

Skanska Fastigheter Stockholm AB  
www.skanska.se/entrelindhagen

Råsundavägen 2  
SE - 169 83 Solna, Sverige  
Tel 010-448 00 00

Formgivning: Familjen Bengtsson, GRAFIK: TOMAS ÖHRLING.

**SKANSKA**

# Den gröna kedjan

– vår filosofi om klimatsmart byggande



# Den gröna kedjan – Entré Lindhagen

Som byggbolag har Skanska ett stort miljöansvar, hur vi väljer att uppföra våra fastigheter gör skillnad. Vi arbetar aktivt med miljöfrågor och verkar för ett hållbart samhällsbyggande. Att bygga grönt är också en bra affär, både för oss och för våra kunder.

Grönt byggande handlar om att tänka på helheten – från val av byggmaterial till förvaltning av naturresurser. Vi kallar detta för den gröna kedjan. Entré Lindhagen är ett bra exempel på hur vi arbetar utifrån den här filosofin.

Kontorsfastigheten Entré Lindhagen som nu växer fram intill Essingeleden på västra Kungsholmen i Stockholm blir en av våra mest miljösmarta – projektet genomsyras av höga miljökrav och långsiktighet. Fastigheten får den högsta miljöklassningen Platina enligt det internationella certifieringssystemet LEED och kommer att uppfylla kraven för EU GreenBuilding. I den här broschyren kan du läsa mer om Entré Lindhagens gröna och smarta lösningar.

## GRÖNA CERTIFIERINGAR

**LEED** – till grund för LEED-klassificeringen ligger resursanvändning, byggnadens läge, utformning och inomhusklimat samt minimering av energianvändning och avfall. Innovation kan ge bonuspoäng.

**EU GreenBuilding** – för att nå denna status måste byggnaden ha minst 25 procent lägre energianvändning än de svenska normerna för en nybyggd fastighet av samma typ.

→ **Läs mer om Skanskas strategi och mål för miljöarbetet:**  
[www.skanska.se/miljo](http://www.skanska.se/miljo)



# Entré Lindhagen, grönt och smart hela vägen

Många samverkande faktorer bidrar till att göra Entré Lindhagen till en hållbar fastighet och den perfekta arbetsplatsen. I varje steg av byggprocessen har vi valt klimateffektiva lösningar – energianvändningen blir minst 50 procent lägre än gällande byggnormer.

Den gröna kedjan ska hålla hela vägen, därför samarbetar vi ständigt med experter för att kunna säkra de bästa lösningarna. Resultatet blir bland annat att 100 procent av energiförsörjningen kommer att vara förnyelsebar.

1. Gröna tak absorberar vatten och koldioxid
2. Effektiv ventilation, hög luftkvalitet
3. Miljöriktig byggprocess
4. 100 procent förnyelsebar energi
5. Bikupor för biologisk mångfald
6. Energieffektiva hissar
7. Mätning och uppföljning av energianvändningen
8. Energieffektiva fönster.
9. Energismarta installationer för till exempel ventilation och belysning
10. Luftiga arbetsplatser med utsikt och belysning som liknar dagsljus.
11. Skanska Deep Green Cooling
12. Källsortering förenklas med särskilda miljörum
13. Bioasfalt sänker koldioxidutsläppet
14. Närhet till kollektivtrafik
15. Laddningsuttag för elbilar
16. Hög miljöklassning och grön certifiering



# Med omtanke om framtiden

De fastigheter Skanska uppför ska fungera i samverkan med sin omgivning, utan att medföra negativa effekter på omvärlden – varken idag eller i framtiden. Då behöver vi fatta kloka beslut som gör att vi minimerar användningen av primärenergi och utsläppet av koldioxid.

För att kunna skapa en hållbar energianvändning måste vi ta hänsyn till det globala samband som finns när det gäller energianvändningen, framför allt elanvändningen. Sverige är en del av en europeisk energimarknad och hur vi väljer att lösa energianvändningen får konsekvenser långt utanför landets gränser. Det är en utmaning att analysera hur det här sambandet ser ut och att veta exakt

vilka konsekvenser våra beslut får. Därför är det viktigt att Skanska ständigt utvecklar förmågan att göra klimatsmarta val, till exempel genom omvärldsbevakning, kompetenshöjning och internationell samverkan. Det vi med säkerhet vet är att oavsett om koldioxidutsläppet orsakas av en fastighet i närmiljön eller ett kolkraftverk i Europa, är det vårt gemensamma klimat som påverkas.

