

Oslos første plussenergiskole er i støpeskjeen



Oversikt over Voldsløkka-prosjektet. Illustrasjon: Spinn Arkitekter AS & Kontur Arkitekter AS

16. februar 2023

Med et overskudd av produsert energi, blir Voldsløkka den første plussenergiskolen i Oslo. SINTEF og NTNU skal gjennom EU-prosjektet ARV forske på løsningene.

Voldsløkka skole og kulturstasjon i Oslo utgjør det norske demonstrasjonsprosjektet i Horisont 2020-prosjektet ARV. Prosjektet omfatter bygging av en ungdomsskole for 810 elever, og renovering av en historisk sementfabrikk som skal brukes som kulturstasjon.

Den nye skolen skal bygges som den første plussenergiskolen i Oslo, med et overskudd av stedlig produsert energi. Dette skal oppnås ved hjelp av 1 556 m² fasade- og takmonterte solcellepaneler.

Aktivitetene som skal gjennomføres i prosjektet innebærer ressurseffektive renoveringsprosesser, optimalisering av bruk av

Prosjektet er utviklet av Oslobygg KF, Oslo kommunes eiendomsutvikler. Oslobygg er også eier av byggene i Voldsløkka-prosjektet. SINTEF og NTNU er forskningspartner.

Prosjektet er utformet i et samarbeid mellom Oslobygg, Spinn Arkitekter, Kontur Arkitekter og Østengen & Bergo Landskaparkitekter. Hovedentreprenør er Veidekke.

Hva er ARV?



Redesign av bærekraftige bygninger

Målet med denne arbeidspakken (WP4), hvor SINTEF, NTNU og Oslobygg samarbeider, er å adressere [design av nye og oppgradering av eksisterende bygninger til plussenergibygger](#), for å:

- redusere energiforbruk og utslipp,
- øke energieffektiviteten,
- kombinere bærekraft med estetikk og livskvalitet (i tråd med ny europeisk Bauhaus-strategi).

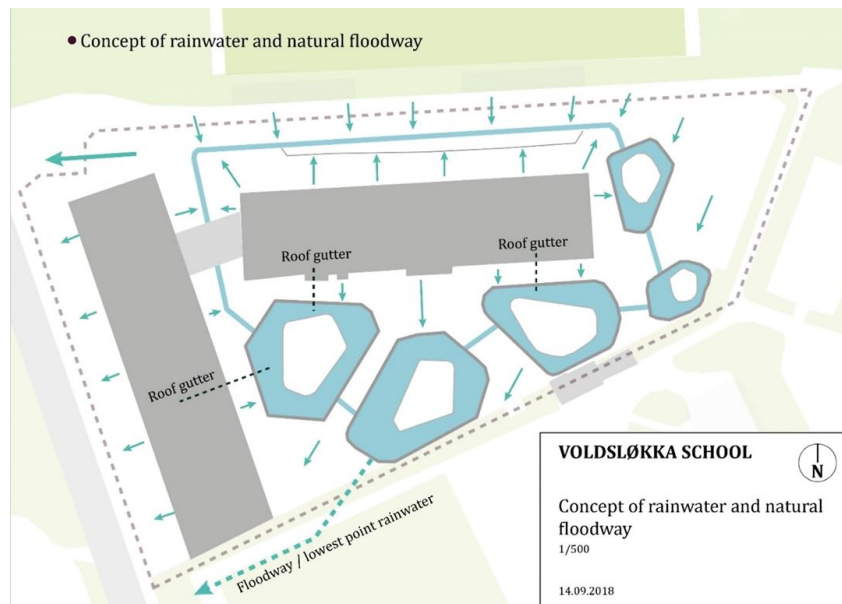
I løpet av det første året av prosjektet har forskere ved SINTEF og NTNU analysert ulike scenarier i utbyggingen av Voldsløkka skole, og sett nærmere på kombinasjoner av state-of-the-art materialer, komponenter, teknologier og design- og planleggingsprosedyrer.

