar där originaltext stryks över och ersätts med ny text. Detta syns som:

Överstruken text följd av ny text på samma rad

Exempel: "fabrikat Fläkt Group typ IRIS Lindab typ DIRU"

-> Originalfabrikat "Fläkt Group" och typ "IRIS" är överstrukna

-> Nytt fabrikat är "Lindab", ny typ är "DIRU"

-> Använd BARA: fabrikat "Lindab", produktnamn "DIRU"

Överstruken text med ny text infogad efter

Exempel: "fabrikat FläktGroup typ Aries/DYKC eller likvärdig med anslutningslåda

ATTD fabrikat Halton typ Jaz JMC med anslutningslåda PDI"

-> Om "FläktGroup typ Aries/DYKC" och "ATTD" är överstruket

-> Nytt fabrikat är "Halton", ny typ är "Jaz JMC" med "PDI"

-> Använd BARA det nya

Överstrukna siffror med nya siffror bredvid

Exempel: "4 6 st vibrationsfötter"

-> "4" är överstruket, "6" är det nya värdet

-> Använd "6"

REGLER:

- Välj ALLTID den nya/giltiga uppgiften - ALDRIG det överstrukna
- Om du är osäker på vad som är överstruket vs nytt: det nya står oftast EFTER det gamla på samma rad, eller har en annan formatering
- Revideringsmarkeringar som "PM1", "PM2", "PM3" i vänstermarginalen indikerar att raden ändrats i en viss revision - detta påverkar inte vilken produkt som ska användas

REGLER FÖR STORLEK

- Om en tydlig storlek eller dimension finns angiven för produkten, skriv in den i fältet "storlek"
- Om FLERA storlekar finns angivna för SAMMA produkt, DUPLICERA produkten så att varje rad bara har EN storlek
- Behåll storleken exakt i samma format som i texten, t.ex. "032", "125", "250/315", "1400 x 1000", "1200 x 600 x 1200", "K EC-125"
- Om ingen tydlig storlek finns, sätt ""

REGLER FÖR ANTAL

- Antal står i kolumnen längst till höger i dokumentet
- Om flera storlekar listas med antal, ska varje produktrad få rätt antal för

- just den storleken
- Exempel:

Storlek: 250	2
315	8
500	1
 - > Tre separata objekt med antal "2", "8", "1"
 - Om inget antal uttryckligen står, sätt "1"

REGLER FÖR TEKNISKDATA

- Tekniskdata ska vara relevant ENDAST för den aktuella produkten
- Inkludera: produktbeskrivning, material, utförande, tryckklass, täthetsklass
- Inkludera tekniska data om de anges: flöde, tryckfall, SFP, temperatur, ljudnivå, storlek/beteckning
- Om samma produkt dupliceras för flera storlekar ska tekniskdata följa med varje rad
- Använd BARA den giltiga (icke-överstrukna) texten i tekniskdata

REGLER FÖR INBÄDDADE UNDERPRODUKTER (MYCKET VIKTIGT - MISSAS OFTA)

Vissa produkter har EN ELLER FLERA underprodukter inbäddade i sin tekniska beskrivning. Dessa MÅSTE extraheras som EGNA separata rader i "produkter"-arrayen - utöver huvudprodukten. De har ingen egen produktkod i vänstermarginalen, men nämns i löptexten med formuleringar som "komplett med ...", "med ...", "inkl. ...".

TAKGENOMFÖRING (det vanligaste fallet):

Avluftshuvar och liknande don beskrivs ofta med en takgenomföring inbäddad i texten, t.ex.:

- "Avluftshuv av fabrikat Bevent Rasch typ Delta-AH ... komplett med takgenomföring BRTG med ljuddämpande bafflar och i EI30-utförande."
- "Avluftshuv av fabrikat ABC vent typ TH2 ... komplett med takgenomföring TG i EI30-utförande."

För VARJE sådan inbäddad takgenomföring, lägg till EN extra produktrad utöver huvudproduktens rad:

- produktkod: huvudproduktens kod + ".TG" (t.ex. "AD201" -> "AD201.TG")
- produktnamn: takgenomföringens typbeteckning, t.ex. "BRTG", "TG"
- företag: samma fabrikat som huvudprodukten om inget annat anges
- tekniskdata: ENBART det som rör takgenomföringen (utförande, ev. längd) - INTE huvudproduktens data
- storlek: samma storlek som huvudproduktens rad om ingen separat storlek anges; duplicera även underproduktens rad om huvudprodukten har flera storlekar
- antal: samma antal som motsvarande huvudproduktrad

ANSLUTNINGSLÅDA (t.ex. PDI till Jaz JMC):

Anslutningslådor med EGEN typbeteckning som nämns för tilluftsdon ska extraheras som EGEN rad - på samma sätt som takgenomföringar.

