

HOPPET

Utredning fossilt innehåll och klimatpåverkan förskolan Byvädersgången

Rapport sammanställd feb 2020 av:
Anna Högberg & Gerda Ingelhart
från Bengt Dahlgren
På uppdrag av:
Lokalförvaltningen Göteborgs Stad

Sammanfattning

Göteborgs Stad har som mål att bli en klimatneutral stad med en hållbar och rättvis utsläppsnivå av växthusgaser år 2050. I ett led i att skapa förutsättningar för att nå Göteborgs Stads mål har politikerna i Göteborg beslutat att Lokalförvaltningen ska utreda och så långt som möjligt bygga en fossilfri förskola. För att utreda hur fossilfri en vanlig förskola i Lokalförvaltningens regi är så sammanfattar denna rapport en analys av en byggd förskola, Byvädergången, med avseende på det fossila innehållet i byggprodukter samt klimatavtryck från samtliga produkter.

Utredningen om fossilt innehåll (ca 300 produkter i förskolan) kom fram till följande resultat:

- ca 20% av produkterna består av 50-100% fossil råvara
- ca 50% av produkterna består av 1-50% fossil råvara
- ca 30% innehåller ingen fossil råvara (så som stål, isolering, betong etc.) men dessa produkter har däremot väldigt energiintensiva framställningsprocesser.

Klimatpåverkan från inbyggda material och produkter har beräknats och resultatet visar en klimatpåverkan på 223 kg CO₂-ekv per m² Atemp (fas A1-A4 inklusive A5.1 - spill), där stomme och grund utgör den största klimatbelastningen.

Åtgärder för att nå mer fossilfria och klimatoptimerade byggnader som identifierades är följande:

- Cirkulära flöden - återanvända produkter samt använda återvunnen fossil och biobaserad råvara
 - Biobaserat - förnybara produkter och material från biobaserade råvaror
 - Minska användningen av material – minimering i projektering och på byggarbetsplatsen
 - Systemlösningar – kombinera flera funktioner så att mindre material används
 - Hur gjorde vi förr? – hitta inspiration från gamla metoder men utvärdera dem map. nya funktionskrav
 - Närproducerat – minimerar transporter och avtrycket från tillverkningsprocessen
-

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Bakgrund.....	5
Utredningar	5
Utredning fossilt råmaterial	6
Utredning klimatpåverkan produktskedet.....	11
Åtgärder för att nå mer fossilfria och klimatoptimerade byggnader.....	16

Bakgrund

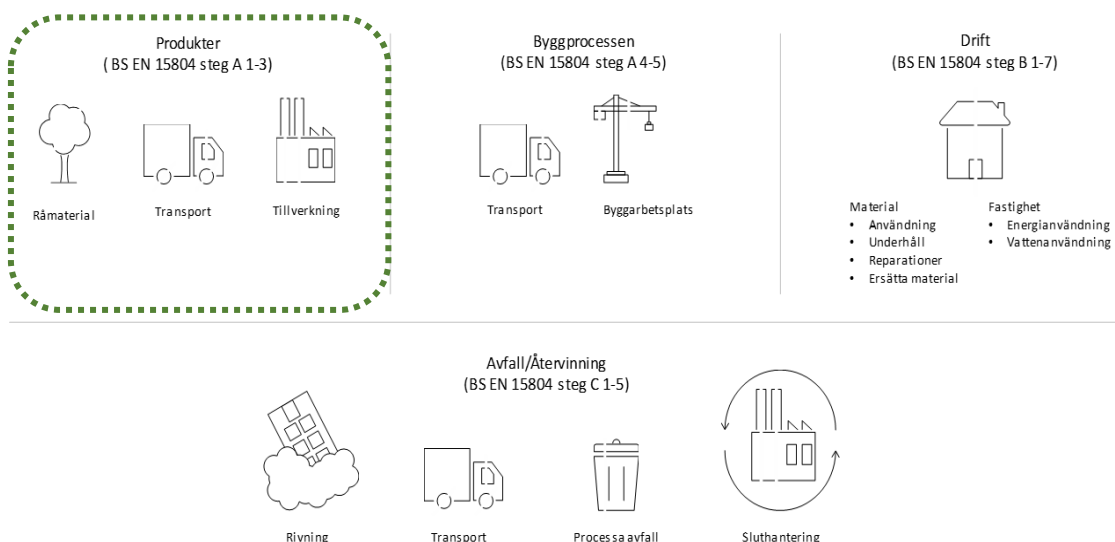
Göteborgs Stad har som mål att bli en klimatneutral stad med en hållbar och rättvis utsläppsnivå av växthusgaser år 2050. I ett led i att skapa förutsättningar för att nå Göteborgs Stads mål har politikerna i Göteborg beslutat att Lokalförvaltningen ska utreda och så långt som möjligt bygga en fossilfri förskola. Den planerade förskolan ska i så hög grad som är möjligt uppföras fossilfritt med minimalt klimatavtryck – i allt från materialproduktion till transporter – och där eventuellt återstående klimatavtryck har kompenenserats.