Følgende designstrategier (blant andre) har vært en del av analysen:

- Gjennomføring av klimatilpasset design ved bruk av åpne overvannsløsninger og grønne løsninger for utearealer.
- Integrasjon av bygningsintegrerte solcelleløsninger (BIPV) i fasader for å kombinere arkitektonisk estetikk, standardisering og energiproduksjon.

Designstrategiene ble analysert ved å studere prosjektdesign-dokumentasjonen, og ved å intervju designteamet og rådgiverne. Intervjuene dekker tre hovedstadier av designprosessen: tidlig konseptdesign, designutvikling og detaljdesign.

Reguleringsplanene og byplanprosedyren som ligger bak dagens bruk av Voldsløkka-området ble analysert for å forstå hvilke begrensninger



Konsept med regnvann og naturlig flomvei. Illustrasjon: Østengen & Bergo AS

Resultater:

Klimatilpasset design for uteområder

Reguleringsplanen for området krevde^[1] at skolegården på Voldsløkka skole skulle utformes som en park med variert vegetasjon i ulike høyder og med permeable og naturlige overflater som dekker minst 30 prosent av utearealet. I tillegg skulle skolegården romme harde og slitesterke flater til lek og skolevirksomhet.^{[2][3][4]}

Skolegårdens plassbegrensning ga landskapsarkitektene en utfordring, men kravene ble oppfylt ved å kombinere begge typer overflater i "aktivitetsøy" og "kanaler" i skolegården. Innganger og funksjoner i skolebygget og kulturstasjonen definerte viktige ganglinjer i skolegården og mellom gangarealene ble 'aktivitetsøyene' etablert. Aktivitetsøyene består av et indre aktivitetsareal, omkranset av kanaler med vegetasjon, for overvannshåndtering.

I landskapsdesignet håndteres overvann etter et tretrinns prinsipp:

- mindre nedbør håndteres lokalt,
- store nedbørsmengder forsinkes,
- ekstrem nedbør ledes til sikre flomveier.

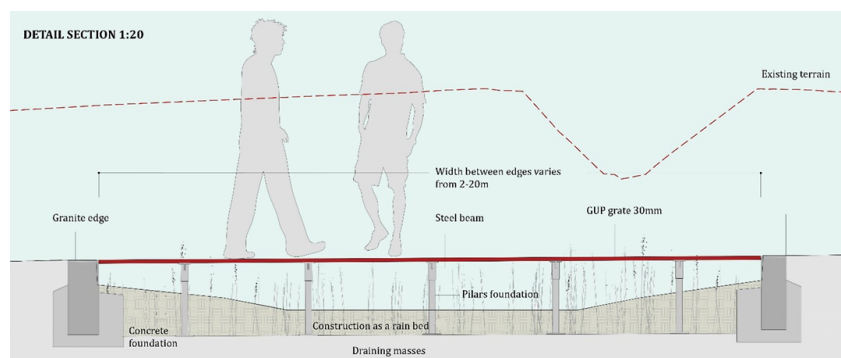


Opplegg for overvannshåndtering på en av prosjektets «øyer». Illustrasjon: Østengen & Bergo AS

«Kanalene» sikrer en effektiv overvannshåndtering på skolens område. Terrenget rundt kanalene er planlagt slik at regnvann renner mot øyene. Kanalene utgjøres av lavereliggende vegetasjonsarealer og regnbed, som stedvis er dekket av rister. Ristene skaper oppholdsarealer og ganglinjer på tvers av anlegget og beskytter vegetasjonen i kanalene mot tråkk.

Under ristene etableres regnbed som sås til med gressbakke og norske ville, flerårige planter. Der kanalene ikke er dekket av rister, plantes et mangfold av norske busker og trær for å oppnå et naturlig preg og frodige vegetasjonsvolum rundt aktivitetsarealene.