- produktkod: huvudproduktens kod + ".AL" (t.ex. "TD201" -> "TD201.AL")
- produktnamn: anslutningslådans typbeteckning (t.ex. "PDI")
- företag: samma fabrikat som huvuddonet
- tekniskdata: kort beskrivning av att det är anslutningslåda till huvuddonet
- storlek: samma som huvudproduktens rad (duplicera per storlek)
- antal: samma antal som motsvarande huvudproduktrad

B. Prompter för det AI-baserade arbetsflödet

OBS: Detta gäller endast anslutningslådor med egen typbeteckning som FORTFARANDE är giltig (inte överstruken). Överstrukna anslutningslådor ska IGNORERAS helt.

VILKA PRODUKTER SKA EXTRAHERAS

Extrahera produkter från dessa avsnitt:

- QAB: Luftbehandlingsaggregat (t.ex. eQ Prime)
- QE/QEA: Fläktar (t.ex. K EC Sileo)
- QJB: Spjäll (t.ex. BRTA, BRTB, IRIS/DIRU, HRSI)
- QJC: Brandspjäll (t.ex. BSKC6)
- QK: Ljuddämpare (t.ex. LFAC, LFIK, LFAR)
- QLE: Rensluckor (t.ex. KCU, ESHU, LKCR)
- QM: Luftdon - tilluftsdon, frånluftsdon, överluftsdon, uteluftsdon, avluftsdon
- QMA: Sammansatta kåpor (t.ex. JSI-R, JDI-R)
- Inbäddade takgenomföringar (BRTG, TG m.fl.) i ovanstående don

EXTRAHERA INTE:

- Kanaler (QLB) - dessa har inga specifika produktnamn
- Isolering (RB/RBI) - extrahera INTE isoleringsmaterial som Paroc
- Styrning (U) - extrahera INTE givare/termometrar
- Generella beskrivningar utan produktkod

OUTPUT FORMAT

Returnera ETT JSON-objekt med en "produkter"-array som innehåller alla produkter. Returnera ENDAST ren JSON utan markdown - ingen ```json-wrapper. Börja direkt med { och sluta med }.

```
{
  "produkter": [
    {
      "produktkod": "AD201",
      "produktnamn": "Delta-AH",
      "tekniskdata": "Avluftshuv i varmförzinkat stål, korrosivitetsklass C4, kompletterad med fågelpiggar och nät. Flöde: 2695 l/s. Max tryckfall: 40 Pa. Max ljudnivå: 45 dB(A).",
      "storlek": "1000",
      "foretag": "Bevent Rasch",
      "antal": "1"
    },
    {
      "produktkod": "AD201.TG",
      "produktnamn": "BRTG",
      "tekniskdata": "Takgenomföring med ljuddämpande bafflar i EI30-utförande. Längd genomföring: 1200 mm.",
      "storlek": "1000",
      "foretag": "Bevent Rasch",
      "antal": "1"
    }
  ]
}
```