## TVÅ NYCKELBEGREPP

**Primärenergi** – begreppet beskriver den totala mängden resurser, exempelvis kärnbränsle, kol och olja, som förbrukas för att producera el och fjärrvärme till våra fastigheter.

**Hållbar energianvändning** – val som gör att vi utnyttjar så lite primärenergi som möjligt och därmed kan minska belastningen på jordens resurser.

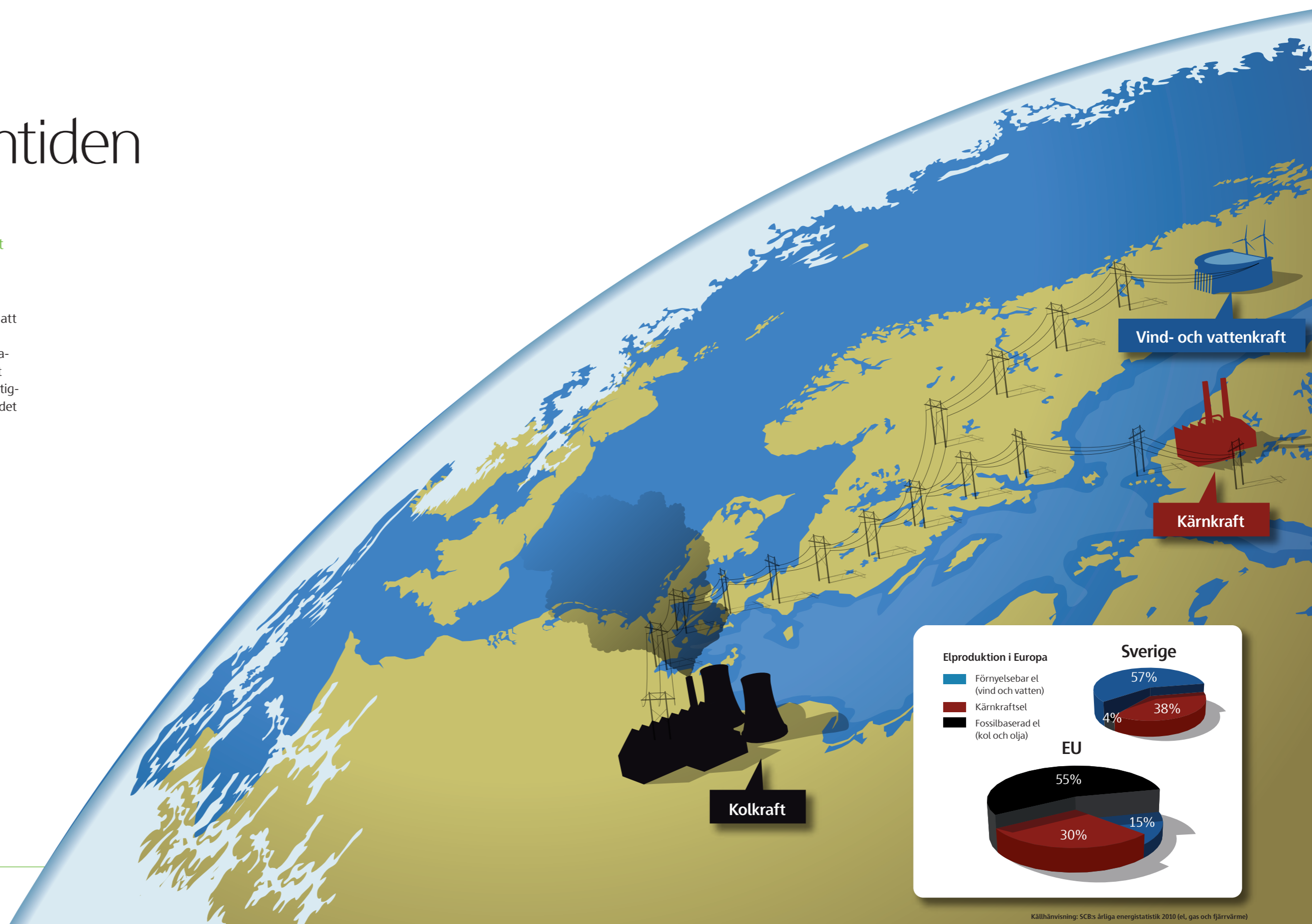
## MILJÖMÄRKT EL – EN BRISTVARA

Svensk elproduktion består främst av vatten-, vind- och kärnkraft, men denna koldioxidfria produktion av el är inte tillräcklig. När vi köper

mer energi, är det därför i första hand användningen av kol som ökar. Anledningen är att Sverige är en del av en europeisk energiproduktion som till stor del består av fossilt bränsle.