För att utreda hur fossilfri en vanlig förskola i Lokalförvaltningens regi är så sammanfattar denna rapport en analys av en byggd förskola med avseende på det fossila innehållet i byggprodukter samt klimatavtrycket från samtliga produkter.

Begreppet fossilfritt innefattar ännu mer än klimatneutralitet. Begreppet innebär att inga fossila ämnen ska ha använts som råvara i materialet och produkten, inte heller vid utvinning, under transporter eller i arbetsmaskiner. Vidare ska energi från fossila källor inte ha använts i tillverkningsindustrin eller på byggarbetsplatsen. Fossilfritt omfattar också utsläpp av klimatpåverkande växthusgaser från kemiska processer, till exempel koldioxid som frigörs när kalk omvandlas till cement.

Utredningar

För att skapa en baseline mot vilken förskolan som kallas Hoppet ska jämföras gjordes två utredningar, en gällande det fossila innehållet i produkter samt en med fokus på klimatpåverkan från produktskedet, se bilden nedan.



Utredning fossilt råmaterial

En utredning är gjord för att identifiera vilka byggmaterial som har ett innehåll med fossilt ursprung. Denna utredning genomfördes av konsultföretaget Tyréns i Göteborg. I utredningen har Tyréns gått igenom alla material som registrerats i Byggvarubedömningen för projekten Byvädersgångens förskola och Lilla Solstrålegatans förskola – två projekt som anses spegla vanliga nybyggda förskolebyggnader i Lokalförvaltningen Göteborgs regi – och sorterat ut alla material som har ett innehåll med fossilt ursprung.

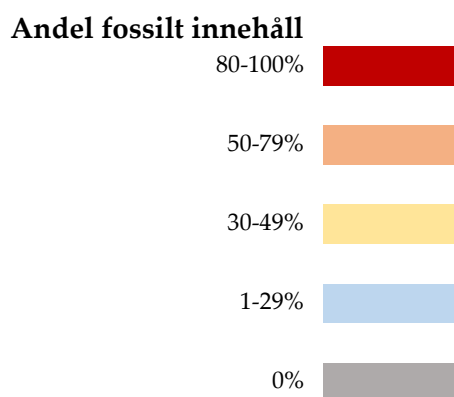
Fokus har alltså varit på fossil råvara som ingår i materialet, och inte på fossila bränslen i framställnings- eller transportprocessen och inte heller utsläpp av växthusgaser till följd av industriprocessen som inte kan härledas till processenergi. Detta innebär att sammanställningen fokuserar på material som innehåller fossil olja, främst plaster och färg.

För att kunna utvärdera materialen från dessa två förskolor har information från skolornas materiallistor i Byggvarubedömningen använts. Byggvarubedömningen är ett materialbedömningssystem som bedömer materials miljö- och hälsopåverkan baserat på EU:s lagstiftning, REACH-förordningen och CLP-förordningen. Material- och produkttillverkare tillhandahåller byggvarudeklarationer och säkerhetsdatablad och får därefter sina produkter bedömda. I Byggvarubedömningen finns möjlighet att spara produktval gjorda i byggprojekt i listor som sammanställs till en byggnadsspecifik loggbok.

Tyréns utredning utgick främst från loggboken från Byvädersgången men kompletterade även med produkter använda i Lilla solstrålegatans förskola.

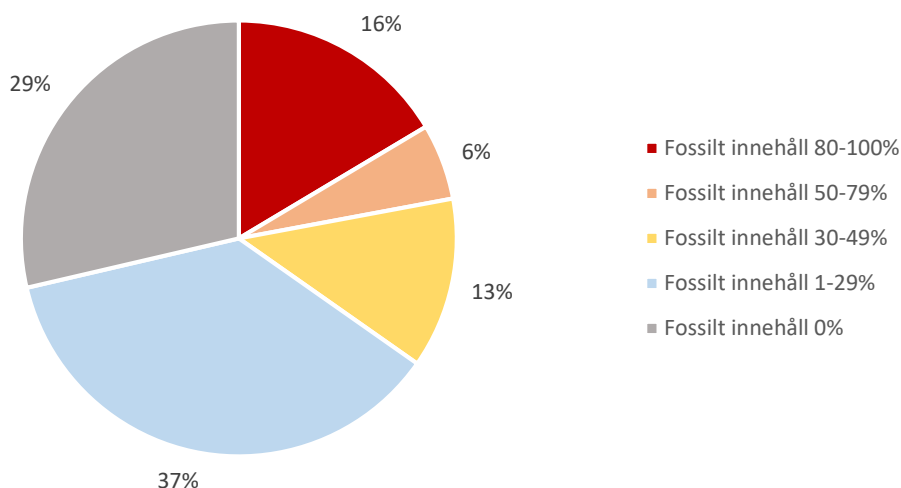
Resultat

Resultatet av utredningen presenteras i detta kapitlet där information från bägge förskolorna har kombinerats. Detta för att ge en tydlig bild av vilka produkter som har ett fossilt ursprung samt hur stor omfattning dessa förekommer. För att tydliggöra hur stor andel av materialen som har fossilt ursprung används följande färgmarkeringar:



Totalt fanns nästan 300 produkter inrapporterade i Byggvarubedömningen per förskola. Följande fördelning av material/produkter med fossilt innehåll kunde konstateras:

Fossilt innehåll för samtliga 300 produkter



Följande produkttyper är vanligt förekommande i respektive kategori:

Kategori av produkt	Produkttyper
Röda produkter (fossilt innehåll till 80-100%)	Rör och VVS-produkter Isolering Elprodukter Fog och tätskikt Duk/folie Plastfolie m.m.
Orange produkter (fossilt innehåll till 50-79%)	Rör och VVS-produkter Kablar Konstgräs Duk/folie Ytskikt m.m.
Gula produkter (fossilt innehåll till 30-49%)	Kablar Ytskikt Fogar Färg m.m.
Blåa produkter (fossilt innehåll till 1-29%)	Kablar Färg Fog VVS-produkter Dörrar och fönster Isolering m.m.
Grå produkter (0% fossilt innehåll)	VVS-produkter (metall) Betong och cement Stålprofiler Träprodukter Leca block Keramik m.m.

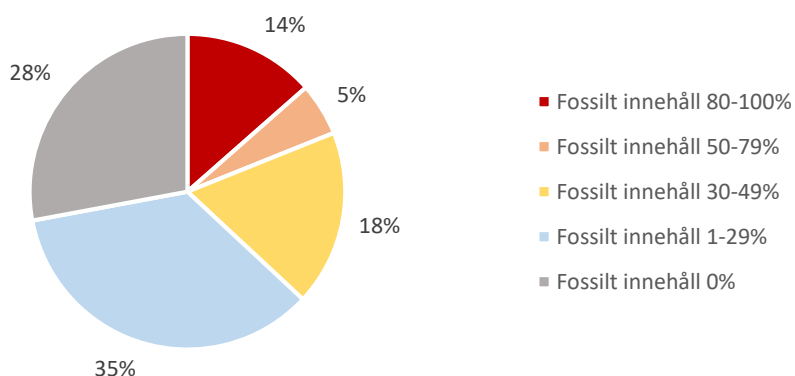
Följande produkter innehåller inte plast:

- Metall till huvudsakligen VVS-installationer i form av rör, ventiler, spjäll och blandare
- Keramik och leca-block till badrum, kök och utomhusmiljön
- Cement eller betong till grund, trappa, fasad, tak och utomhusmiljö
- Träprodukter i utomhusmiljön eller inomhusinredningen
- Tre produkter är olika typer av isoleringar av sten- eller glasull, en produkt är en typ av gipsskiva och den sista produkten är en sedummatta

Byggprodukter

Nedan ses en sammanställning av de produkter som i loggboken registrerades som rena byggprodukter, nedan omfattar alltså inte installations- eller markprodukter.

Sammanställning Byggprodukter - ca 100-150 produkter

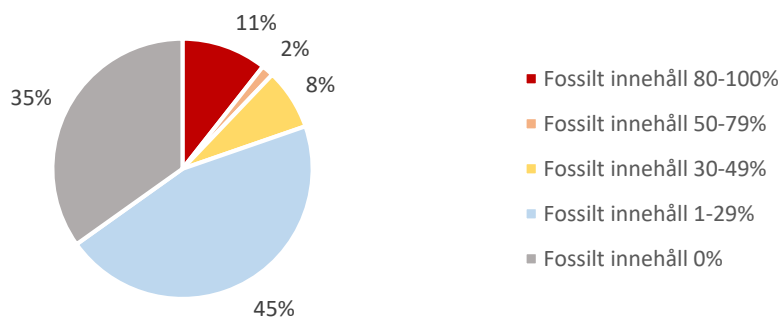


Kategori av produkt	Produkttyper
Röda produkter (fossilt innehåll till 80-100%)	Färg, fog, plastfolier, vindskyddsskiva
Orange produkter (fossilt innehåll till 50-79%)	Lim, plastmatta, folie, tätskikt, plastmatta
Gula produkter (fossilt innehåll till 30-49%)	Färg, fog, lim, plastmatta, isolering, skivor
Blåa produkter (fossilt innehåll till 1-29%)	Dörrar, fönster, färg, fog, lim, isolering, avjämningsmassa, takplattor, kylrumspanel
Grå produkter (0% fossilt innehåll)	Stål, betong, stennull, glasull, kakel, klinker, linoleum, mursten

VVS-produkter

Nedan ses en sammanställning av de produkter som i loggboken registrerades som VVS-produkter.