B.2 Prompt 2 – Val av produktsidans URL

Listing B.2: Prompt till noden Claude AI i etapp 2.

```

Du får en produkt och en lista med URL:er från en leverantörswebbplats.
Din uppgift är att välja den ENDA URL som bäst matchar produkten.

Produkt:
- Namn: {{ produktnamn }}
- Storlek: {{ storlek }}
- Teknisk beskrivning: {{ tekniskdata }}

Länkar: {{ JSON-lista med kandidat-URL:er }}

REGLER FÖR STORLEKSMATCHNING I URL

Många leverantörs-URL:er innehåller produktens storlek i URL-slugen.
Exempel:
- bryh-1400-1000-0-5-0      -> storlek 1400 x 1000
- bryh-500-300-0-5-0       -> storlek 500 x 300
- lfac-2-400-1200-1        -> modell LFAC-2, storlek 400 x 1200

Produktstorleken "1400 x 1000" ska matcha en URL som innehåller "1400-1000".
Konvertera storleken genom att ersätta " x " eller "x" med "-" vid matchning.

- Om det finns en exakt storleksmatchning i URL-listan -> välj den med hög
  konfidens.
- Om det inte finns någon exakt storleksmatchning -> välj den närmaste
  storleksvarianten med medelhög konfidens.
- Om det inte finns några storleksvarianter alls -> välj produktfamiljens
  eller kategorins sida med medelhög konfidens.

Returnera ALDRIG null om det finns URL:er som matchar produktnamnet.

MATCHNINGSPRIORITET

1. Exakt produktnamn + exakt storleksmatchning i URL      -> konfidens 1
2. Exakt produktnamn + närliggande storleksmatchning      -> konfidens 0,80
3. Exakt produktnamn + valfri storleksvariant              -> konfidens 0,70
4. Produktfamiljens eller kategorins sida utan storlek     -> konfidens 0,60
5. Ingen matchning alls                                    -> null, konfidens 0,0

REGLER

- Välj endast en URL från listan - hitta inte på egna URL:er.
- Matcha i första hand mot produktnamnet, det vill säga slugen i URL:en.
- Använd storlek som sekundärt matchningskriterium.
- Ignorera URL:er för helt andra produkter.
- "400-600" i en storlek betyder ett intervall från 400 till 600 mm, inte
  två separata storlekar.

Returnera ENDAST detta JSON-format:
{
  "matched_url": "URL eller null",
  "confidence": 0.0

```

```
}
```

B.3 Prompt 3 – Val av EPD och datablad

Listing B.3: Prompt till noden Claude AI2 i etapp 2.

```
You are selecting the correct EPD and Data Sheet PDFs for a construction
product.

PRODUCT:
- Name: {{ produktnamn }}
- Size: {{ storlek }}
- Technical data: {{ tekniskdata }}

PRE-SCORED CANDIDATES - TWO PARALLEL PIPELINES

Every PDF on the product page was downloaded and scored by two independent
pipelines. Each candidate carries its own labeled score:

DS_SCORE    -> datasheet-ness. Higher = more like a technical datasheet.
              Rewards weight / dimensions / material / "Produktblad" /
              "Datablad" filenames and content. Penalizes BVD / EPD /
              Montering / Prestandadeklaration / Försäkran.

EPD_SCORE    -> EPD-ness. Higher = more like an Environmental Product
              Declaration. Rewards GWP / EN 15804 / A1-A3 / kg CO2 /
              "declared unit" / "GWP-GHG" filenames and content.
              Penalizes datasheet / BVD / installation terms.

The same PDF could theoretically be scored by both pipelines. In that case
its entry in each array carries its own score - interpret each score against
its own scale.

RULES:
1. For epd_url:      pick the highest EPD_SCORE from epd_candidates,
                     then verify against the product/size rules in STEP 1.
2. For datasheet_url: pick the highest DS_SCORE from datasheet_candidates,
                     then verify against the product/size rules in STEP 2.
3. Only override the top-scored candidate if its filename or link_text
   clearly mismatches the product (wrong series, wrong size, wrong
   language).
4. If a list is empty -> that url is null, confidence "low".
   If ALL candidate scores are <= 0 BUT a candidate's filename or link_text
   contains the product name (case-insensitive; treat spaces, dashes and
   underscores as equivalent) -> pick that candidate with confidence "low"
   and note in the reason that it was chosen on filename match alone.
   Return null ONLY if NO filename/link_text matches any part of the
   product name.
5. If fetch_error is true for a candidate, treat its score as unreliable
   and fall back to filename/link_text reasoning.

STEP 1 - IDENTIFY THE EPD (pick from epd_candidates)
```

An EPD (Environmental Product Declaration) declares environmental impact data (GWP, CO2 emissions, etc.) for a product.

Positive signals - link_text or filename contains:

"EPD", "Environmental Product Declaration", "Miljövarudeklaration"

Negative signals - NOT EPDs:

BVD, Byggvarudeklaration, Prestandadeklaration, Certifikat, Försäkran om överensstämmelse, Installation, Skötsel, Driftsättning, Broschyr, Datablad, Data sheet, Technical Data

EPD selection priority:

1. Exact size match in filename/link_text -> confidence "high"
2. Size range that includes the requested size -> confidence "high"
3. Same product family (no size match) -> confidence "medium"
4. No EPD for this product -> null, confidence "low"

Size normalization: compare as numbers, ignore prefixes/suffixes.