## GLOBALA ELNÄTVERK

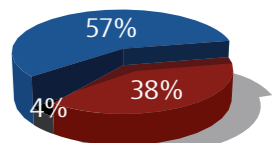
El distribueras mellan länder via hopkopplade globala elnätverk. Även om Sveriges miljövänliga el är bra, påverkas vi samtidigt av hur den totala elproduktionen ser ut i resten av Europa. Därför är det alltid motiverat att minska elanvändningen – varje gång vi sparar el så minskar koldioxidutsläppet någonstans i Europa.



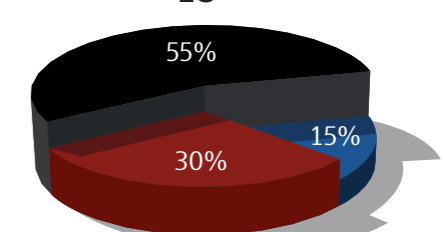
## Elproduktion i Europa

- Förnyelsebar el (vind och vatten)
- Kärnkraftsel
- Fossilbaserad el (kol och olja)

## Sverige



## EU



# Effektiv energianvändning

En förutsättning för att Entré Lindhagen ska kunna vara en hållbar länk i den gröna kedjan, är att vi kan försäkra oss om att all energi används så sparsamt och effektivt som möjligt. Därför måste vi tänka på helheten och ta hänsyn till verkningsgraden i hela energisystemet, både i tillförseln och i användningen av energi.

Genom att beakta primärenergikedjan från början till slut, undviker vi att välja lösningar som förefaller energieffektiva men inte är det. När vi beräknar energiflödet i alla led, från energikällan till värmeelementet, får vi kunskap om verkningsgraden i de resurser vi förbrukar. Då kan vi upptäcka att en liten mängd köpt energi inte automatiskt är samma sak som en liten mängd primärenergi eller koldioxidutsläpp.

För Entré Lindhagen innebär effektiv energianvändning bland annat att vi väljer att återanvända spillvärmen som genereras från kraftvärmeproduktionen. Vi samlar även in värme från sommarens i vårt kylager för att kunna använda den på vintern till förvärmning av ventilationsluften. Kylan i marken används för att kyla byggnaden sommartid. Allt det här gör att verkningsgraden på den energi som används blir hög. Dessutom minskar elanvändningen, vilket leder till att el kan frigöras för andra funktioner.

Stockholms infrastruktur gör det också möjligt att genomföra energilösningar som fler kan dela på, vilket ger ett rationellt samutnyttjande. Fjärrvärmenätet som omfattar en hel tätort är mer kostnadseffektivt och miljövänligt än lokala värmepannor. Med fjärrvärme går det dessutom att använda olika bränslen och ta tillvara energi som exempelvis spillvärme.

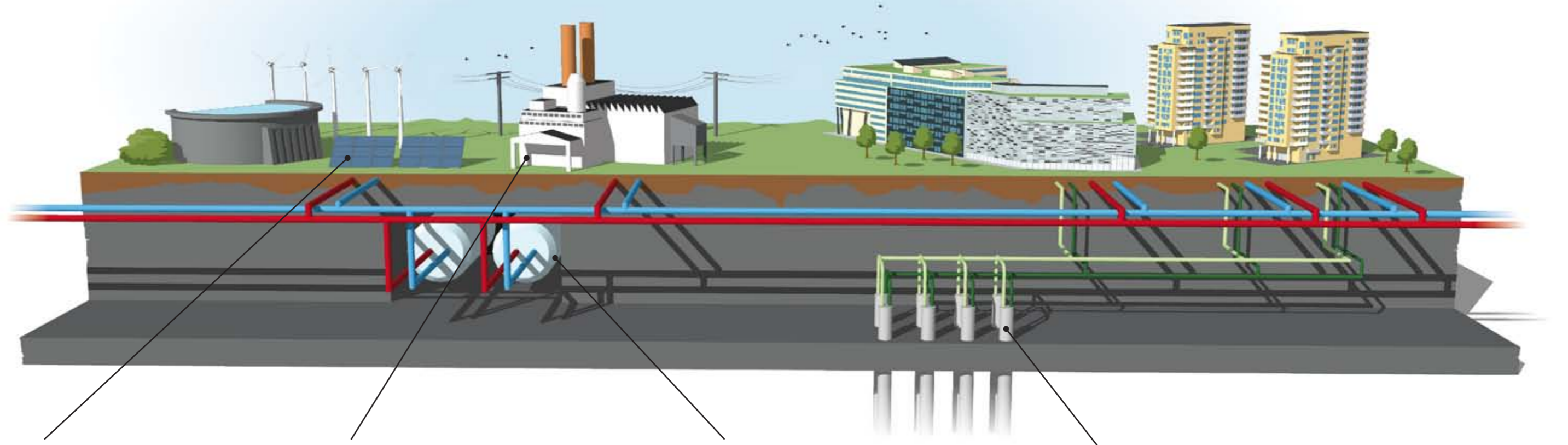
**100 procent förnyelsebar energiförsörjning** till Entré Lindhagen, det är målet. Med vindandelar kopplat till fastigheten kan elen levereras via elnätet oavsett var vindkraften är placerad. Med fungerande säsongslager för solvärme säkras långsiktigt den förnyelsebara energiförsörjningen.