Sammanställning VVS-produkter - ca 50-100 produkter



Kategori av produkt

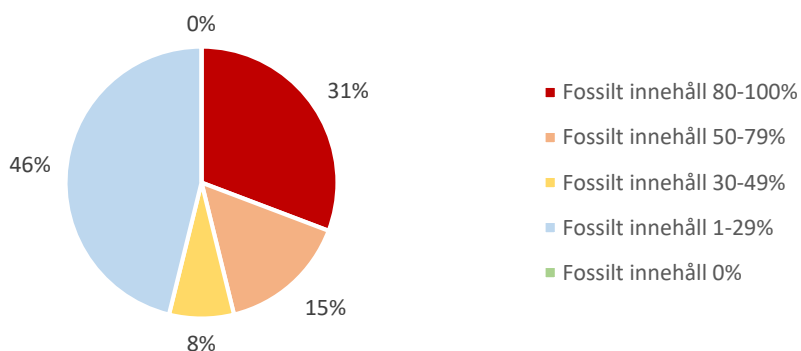
Produkttyper

Röda produkter (fossilt innehåll till 80-100%)	Rör
Orange produkter (fossilt innehåll till 50-79%)	Rör
Gula produkter (fossilt innehåll till 30-49%)	Rör, fog, distansskål
Blåa produkter (fossilt innehåll till 1-29%)	Rör, isolering, spjäll, don, WC-stol, luftaggregat
Grå produkter (0% fossilt innehåll)	Rör, spjäll, blandare, don, ventiler

Elprodukter

Nedan ses en sammanställning av de produkter som i loggboken registrerades som elinstallationsprodukter.

Sammanställning El-produkter - ca 30 st



Kategori av produkt

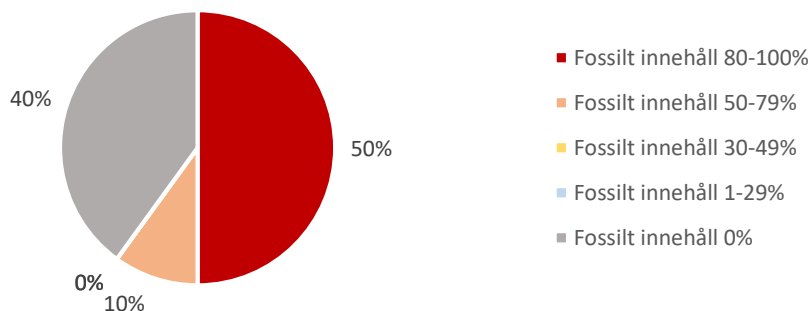
Produkttyper

Röda produkter (fossilt innehåll till 80-100%)	Flexrör, dosor, VP-rör, uttag
Orange produkter (fossilt innehåll till 50-79%)	Kabel
Gula produkter (fossilt innehåll till 30-49%)	Kabel
Blåa produkter (fossilt innehåll till 1-29%)	Kabel
Grå produkter (0% fossilt innehåll)	-

Markprodukter

Nedan ses en sammanställning av de produkter som i loggboken registrerades som elinstallationsprodukter.

Sammanställning Mark-produkter - ca 10 st



Kategori av produkt	Produkttyper
Röda produkter (fossilt innehåll till 80-100%)	Rör, brunnar
Orange produkter (fossilt innehåll till 50-79%)	Konstgräs
Gula produkter (fossilt innehåll till 30-49%)	-
Blåa produkter (fossilt innehåll till 1-29%)	-
Grå produkter (0% fossilt innehåll)	Trä, kantstöd i betong, stödmur

Produkter utan fossilt innehåll (29%)

De produkter som inte innehåller fossila råvaror kan fortfarande ha en hög klimat- och miljöpåverkan. Nedan sammanställs några av dessa aspekter för respektive produktgrupp.

Metall

- Metaller är ändliga resurser som vi måste hushålla med.
- Energikrävande processer krävs för att utvinna metall.
- Metaller i höga koncentrationer kan vara miljö- och hälsofarliga.

Betong och cement

- Betong består delvis av kalk som är en ändlig resurs vi måste hushålla med.
- Cementframställningen är energikrävande då tillverkningsprocessen kräver höga temperaturer samt att koldioxid frigörs när kalkstenen omvandlas till cement.

Mineralull (sten- eller glasull)

- Mineralull framställs i en mycket energikrävande process och bindemedlet som används kan vara petroleumbaserat.

Utredning klimatpåverkan produktskedet

Klimatpåverkansutredningen utgår liksom utredningen om fossilt innehåll från underlag i Byggvarubedömningen. En sammanställning av inköpta produkter har gjorts i projektets loggbok av entreprenören ABCD-bygg. Listan med produkter har under utredningens gång kompletterats med ytterligare material och mängder från bygg- och underentreprenörer. Totalt har klimatpåverkan från cirka 300 produkter beaktats i utredningen. Materielmängder som var uttryckta i löpmeter, kubikmeter, kvadratmeter räknades om till kilo för respektive produkt.

Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg (framtaget av Svenska Miljöinstitutet IVL) användes därefter för att beräkna klimatpåverkan. Respektive produkt och dess klimatpåverkan (livscykelphas A1-A3) har sammanställts i verktyget enligt tillvägagångssätt nedan:

1. Klimatdata från EPD:er med specifika eller generiska data för produkten i fråga har använts i första hand.
2. EPD:er för likande produkter har använts då produktspecifik EPD:er inte återfunnits, där EPD:er för likande från samma leverantör prioriterats.
3. I tredje hand har generiska data, som finns tillgängligt i verktyget, använts.
4. I de fall då varken EPD:er eller generiska data återfunnits har materialsammansättningen i produkten studerats. Det dominerande materialet och dess klimatpåverkan har använts för produkten.

Generiska data från programmet har använts för samtliga transporter (livscykelphas A4).

Då materialförteckning baseras på inköpta mängder så är spill (livscykelphas A5.1) inkluderat i de givna mängderna, i annat fall då inbyggda mängder används i Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg adderas spill i efterhand. Hantering av spill i Byggsektorns miljöberäkningsverktyg har diskuterats med IVL.

Vid sökandet efter EPD:er blev det tydligt att det råder en avsaknad av EPD:er för många produkter som finns i en vanlig förskola. Avsaknaden försvårar arbetet med att beräkna en byggnads faktiska klimatpåverkan samt att göra fördelaktiga produktval ur ett klimatperspektiv. Vidare är tillgången på klimatdata i verktyget något begränsad, vilket bidrar till att ytterligare antaganden behöver göras.

Resultatet i Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg presenteras fördelat på olika byggdelar, men det fanns vid tidpunkt för beräkningen inga tydliga riktlinjer för hur inledningen av produkter ska ske. Det är därför av vikt att vara tydlig med hur byggindelning görs för att erhålla jämförbara projekt. Nedan presenteras den byggindelning av produkter som gjorts för Byvädersgången:

- **Grundförstärkning och grundkonstruktion:** kantstöd, stödmur, fabriksbetong, primer, sockelelement betong och isolering
- **Klimatskal och stomme:** Betong, isolering, stålprofiler, fönster, ytterdörrar, takpannor, takavattning, vindskyddsskivor, fönsterdrev, plåt, gummiremsor, tätskiktspapp, plastfolie, tätningsmedel och fog

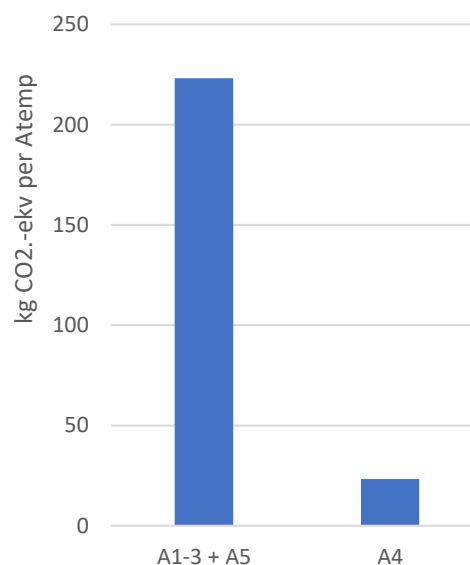
- **Invändig stomkomplettering:** plywood, gips, grovbetong, avjämningsmassor, brandfog, invändiga dörrar, betongtrappa, leca-block, brandfog, frysrumsfog, stålprofiler mellanvägg
- **VVS och ventilation:** kanaler, rör, spjäll, brunn, motor, don, kåpor, isolering, blandare, armaturfett, WC-stol och duschset
- **El- och telesystem:** kabel, VP-rör, flexrör, skarvmuff
- **Transportsystem:** hiss
- **Ytskikt:** Färg, täckfärg, fog, golv, undertak, bärverk undertak, spackel, skivspackel, klinker, paneler, fästmassa, lim golv, linoleummatta, brandfärg, ångspärr/primer, tätmembran och plastmatta
- **Övrig inredning:** skåp, luckor, lådfronter, garderober, bänkskivor och diskbänkar

Klimatpåverkan från samtliga produkter i förskolan har beräknats med undantag för följande produkter: utrymningsvägar, armaturer, tryckknappar, spik, skruv, fästdon, handtag, sockelben, täcklistor, ventilationsgaller samt täckskivor, sockel mm i köket/allaktivitetsrummen. Produkterna har avgränsats bort som en följd av brist på information eller att de inte anses utgöra en betydande del av byggnadens klimatbelastning.

Resultatet visar att förskolan har en klimatpåverkan på 223 kg CO₂-ekv per m² Atemp (fas A1-A4 inklusive A5.1 - spill), vilket är i närheten av de resultat som presenteras i rapporten "Minskad klimatpåverkan från flerbostadshus"¹. I rapporten uppskattas klimatpåverkan från fas A1-A3 till ca 167–279 kg CO₂-ekv per m² Atemp beroende på vilken byggsystem som används.