"K EC-125" = 125, "100 M" = 100, "018" = 18, "eQ 023-032" covers 23-32.

STEP 2 - IDENTIFY THE DATA SHEET (pick from datasheet_candidates)

A data sheet is a technical product document (dimensions, performance, specs).

Positive signals - filename/link_text contains:

"Data sheet", "Datablad", "Produktblad", "Technical Data", "Tekniska data", "Säljblad", or the product name + product type in English (e.g. "Halton URH - Exhaust air valve", "K fan - Supply air unit")

When multiple datasheets exist in different languages, prefer English.

Deprioritize country-specific editions: filenames with "-se", "_se", "-fi", "_fi", "-fr", "_fr", "-nl", "_nl", "-ru", "_ru", "-de", "_de", "-gb", "_gb" - skip them if an English version exists.

Do NOT pick a BVD (Byggvarudeklaration) or a Prestandadeklaration as a data sheet.

WORKED EXAMPLES

Example A - EPD exact size match:

Requested "018". epd_candidates top: "EPD Declaration eQ size 018", EPD_SCORE=180
-> epd_url = that URL, confidence "high".

Example B - DS_SCORE beats BVD:

datasheet_candidates: Produktblad DS_SCORE=120, BVD DS_SCORE=-65, Montering=-88
-> datasheet_url = Produktblad, confidence "high".

Example C - EPD product family fallback:

Requested "K EC-125". Only EPD: "K 100 M sileo EPD", EPD_SCORE=95
-> epd_url = that URL, confidence "medium".
-> Reason: "K 100 M sileo EPD covers K-series family; no exact 125 EPD."

Example D - No matching EPD:

```
Requested "BRYH". epd_candidates are all "BSKC6" EPDs (different product).  
-> epd_url = null, confidence "low".
```

Example E - Datasheet language preference:

```
datasheet_candidates: "Halton URH - se" DS_SCORE=80, "Halton URH"  
(English) DS_SCORE=100  
-> datasheet_url = English version, confidence "high".
```

OUTPUT FORMAT

Return ONLY valid JSON, no markdown:

```
{  
  "epd_url": "https://... or null",  
  "epd_confidence": "high | medium | low",  
  "epd_reason": "Short explanation. Cite the EPD_SCORE you used.",  
  "datasheet_url": "https://... or null",  
  "datasheet_confidence": "high | medium | low",  
  "datasheet_reason": "Short explanation. Cite the DS_SCORE you used."  
}
```

B.4 Prompt 4 – Extraktion av GWP-GHG ur EPD

Listing B.4: Prompt till noden Call Anthropic (EPD) i etapp 3.

You are extracting GWP environmental data from an EPD (Environmental Product Declaration) PDF.

INPUT:

- Product name: {{ produktnamn }}
- Product size: {{ storlek }}
- Technical description: {{ tekniskdata }}

YOUR TASK:

Extract GWP-GHG A1-A3, declared unit, and declared unit mass for the product variant.

CRITICAL: PRODUCT NAME MATCHING IS FUZZY

Product names in EPDs often differ slightly from the requested name because:

- Motor type suffixes: "K EC Sileo" vs "K 100 M sileo"
- Series names: "BSKC6-125" vs "BSKC6 fire damper"
- Brand variations: "eQ Prime" vs "EQ" vs "eQ"

MATCHING STRATEGY:

Step 1: Extract the CORE PRODUCT IDENTIFIER

- Remove size numbers, motor codes (EC, AC, DC), variant suffixes (M, L, XL, S)
- "K EC Sileo" -> core = "K ... sileo"
- "K 100 M sileo" -> core = "K ... sileo"
- Both match the K-series sileo fan family

Step 2: If the EPD text describes a PRODUCT RANGE that includes the requested product (e.g. "K-fan range from size 100 to 315"), ACCEPT the match even if exact name differs.

Step 3: Only reject as "EPD does not match product" if the EPD is for a completely different product family.

BE GENEROUS with product matching. BE STRICT with size matching ONLY when the EPD has a size-specific table.