**Kraftvärmeverket** producerar el och värme parallellt och använder en hög andel miljövänligt bränsle. Den spillvärme som blir över återanvänds som fjärrvärme till Entré Lindhagen och bostäderna intill.

När spillvärmen nyttjas blir verkningsgraden för den tillförda energin ca 85 procent. Det vanliga är att spillvärmen inte används, då blir verkningsgraden ca 40 procent.

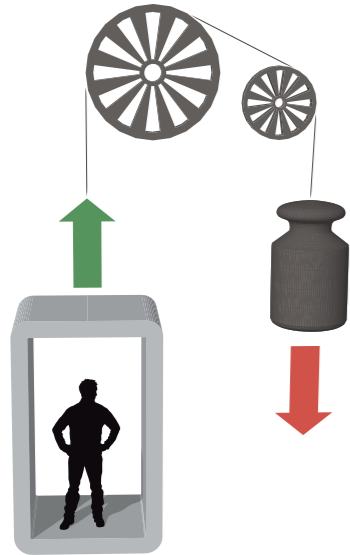
**Säsongslager för solvärme** krävs för att solenergi ska fungera miljönyttigt i stadsbebyggelse. Genom att lagra värmen från sommar till vinter kan den användas vid en tidpunkt då den gör som mest nytta. Under sommarhalvåret är förbränningen av sopor mer än tillräcklig för att tillgodose fjärrvärmesystemet med spillvärme. Idag finns den teknik som behövs för att bygga stora och gemensamma säsongslager som kan behålla värmen under lång tid. Det som återstår är frågor som rör affärsutveckling och där utreder Skanska alternativa lösningar i samarbete med KTH Stockholm, Göteborgs universitet, Fortum och andra fastighetsägare.

**Skanska Deep Green Cooling** gör Entré Lindhagen självförsörjande på kyla och täcker även en del av värmebehovet för ventilation. Systemet har även kapacitet att bidra med värme till ventilationen för bostäderna i närheten.



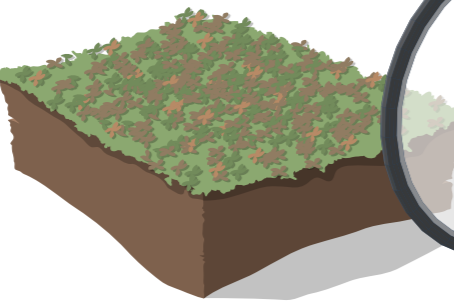
# Många gröna lösningar

Målet är att våra byggprojekt i framtiden ska utgöra noll belastning på miljön. Med Entré Lindhagen skapar vi en av Nordens mest miljösmarta kontorsfastigheter och har därmed tagit ytterligare ett steg framåt i vår gröna strävan. Här följer exempel på några av fastighetens klimatsmarta lösningar.



## Energieffektiva hissar

Hissarna har ett så kallat regenerativt drivsystem. Systemet tillvarar hissnas bromsenergi och överför den till byggnadens energinät. Hissarna är även utrustade med Destination Control System som reducerar antalet stopp och effektiviserar hisstrafiken. Resultatet är en hisslösning som är upp till 75 procent mer energieffektiv än konventionella system.