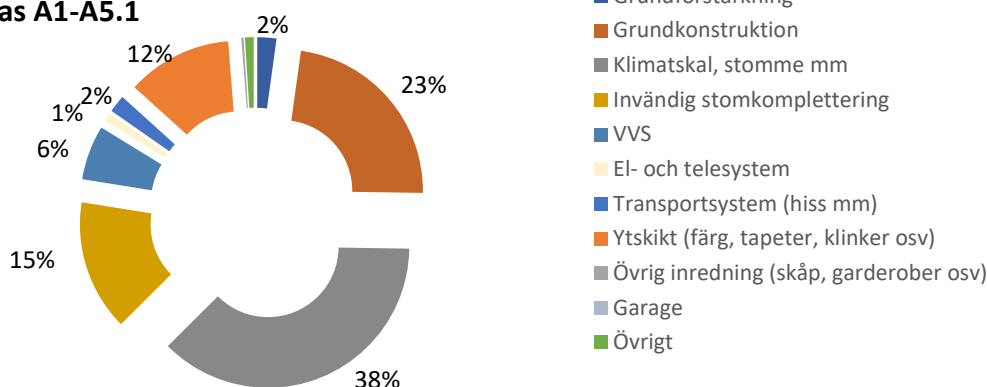
Resultatet, som innefattar fas A1-A5.1, visar att klimatskal, stomme, grundkonstruktion samt invändig stomkomplettering tillsammans utgör nästan 80 % av förskolans totala klimatpåverkan. Hälften av denna klimatpåverkan, alltså ca 40 % av den totala, kan kopplas till klimatskal och stomme. I figuren nedan framgår det ytskikt och VVS utgör 12 % respektive 6 % vardera.

Klimatpåverkan per Atemp från förskolan Byvädersgången



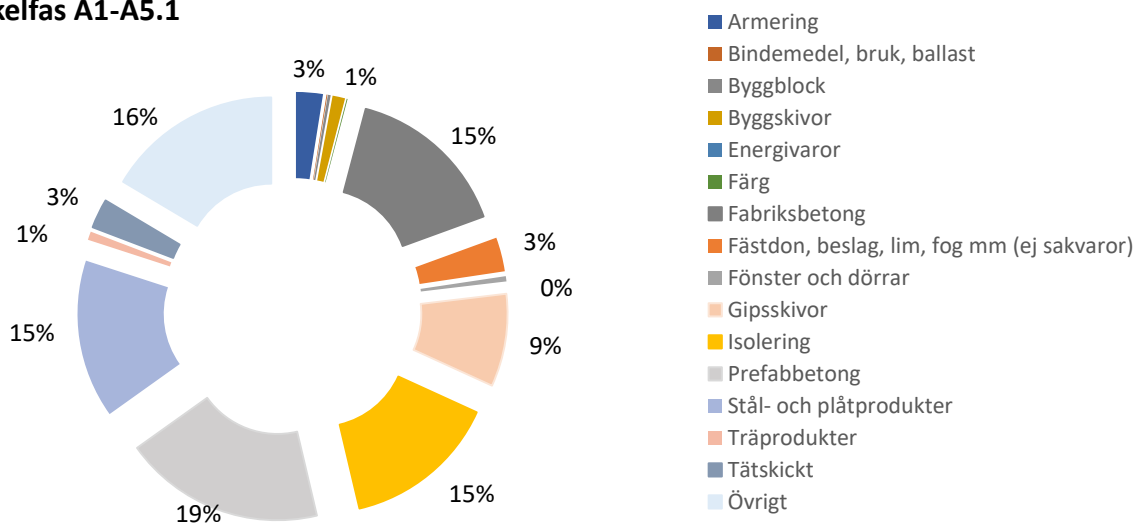
¹ Erlandsson, Malmqvist, Francart & Kellner, 2018, *Minskad klimatpåverkan från nybyggda flerbostadshus*, KTH, IVL, Sveriges Byggindustrier

Klimatpåverkan från repsektive byggdel för livscykel fas A1-A5.1



I figuren nedan redovisas klimatpåverkan uppdelat på olika byggmaterial, där det framgår att betong, prefabricerad betong, stål- och plåtprodukter samt isolering utgör den största klimatbelastningen. De enskilda material som påverkar mest är betong, vilket beror på den stora mängd betong som är inbyggt i förskolan. De material och produkter som bidrar mest återfinns i grund, stomme och klimatskal.