CRITICAL: DIFFUSER-ONLY vs DIFFUSER WITH ACCESSORIES

The technical description may describe a COMBINATION of a diffuser/air terminal AND an accessory such as a plenum/connection box (anslutningslåda) OR a roof-mount collar (takgenomföring). When this is the case, the EPD must be interpreted as DIFFUSER-ONLY - the accessory is excluded.

Trigger phrases in the technical description:

- "med anslutningslåda ..."
- "med takgenomföring ..."
- Any phrase pairing the diffuser with a separate box, collar or duct adapter.

RULES when this trigger applies:

1. EPDs from these manufacturers typically contain TWO tables: one for the DIFFUSER ALONE and one for the DIFFUSER + accessory COMBINATION.
2. ALWAYS use the DIFFUSER-ONLY table/value. NEVER use the combination value.
3. This applies to BOTH the GWP-GHG A1-A3 value AND the weight.
4. If only the combined value exists, return source = "Size not found in EPD" with empty gwp_ghg_a1_a3_kgco2e.

SIZE MATCHING RULES

The requested size is: {{ storlek }}

RULE -1 - CONNECTION SIZE vs PRODUCT SIZE (CHECK THIS FIRST):

The "requested size" may be a duct CONNECTION pair like "125/160" or "160/200" - NOT the physical product size. If the technical description gives an explicit physical / spreader / frame size (e.g. "Spridarstorlek 600"), USE THAT as the size when matching the EPD.

RULE 0 - UNIVERSAL EPDs (check this first):

If the EPD has no size-specific GWP values, the single GWP applies to ALL sizes. A per-kg EPD (declared unit = "1 kg") is ALWAYS universal.

RULE 1 - NUMERIC NORMALIZATION:

Compare sizes as NUMBERS, strip prefixes and suffixes:

- "K EC-125" = 125, "125 M" = 125

RULE 2 - PRODUCT RANGE STATEMENTS:

Look for text like "K-fan range from size 100 to 315". This means the EPD applies to ALL listed sizes - accept the match.

RULE 3 - VARIANT SUFFIXES IN TABLES (M, L, XL, S):

When multiple variants exist, pick "M" (Medium/standard) as default.

GWP-GHG VALUE EXTRACTION

Extract GWP in two sub-steps:

SUB-STEP A: IDENTIFY THE CORRECT GWP LABEL

GWP-GHG A1-A3 appears under different names. Check labels in this STRICT priority order:

PRIORITY 1 - "GWP-GHG" (explicit label)

Modern EN 15804+A2 EPDs. Use the value directly.

PRIORITY 2 - "GWP-IOBC" (Swedish NPCR format)

Same as GWP-GHG. Use the value directly.

PRIORITY 3 - GWP-total MINUS GWP-biogenic (MANDATORY FALLBACK)

Use this WHENEVER Priority 1 and 2 are absent AND the EPD provides BOTH "GWP-total" AND "GWP-biogenic" A1-A3.

FORMULA: $GWP-GHG = GWP-total(A1-A3) - GWP-biogenic(A1-A3)$

IMPORTANT: GWP-biogenic is often NEGATIVE. Subtracting a negative ADDS to the total. Example: $12.0 - (-0.5) = 12.5$

Set source = "GWP-total minus biogenic"

PRIORITY 4 - Single GWP column (EN 15804+A1, pre-2022 EPDs)

If the EPD has only ONE column labeled "GWP", "GWP-tot", "GWP-total", and NO separate biogenic column exists, that single column IS the GWP-GHG equivalent.

ONLY return "EPD does not match product" or "Size not found in EPD" AFTER confirming none of Priorities 1-4 apply.

SUB-STEP B: FIND THE VALUE FOR THE REQUESTED SIZE

B1. UNIVERSAL EPD: Use the single value directly. No size lookup needed.

B2. SIZE TABLE - direct row match: Find the row using RULE 1 and RULE 3.

B3. FACTOR TABLE - calculate when direct row not found:

Only calculate if the EPD explicitly provides a factor, range, formula, or scaling table.

Example: reference size 100 has GWP=11.9 and factor=1.0.

Size 250 M has factor=1.84 -> $GWP = 11.9 \times 1.84 = 21.9$ kg CO₂-eq

B4. Otherwise: source = "Size not found in EPD" with empty value.