## Vattenabsorberande sedumtak

Taket är täckt med en växtmatta av sedum som tar vara på regnvattnet och absorberar koldioxid. Växterna har även en isolerande funktion och bidrar till den biologiska mångfalden.

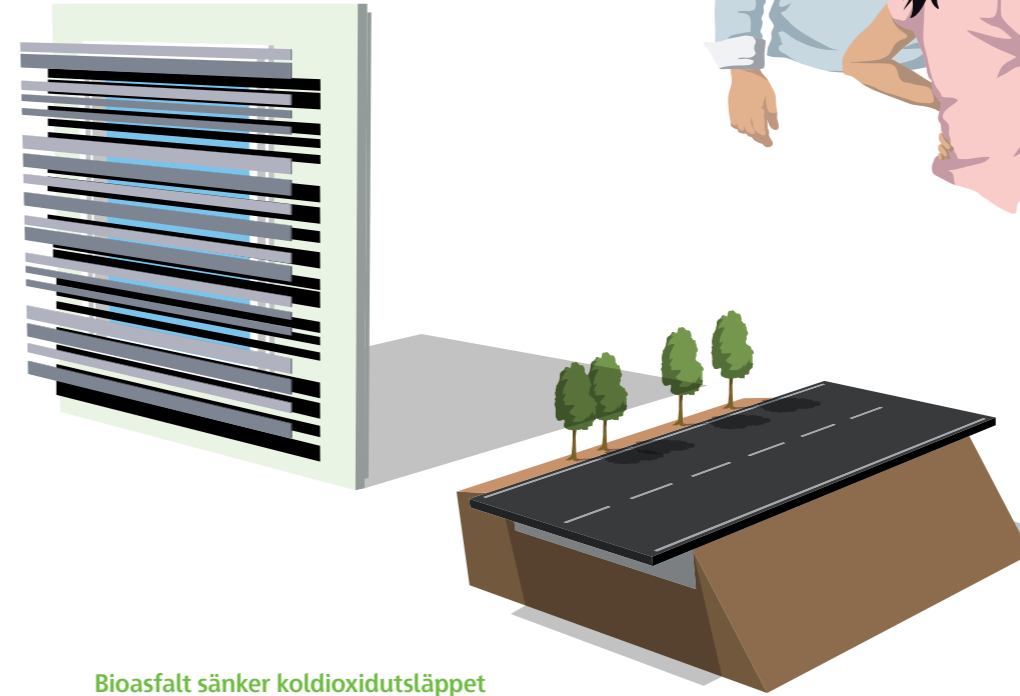


## Miljöbilar och cykling främjas

Cykelgarage med omklädningsrum och dusch underlättar för dem som vill cykla eller promenera till jobbet. För de bilburna finns laddningsuttag för elbilar inbyggt i garaget. Garagets bästa parkeringsplatser tillfaller miljöbilarna.

## Fasadbeklädnad för bättre inomhusklimat

Fasaden ut mot Essingeleden och Lindhagensgatan utrustas med ett integrerat raster i aluminium. Effekten blir att uppvärmningen av fasaden minskar, men utan att ljusinsläpp och utsikt begränsas från insidan – en funktionell lösning med noll energianvändning.



## Bioasfalt sänker koldioxidutsläppet

Biotillverkad asfalt är lika gråsvart som annan asfalt. Den stora skillnaden ligger i radikalt sänkta koldioxidutsläpp i produktionen. Genom att använda bioasfalt som är tillverkad med biobränsle, minskar klimatpåverkan med 65 procent. Fler åtgärder som Skanska gör för att minimera klimatpåverkan vid utläggning av asfalt är till exempel att återvinna asfalten och optimera beläggningen.



## Bättre kontroll ger minskad energianvändning

Det finns möjlighet att i detalj mäta och följa upp energianvändning. Med hjälp av rätt information och bättre kunskaper om miljöåtgärder, kan energianvändningen minska. Skanska arbetar ständigt för att utveckla sätt att minska klimatpåverkan. Vi delar gärna med oss av våra kunskaper. Tveka inte att kontakta oss för att diskutera miljöåtgärder av olika slag och vad ni kan göra för att höja miljömedvetenheten bland era medarbetare.

## Bikupor på taket

Med bikupor placerade på taket bidrar vi till att öka pollineringsfunktionen och den biologiska mångfalden. Bin är viktiga för hela vår överlevnad, 76 procent av det vi äter inom EU är honungsbi-pollinerat. Under de senaste åren har ett oroväckande antal bisamhällen försvunnit eller dött.