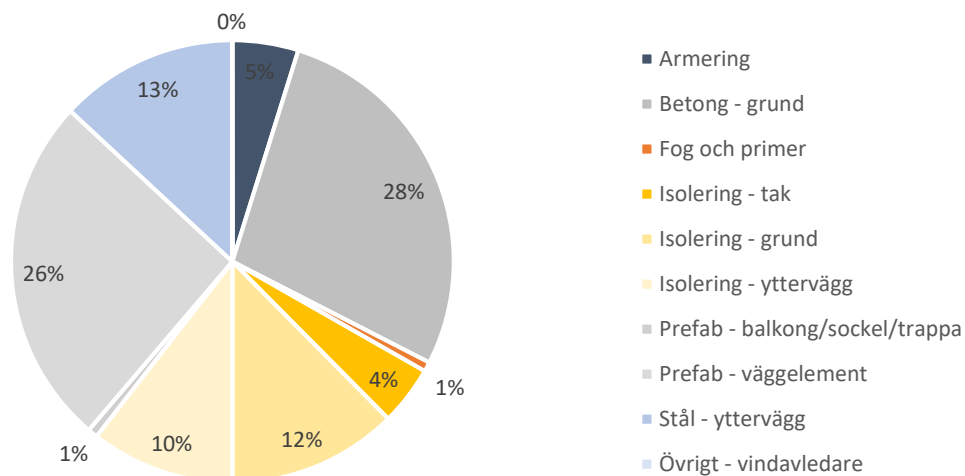
Klimatpåverkan från repsektive byggmaterial för livscykel fas A1-A5.1



Nedan presenteras klimatpåverkan uppdelat per disciplinerna Arkitekt, El, VVS och Konstruktör. Produkterna har delats upp med hänsyn till de produkter som respektive disciplin kan vara med och påverka i projektering, denna indelning kan såklart variera mellan projekt.

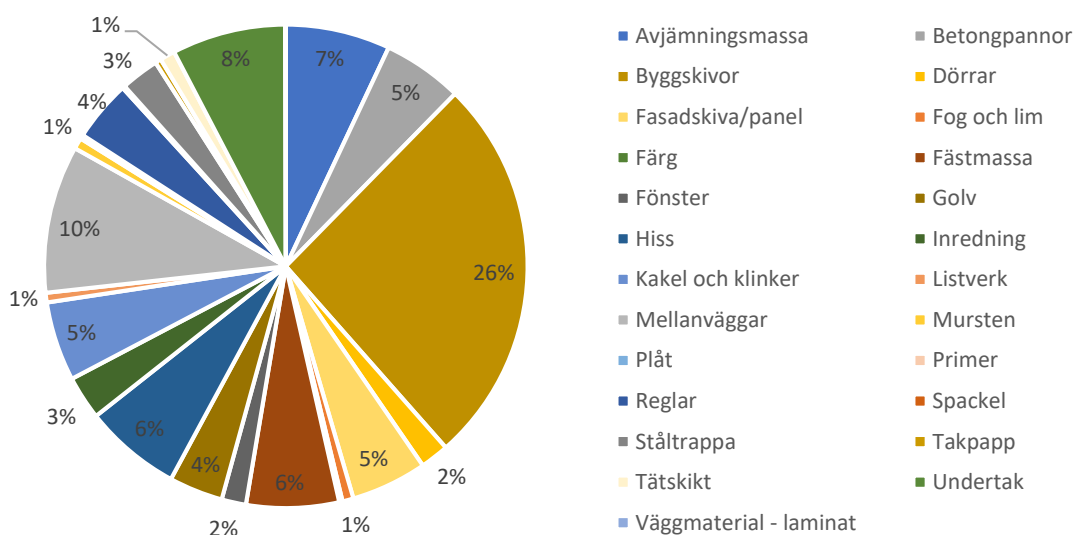
Konstruktören har möjlighet att påverka framförallt grund och stomme, som utgör en betydande andel av byggnadens totala klimatpåverkan. Här är frågor som minimering av materialmängder och utbyte av material intressanta att beakta.

Konstruktör - Fördelning klimatpåverkan A1-A5.1



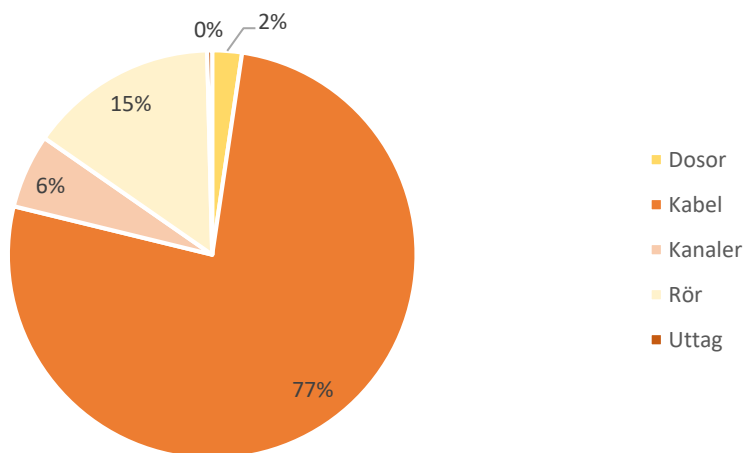
I figuren nedan visas fördelningen av klimatpåverkan per material för de arkitekten kan vara med och påverka under projektering. Resultatet visar att byggskivor följt av mellanväggar utgör den största klimatbelastningen inom arkitektområdet.