Overvannet samles opp i kanalene. Fra kanalene siver det ned gjennom vegetasjonen til et pukkmagasin som strekker seg inn under aktivitetsøyene. Det brukes plantearter som tåler å stå i vann i kortere perioder, men som også tåler tørke.



Detalj av overvannsavløpssystemet på en av "øyene" i den sentrale delen av skolegården. Regnbedet og konstruksjonssystemet til en av kanalene er vist. Illustrasjon: Østengen & Bergo AS

De enkelte øyene tilbyr ulike aktiviteter som er tenkt å være attraktive for ungdommer med ulike interesser og ferdigheter, og installasjonene kan brukes på forskjellige måter.

å sikre et naturmiljø som kan fostre pollinerende insekter, etableres blomsterenger med norske markblomster, i kombinasjon med naturlig hjemmehørende busker og trær.

Belegningsmaterialene for uteområdet varierer, avhengig av tiltenkt bruk. Det brukes permeable materialer og grøntområder i utstrakt grad, for å sikre overvannshåndtering. I skolegården benyttes asfalt og betongbelegningsstein, og på aktivitetsøyene gummi-asfalt som fallunderlag under lekeapparater.

Det ble sett etter alternativer til gummi-asfalt (f.eks. kork), men levetiden til de alternative materialene ble vurdert som ikke sammenlignbar med gummi-asfalt, siden disse er mindre slitesterke. I tillegg har fallunderlag med kork vist seg mindre miljøvennlig enn først antatt.



Landskapsdesign i Voldsløkka-prosjektet. Illustrasjon: Østengen & Bergo AS

Integrasjon av BIPV i fasader

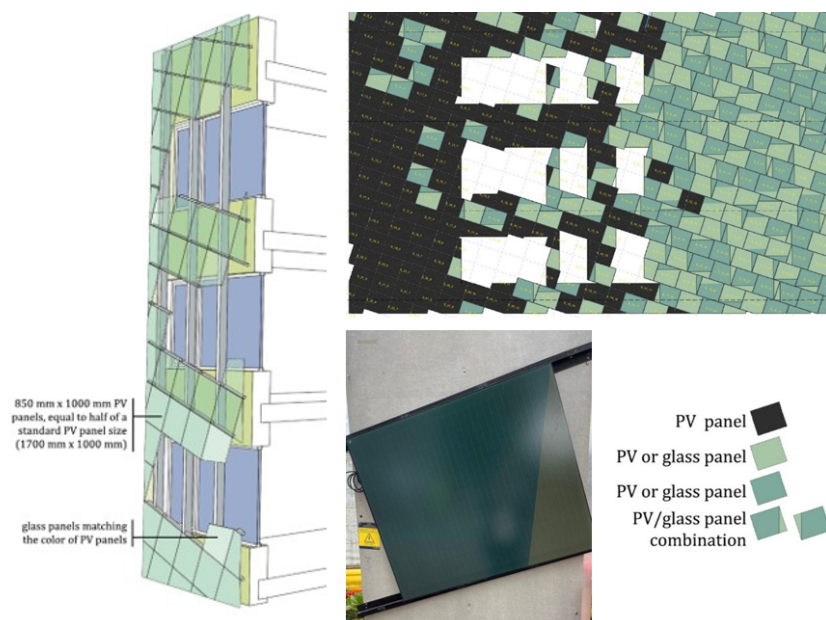
Reguleringsplanen la ganske detaljerte føringer både når det gjaldt det generelle uttrykket og plasseringen av det nye skolebygget. For å sikre en sammenhengende siktlinje mellom den sørlige og nordlige delen av Voldsløkka idrettspark, samt skjerme skolegården fra veitrafikken, ble skolen plassert nord-sør langs Uelandsgate.