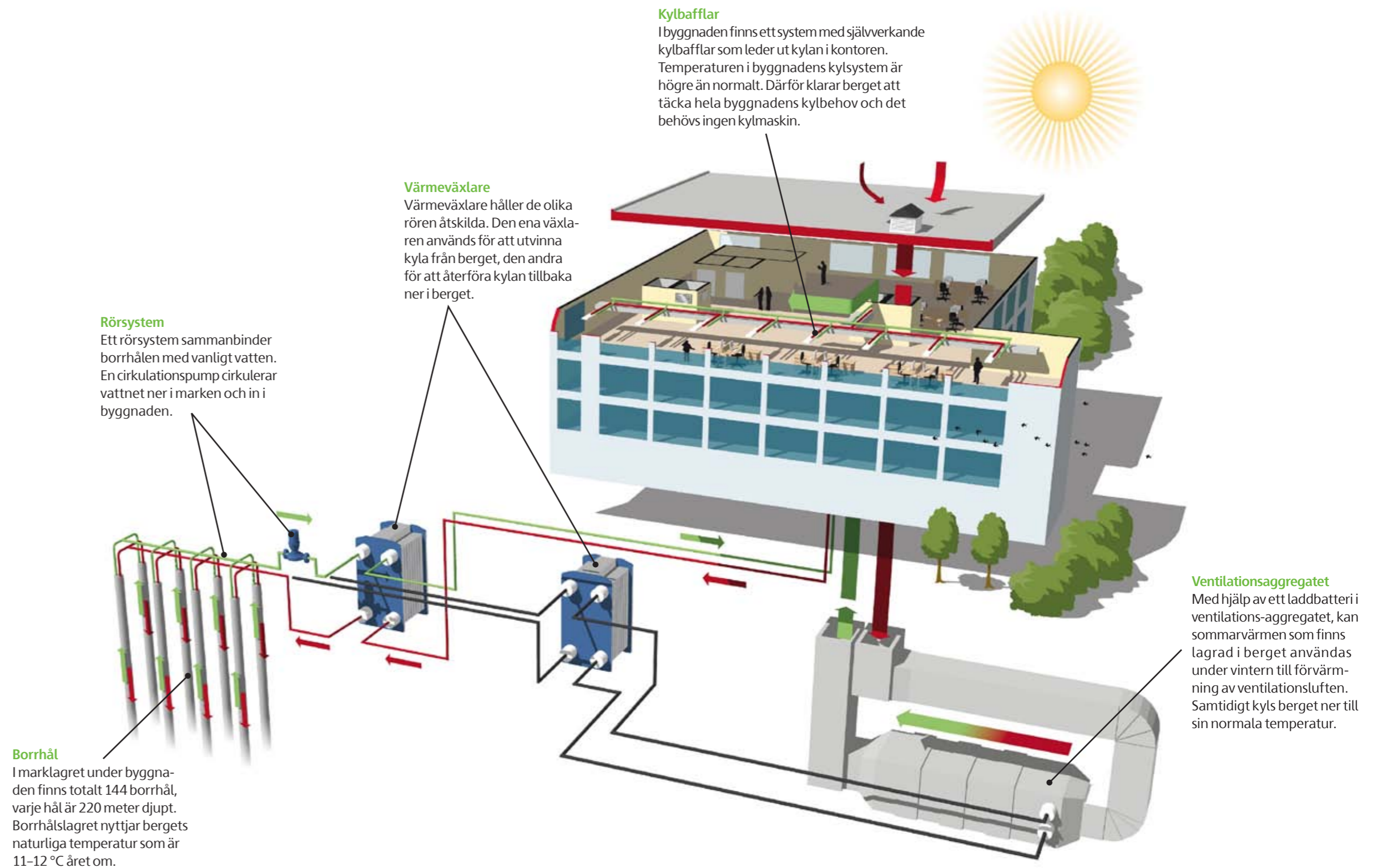
# Rätt klimat med Deep Green Cooling

Entré Lindhagen är självförsörjande på kyla genom Skanskas egen lösning Deep Green Cooling. Systemet bygger på att värme från sommaren lagras till vintern och kylan från vintern lagras till sommaren.

Tekniken i kylsystemet liknar bergvärme fast i större skala. Ett antal borrhål kopplas ihop i ett så kallat borrhålslager som nyttjar bergets naturliga temperatur.