Arkitekt - Fördelning klimatpåverkan A1-A5.1



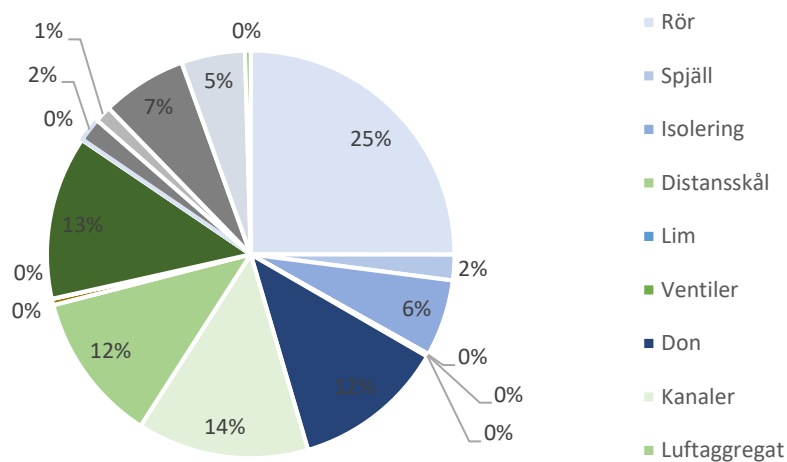
Inom det el-konstruktören kan påverka utgör kablar den största klimatbelastningen följt av rör. Det bör tilläggas att en stor del av elinstallationsmaterialen inte fanns med i loggboken och därför är nedan sammanställning inte heltäckande för hela elinstallationsområdet.

El - Fördelning klimatpåverkan A1-A5.1



Inom vad VVS kan påverka vid projektering utgör rör den störta klimatpåverkan följt av kanaler. WC-stolar utgör också en betydande andel av klimatbelastning inom VVS, vilket beror på det använda porslinets höga klimatpåverkan.

VVS - fördelning klimatpåverkan A1-A5.1



Åtgärder för att nå mer fossilfria och klimatoptimerade byggnader

Cirkulära flöden

Att återanvända produkter och material är ett effektivt sätt att minska uttag av fossila resurser och skapa mer cirkulära materialflöden. För att kunna återanvända produkter krävs effektiv demontering av produkter vid rivning samt en infrastruktur som möjliggör återanvändning i större skala.

Även återvunnen fossil råvara är fördelaktigt ur ett klimatperspektiv i jämförelse med jungfrulig fossil råvara. Det är viktigt att få igång återvinningsprocesser och cirkulära system då vi i ett längre perspektiv måste ha en effektiv resurshantering som möjliggör återvinning av både fossila och biobaserade produkter. Under själva byggproduktionen är det också viktigt med organiserad sortering av spill och avfall där fokus ligger på materialåtervinning.

Biobaserade produkter

Ett sätt att undvika produkter med fossilt ursprung är att ersätta det fossilbaserade materialet, t.ex. plast, med ett förnybart biobaserat material. Biobaserade produkter kan i många fall ersätta fossilbaserade och det sker just nu en stor utveckling inom t.ex. bio-plastområdet och nya fossilfria produkter efterfrågas i många branscher. Bioplaster kan framställas från t.ex. majs, cellulosa eller sockerrör.

Minska användningen av material

Genom att optimera sin byggnad utifrån materialanvändning kan man få ner mängden material som används. Att undvika överdimensionering sparar både materiella och ekonomiska resurser. Genom att t.ex. planera placering av installationer och utreda verksamhetsbehov kan man minimera kanal-, rör och kabeldragningar i byggnader. Under byggnation kan även mängden spill minimeras genom noggrann måttbeställning och planering av materialflöden.

Systemlösningar

En väg framåt kan vara att hitta nya systemlösningar där produkter med fossilt ursprung kan minimeras. Ett exempel kan vara systemlösningar där flera funktioner kombineras, vilket innebär att mindre material används.

Hur gjorde vi förr?

Hur byggdes hus "förr i tiden" innan material med fossilt ursprung uppfunnits? Finns det gamla byggmetoder som kan moderniseras och återanvändas? Detta är viktiga frågor att ställa sig när man vill minimera fossila resurser. Samtidigt måste man utvärdera gamla metoder med hänsyn till nya funktionskrav vi ställer på våra byggnader idag, så som brandsäkerhet, akustik och fukt.

Närproducerat

Genom att välja material som produceras närmare byggarbetsplatsen minskas utsläppen från transporter i byggskedet. Effektiv logistikplanering av material är ett annat sätt att minska transporter. Importerade material har även ofta en högre klimatpåverkan än motsvarande material som producerade i Sverige då Sveriges energimix har en låg klimatpåverkan i jämförelse med t.ex. andra europeiska länder.