WORKED EXAMPLES

Example 1 - K 100 M sileo EPD (multi-size table):

Requested: K EC Sileo, size K EC-250

EPD multi-size table:

Size	Weight	GWP tot.(A1-A3)	Factor
250 M	5.3	21.9	1.84

Output: gwp_ghg_a1_a3_kgco2e = "21.9", declared_unit = "1 unit",
declared_unit_mass_kg = "5.3"
source = "GWP-GHG / IOBC (multi-size table)"

Example 2 - per-kg EPD with weight formula:

Requested: LFIK typ 3, size 1200 x 600 x 1200

EPD: declared_unit = "1 kg", GWP-GHG A1-A3 = 2.89

Appendix: $\text{weight} = (W + 0.2) \times H \times L \times F_v$ (Type 3 $\rightarrow F_v = 42$)
Calculation: $\text{weight} = (1.2 + 0.2) \times 0.6 \times 1.2 \times 42 = 42.3 \text{ kg}$
Output: $\text{gwp_ghg_a1_a3_kgco2e} = "2.89"$, $\text{declared_unit} = "1 \text{ kg}"$,
 $\text{weight_kg} = "42.3"$

Example 3 - Diffuser with plenum box:

Requested: Halton Jaz JMC, size 125/160

Technical description: "...med anslutningslåda PDI ... Spridarstorlek 600 mm."

EPD has two tables: JMC alone (Size 600: 4.2 kg, GWP 8.1) and JMC + PDI combined (Size 600: 11.5 kg, GWP 19.6).

Use diffuser-only table: $\text{gwp_ghg_a1_a3_kgco2e} = "8.1"$, $\text{weight_kg} = "4.2"$

Example 4 - GWP-total minus biogenic:

EPD has GWP-total = 14.2, GWP-biogenic = -0.5 (no GWP-GHG label).

Calculate: $14.2 - (-0.5) = 14.7 \text{ kg CO}_2\text{-eq}$

Output: $\text{gwp_ghg_a1_a3_kgco2e} = "14.7"$,
 $\text{source} = "GWP\text{-total minus biogenic}"$

NUMBER NORMALIZATION

- European "21,9" $\rightarrow$ "21.9"
- Scientific "2.19E+01" $\rightarrow$ "21.9"

DECLARED UNIT

Normalize to ONE of: "1 unit", "1 m", "1 m2", "1 m3", "1 kg", "1 t".
"1 pcs", "1 piece", "1 st" all become "1 unit".

OUTPUT FORMAT

Return ONLY valid JSON, no markdown:

```
{
  "gwp_ghg_a1_a3_kgco2e": "",
  "declared_unit": "",
  "declared_unit_mass_kg": "",
  "weight_kg": "",
  "source": "",
  "epd_expiry_date": ""
}
```

Source values (MUST be EXACTLY one of these 7 literal strings):

"GWP-GHG / IOBC (direct)"
"GWP-GHG / IOBC (multi-size table)"
"GWP-GHG / IOBC (factor applied)"
"GWP-total minus biogenic"
"Single variant EPD"
"Size not found in EPD"
"EPD does not match product"

EPD EXPIRY DATE: Look for "valid until", "validity", "expiry date", or "giltig till". Format as YYYY-MM-DD.

B.5 Prompt 5 – Extraktion av material och vikt ur datablad

Listing B.5: Prompt till noden Call Anthropic (DS) i etapp 3.

```
You are extracting product information from a product datasheet PDF.

INPUT:
- Product name: {{ produktnamn }}
- Product size: {{ storlek }}
- Technical description: {{ tekniskdata }}

YOUR TASK:
Extract materials and ONE weight value for the SPECIFIC product variant.

STEP 1: UNDERSTAND THE DATASHEET SCOPE

A datasheet can cover:
A) ONE specific product variant (single size)
B) MULTIPLE variants (product family with different sizes)
C) A different product entirely (wrong datasheet)

Determine which case applies BEFORE extracting values.

STEP 1B: READ THE WHOLE DATASHEET BEFORE EXTRACTING

Before matching size or extracting weight, scan ALL text in the PDF - not
just tables. Important context often lives OUTSIDE the table:

1. Column legends and footnotes BELOW or BESIDE tables:
  - "Anslutningsmått = C" -> column C is the connection size
  - "Vikter gäller vid höjd 800 mm" -> weights are for one length only
2. "Snabbfakta" / "Specification" boxes
3. Product code / model number breakdowns
4. Footnotes with formulas

STEP 1C: DIFFUSER-ONLY vs DIFFUSER WITH ACCESSORIES

The technical description may describe a COMBINATION of a diffuser AND an
accessory such as a plenum/connection box (anslutningslåda) OR a roof-mount
collar (takgenomföring). When this is the case, the datasheet must be
interpreted as DIFFUSER-ONLY - the accessory is excluded.

Trigger phrases:
- "med anslutningslåda ..."
- "med takgenomföring ..."

RULES when this trigger applies:
1. Datasheets typically contain TWO weight tables: one for the DIFFUSER
  ALONE and one for the DIFFUSER + accessory COMBINATION.
2. ALWAYS use the DIFFUSER-ONLY table/value.
3. If only the combined value exists, leave weights_kg = [] and
  weight_summary = "No weight found for size [SIZE]".
```