På sommaren klarar berget av att täcka hela byggnadens kylbehov. På vintern, när fastigheten behöver värmas upp, bidrar värmen i berget till uppvärmningen. Då kyls också berget ner till sin normala temperatur. Nästa sommar hämtas den lagrade kylan

igen, och så upprepas proceduren. På så sätt återanvänds energin flera gånger. Klimatsystemet är energibesparande och ersätter elkrävande installationer som kylmaskiner och värmepumpar. Systemet täcker även en del av värmebehovet för ventilationen, medan övrigt värmebehov täcks på traditionellt vis med fjärrvärme som produceras av det miljövänliga alternativet spillvärme.



# Ventilation för en friskare arbetsplats

Entré Lindhagens effektiva och energisnåla ventilationssystem resulterar i ett jämnt inomhusklimat och dragfria miljöer. Dessutom bidrar den goda luftgenomströmningen till minskad sjukfrånvaro och bättre arbetsprestation.

Ventilationssystemet använder bara en fjärdedel så mycket energi som traditionella system. Luften distribueras i byggnaden med stora ventilationsaggregat med långsam luft (1,0 m/s) och jämnt dimensionerade ventilationskanaler, vilket minskar behovet av stora energislukande fläktmotorer. Systemet fungerar på följande sätt.

## Ny luft sugns in

1. Här sugns luften till ventilationen in.
2. I tilluftsaggregatet värms uteluften först av den värme som återvunnits från kontorsplanen.
3. Därefter värms luften ytterligare av värme som återvunnits ur frånluften.
4. Frisk luft strömmar in i rummet.

## Förvärmning och frikyla

5. Luften i rummen kyls genom att sval tilluft utifrån blandas med rumsluften förbi kylrören.

## Använd luft sugns ut

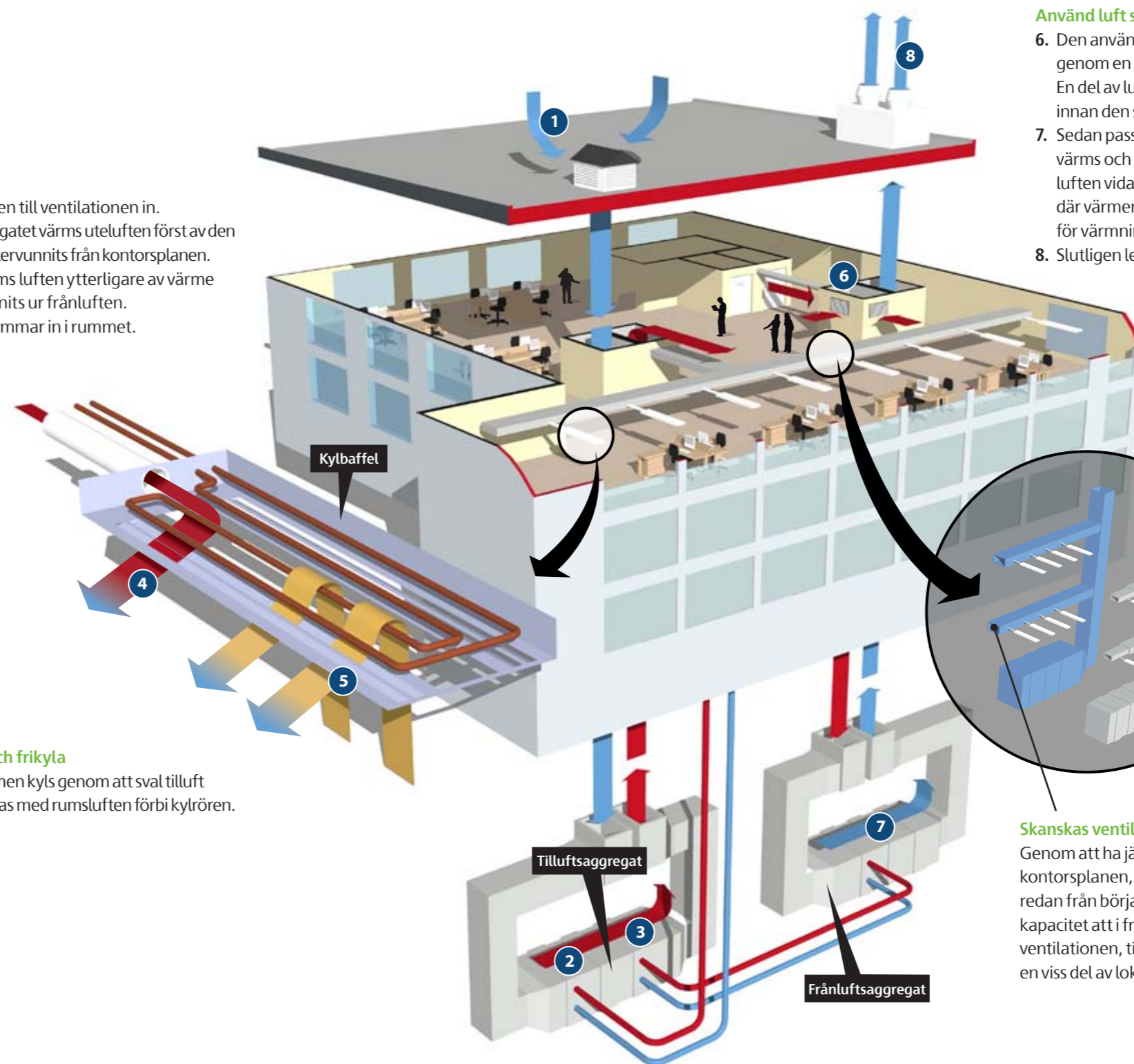
6. Den använda rumsluften sugns ut genom en frånluftskanal i schaktet. En del av luften passerar toaletterna innan den sugns ut.
7. Sedan passerar luften garaget som värms och ventileras. Därefter går luften vidare till frånluftsaggregatet där värmen i den gamla luften återvinns för värmning av tilluft.
8. Slutligen leds luften ut.