Dette valget førte imidlertid til en suboptimal bygningsorientering, som gjør at det fulle potensialet for elektrisitetsproduksjon fra de fasadeinstallerte solcellepanelene ikke utnyttes. En grunn til dette var at plussenergimålet for prosjektet hverken ble diskutert eller vedtatt før reguleringsprosessen.

Da plussenergimålet for skolebygget ble bestemt av Oslobygg, måtte prosjekteringsteamet forholde seg til en liten sørfasade og to lange

I tillegg krevde reguleringsplanen at skolefasadene ikke skulle bestå av store, monotone flater. For å gjøre fasadene mer dynamiske og interessante bestemte designteamet seg for å bruke en blanding av grønnfargede og standard sorte PV-moduler som ble orientert i to forskjellige vinkler.

Den grønne fargen, i tillegg til bygningsorienteringen, begrenser imidlertid den potensielle PV-energiproduksjonen. Det overordnede prinsippet for fasadedesignet ble dermed å finne en balanse mellom energiproduksjon og estetisk uttrykk.



Øverst t.v.: plan for montering av solcellepaneler på skolebygningens fasade. Øverst t.h.: plan over montering av solcellepaneler på sørfasaden til skolebygget. Ill.: Kontur og Spinn Arkitekter. Nederst i midten: Ett av de tofargede PV-panelene som er testet på byggeplassen. T.h.: teknisk del av skolens fasade.

Solcelleanlegget er designet for å produsere ca. 230 000 kWh per år, noe som trengs for å nå OBF sitt mål om 2 kWh/m² strømoverskudd per år i skolebygget. PV-panelene henges på et aluminiumsprofilsystem med en minimumsdybde på 100 mm luftspalte på baksiden. Spennet mellom profilsystemets vertikale elementer er 600 mm. Dette spennet tilsvarer vinduskarmenes spenn, slik at aluminiumsprofilene kan monteres foran vinduene.

Et sekundært profilsystem med 20 graders vinkel er installert foran de første profilene, som skal brukes til å henge opp solcellepanelene i den valgte vinkelen. Der sekundærprofilsystemet delvis overlapper vinduene, monteres glasspaneler i stedet for PV-paneler. Dette gir et mer dynamisk og variert uttrykk, samtidig som man unngår å installere ikke-rektangulære vinduer, som er mer teknisk vanskelig.

panelene må kuttes i trekantede former når disse er installert rundt vinduer eller ved fasadekantene. Avhengig av vinkelen kan et høyere eller lavere antall moduler fordeles, og dermed endre fasadens totale energiproduksjon drastisk.

Den optimale vinklingen av panelene for å bidra til å nå pluss-energimålet, ble tatt ved å bruke et parametrisk designverktøy. Verktøyet gjorde det mulig for designerne å teste ulike vinklinger av panelene, beregne panelkuttene, vise mulig plassering av modulene og beregne den totale energiproduksjonen.

Det ble utført tester av ulike nyanser av grønt på byggeplassen for å vurdere hvilke grønne nyanser som ga høyest effekt. For å nå plussenergimålet ble det funnet en balanse mellom svarte og grønne moduler. Omtrent 25 prosent av modulene på vestfasaden og rundt 40 prosent på sørfasaden er svarte.

Alle andre moduler kommer i to forskjellige nyanser av grønt, slik at hvert PV-panel består av to deler med ulik grønnfarge. Disse panelene installeres enten i oppreist stilling eller rotert 180 grader. Dette for å gi inntrykk av at det er montert fire forskjellige typer plater på fasaden.

[1] <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showregbest.asp?planid=201214524>

[2] <https://www.klimaoslo.no/article/follow-up-of-the-climate-strategy/>

[3] www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/88/2020/09/Klimastrategi2030_langversjon_web_enkeltside.pdf

[4] www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/88/2022/03/Climate-Budget-2022-with-appendix.pdf

Utforsk fagområdene

Byggematerialer

Energieffektivisering i bygg

Solenergi

Kontaktperson