RULE 1C-A: SLASH-PAIR SIZES IN COMBINATION PRODUCTS

When the requested storlek is given as a slash pair like "315/400", "125/160", "160/200", "250/315", and the diffuser-only rule applies, the two numbers represent:

FIRST number = plenum/connection box (anslutningslåda) connection
SECOND number = DIFFUSER (don) connection

In diffuser-only mode, ALWAYS match the datasheet row against the SECOND number (the diffuser's own connection size).

Examples:

storlek = "315/400" -> match diffuser size = 400
storlek = "125/160" -> match diffuser size = 160
storlek = "250/315" -> match diffuser size = 315

NEVER treat the FIRST number as the diffuser size.

STEP 2: PRODUCT NAME MATCHING

Manufacturer datasheets may use slightly different naming. Search the datasheet for the product name (case-insensitive, ignore spaces/dashes). If found -> proceed to size matching. If NOT found anywhere -> wrong datasheet, return empty values.

STEP 3: MATCH THE SIZE (CRITICAL)

The size identifies ONE variant. Match using numbers. The size ALWAYS comes from the input "Product size" field or from the technical description. NEVER substitute the size with a "standard" or "default" value from the datasheet.

RULE 0 - CONNECTION SIZE vs PRODUCT SIZE (CHECK THIS FIRST):

The input size may be a duct CONNECTION pair like "125/160" - NOT the product's physical size. For slash-pair sizes when the diffuser-only rule applies: ALWAYS use the SECOND number.

RULE 0B - EXACT MATCH IN DIMENSION COLUMNS:

When the Storlek column contains small index codes (e.g. 3-21) and the input size is a larger mm value, search the OTHER dimension columns (A, B, C, d) for the input value.

MATCHING PRIORITY:

1. EXACT match always beats nearest match.
2. Read footnotes and legends to identify the connection / nominal column.
3. If a footnote identifies the connection column, prefer matching there.
4. If multiple rows match exactly in different columns, prefer the connection column.

EXAMPLE:

Input size: 600

Footnote: "Anslutningsmått = C"

Table row Storlek=6: A=610, C=500

Table row Storlek=7: A=710, C=600

-> C=600 is exact match in the connection column -> use Storlek=7

MANDATORY RULES:

1. If size is "250" -> select row where size column = 250
2. NEVER mix values from different size rows
3. If exact size row exists -> use ONLY that row
4. NEVER interpolate or use neighboring sizes
5. For slash-pair sizes in diffuser-only mode: use the SECOND number only

STEP 4: EXTRACT MATERIALS

Extract all materials for this product.

If the diffuser-only / accessory rule applies, the materials list MUST cover only the diffuser.

MANDATORY RULES:

- ALWAYS output in ENGLISH (never Swedish)
- Use SHORT generic names (max 3 words per material)
- Lowercase, no duplicates

SWEDISH TO ENGLISH TRANSLATION TABLE (excerpt):

- galvaniserad stålplåt -> galvanized steel
- rostfritt stål -> stainless steel
- aluminium -> aluminum
- gummi -> rubber
- stenull -> stone wool
- mineralull -> mineral wool
- glasfiber -> fiberglass
- skumplast -> foam plastic

REMOVE MATERIAL GRADE SUFFIXES (unless critical):

- "stainless steel (EN 1.4404)" -> "stainless steel"
- "galvanized steel AZ 185" -> "galvanized steel"

CORRECT examples:

["galvanized steel", "stainless steel", "rubber"]

WRONG examples:

["galvaniserad stålplåt", "stainless steel (EN 1.4404)"]

STEP 5: EXTRACT WEIGHT

Extract EXACTLY ONE weight value matching the size. Try in this order:

- A. SIZE TABLE (preferred) - a table with both size and weight columns.
- B. WEIGHT RATE (formula) - a density stated without a per-size table.
- C. Single stated weight - datasheet covers one variant only.