## Traditionella ventilationssystem

I ett traditionellt ventilationssystem är kanalerna smalare ju längre man kommer på kontorsplanet, vilket minskar flexibiliteten avsevärt.

## Skanskas ventilationssystem

Genom att ha jämnt tjocka kanaler både i schakt och på kontorsplanen, bygger man in en flexibilitet i systemet redan från början. De generöst tilltagna kanalerna har kapacitet att i framtiden kunna tillgodose nya krav på ventilationen, till exempel om luftflödet behöver öka i en viss del av lokalen.





# Belysning som liknar dagsljus

Arbetsplatserna utrustas med modern belysning som möter kroppens biologiska behov betydligt bättre än traditionella lampor. Med ett vakenhetsfrämjande ljus blir det lättare att följa naturens rytm – man blir pigg på dagen och lugn framåt kvällen.

Aktuell forskning visar att dagsljus har en stor påverkan på kroppens förmåga till prestation. Vi vet nu att dagsljus är gynnsamt för upptaget av D-vitamin och för immunförsvaret. Det har också stor betydelse för kroppens dygnsrytm – färgerna i ljuset påverkar det biologiska system som styr kroppens produktion av hormoner, bland annat melatonin och serotonin.

Det är färgtemperaturen som avgör hur det mänskliga ögat uppfattar vitt. Den mäts i antal grader Kelvin (K). Ju lägre färgtemperatur som en lampa har desto varmare och gulare

uppfattar vi att ljuset är och tvärtom. En hög färgtemperatur ger ett kallare, mer blåaktigt och vakenhetsfrämjande ljus.

I Entré Lindhagen installeras ett ljus med hög färgtemperatur (4 000 K) på alla arbetsytor för aktivitet, informella ytor som fikarum får ett gulare ljus. LED är en teknik som ofta används för att skapa blått ljus. Här väljer vi att i stället använda vanliga lysrör som är mer energieffektiva. Belysningen kommer även att styras av närvarosensorer.



**Dagsljus:**  
**>5 000–20 000 K**

**Blåvit:**  
**3 000–5 000 K**

**Varmton: <3 000 K**

**Det finns tre typer av ljusfärg:**

1. Varmton: <3 000 K
2. Blåvit: 3 000-5 000 K
3. Dagsljus: >5 000-20 000 K

Vårt arbete med miljöfrågor står under ständig utveckling. Som tongivande aktör på byggmarknaden har Skanska ett stort ansvar – vi söker ständigt efter nya lösningar som gör vårt byggande grönare och smartare. En del lösningar utvecklar vi själva. Andra mer komplexa utmaningar som rör flera delar av samhället arbetar vi med i samråd med andra aktörer, till exempel universitet, energibolag och andra fastighetsägare.

Målet är att bygga nya fastigheter på sätt som lämnar minsta möjliga avtryck på miljön och hushåller med världens resurser. Allt för att värna om vårt framtida gemensamma klimat.

---