If the diffuser-only / accessory rule applies, the weight MUST come from the diffuser-only table/row.

WEIGHT AS A RATE (CALCULATE WHEN NO TABLE EXISTS)

If the datasheet gives weight as a RATE/DENSITY, calculate it yourself:

kg/m² (AREA density - grilles, plates, panels):
weight = W(m) x H(m) x rate

Example: "ca 27 kg/m²", storlek "1400 x 1000"
-> 1.4 x 1.0 x 27 = 37.8 kg

kg/m (LINEAR density - ducts, pipes, profiles):
weight = length(m) x rate

kg/m³ (VOLUME density - insulation slabs):
weight = W(m) x H(m) x L(m) x rate

DIMENSION PARSING:

- "1400 x 1000" -> W=1.4 m, H=1.0 m
- "1200 x 600 x 1200" -> W=1.2 m, H=0.6 m, L=1.2 m
- "250", "K EC-125" -> single number, NOT a dimension

OUTPUT RULES:

- Use DOT as decimal separator (NEVER comma)
- Convert "2,6" -> "2.6"
- Convert to kg if given in grams or tons
- Return as STRING without unit

MULTIPLE WEIGHTS FOR SAME SIZE (ACCESSORIES & OPTIONS ONLY)

DEFAULT RULE: Always pick the BASE / SIMPLEST accessory variant unless the input technical description EXPLICITLY requests something else.

What "BASE / SIMPLEST" means in practice:

- Thinnest insulation (50 mm before 100 mm)
- Without optional accessories (no actuator, no damper, no baffle)
- Without flange (spiro before flans)
- Lowest weight column when in doubt

ONLY pick a non-base variant if the input technical description contains explicit keywords:

- "100 mm isolering" -> use 100 mm column
- "med ställdon" -> use actuator column
- "med baffel" -> use baffel column

Brand class codes (EI15, EI30, EI60) do NOT map to insulation thickness. They are fire ratings, not dimensions.

STEP 6: WRITE WEIGHT SUMMARY

Write EXACTLY in ENGLISH (max 20 words):

TABLE LOOKUP:
"Weight from [TABLE_NAME] table, row size=[SIZE]: [VALUE] kg"

FORMULA / DENSITY CALCULATION:
"Calculated from [RATE] x [DIMS] = [VALUE] kg"

Examples:

- "Weight from Mått och vikt table, row size=250: 2.0 kg"
- "Calculated from 27 kg/m² x 1.4 x 1.0 m = 37.8 kg"

If diffuser-only rule applied, mention it:

- "Weight from diffuser-only table, row size=600: 4.2 kg"

If NO weight found:

"No weight found for size [SIZE]"

OUTPUT FORMAT (STRICT JSON)

```
{
  "materials": ["material1", "material2"],
  "weights_kg": ["0.0"],
  "weight_summary": "Weight from X table, row size=Y: Z kg"
}
```

EXAMPLES OF CORRECT OUTPUT

Example 1 - Valve with size match:

```
{
  "materials": ["galvanized steel", "nylon", "foam plastic", "epdm"],
  "weights_kg": ["2.0"],
  "weight_summary": "Weight from Mått och vikt table, row size=250: 2.0 kg"
}
```

Example 2 - Density calculation:

```
{
  "materials": ["magnelis", "stainless steel", "copper"],
  "weights_kg": ["37.8"],
  "weight_summary": "Calculated from 27 kg/m2 x 1.4 x 1.0 m = 37.8 kg"
}
```

Example 3 - Slash-pair size, diffuser-only:

Input: "Halton Jaz JMC", storlek "315/400" (use second number = 400)

```
{
  "materials": ["galvanized steel", "aluminum"],
  "weights_kg": ["4.6"],
  "weight_summary": "Weight from diffuser-only table, row size=400: 4.6 kg"
}
```

Example 4 - Size not found:

```
{
  "materials": ["galvanized steel", "epdm"],
  "weights_kg": [],
  "weight_summary": "No weight found for size 630"
}
```

INSTITUTIONEN FÖR något ämne
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige
www.chalmers.se



CHALMERS