

Oppdragsgiver:	Moss kommunale eiendomsselskap KF
Oppdragsnavn:	Nøkkeland svømmehall
Oppdragsnummer:	642048-01
Utarbeidet av:	Rune Langseth
Oppdragsleder:	Trygve Nilsen
Dato:	27.06.2025
Tilgjengelighet:	Velg et element.

Notat Arkitektfaglig beskrivelse

Notat Arkitektfaglig beskrivelse	1
1. Forutsetninger.....	1
2. Arkitektur	5
3. Funksjon.....	14
4. Universell utforming.....	18
5. Byggeteknikk.....	19
6. Premissfag.....	20
7. Teknikk.....	23
8. Klima og miljø og energiforsyning.....	26
9. Materialvalg	32

1 Forutsetninger

1.1. Romprogram

Romprogrammet er basert på bestilling fra MKE, nærmere bestemt tilbudsgrunnlaget av september 2023. I samarbeid med MKE og brukere er romprogrammet utviklet noe videre for å dekke spesifikke behov for optimal drift av anlegget, ikke minst gjennom brukerprosessen. Hovedvolumet til bygget følger av bassengets dimensjoner og nytt garderobeanlegg. Langt de fleste støttefunksjoner er innpasset i kjellerarealer under disse eller i uinnredete arealer i eksisterende bygg. Romoversikt ligger ved dette dokumentet.

1.2. Brukerprosess

Det er gjennomført prosess med aktuelle brukergrupper ved at dokumentasjon på foreslåtte løsninger er sendt over i forkant og gjennomgått i møter. Innspill og kommentarer er enten drøftet og avklart i møtet eller svart ut i etterkant. Alle innspill og beslutninger er samlet i matrise for brukerprosess.

1.3. Kapasitet

Nøkkeland svømmehall er dimensjonert ut fra treningsbassengets kapasitet. I større anlegg regner en total kapasitet i anlegget som det doble av vannflatenes kapasitet, men på Nøkkeland justeres dette ned pga. begrenset tilbud utenom vannflaten.

- Maksimalt antall samtidige badende i bassenget er beregnet til ca. 85 personer.
- Antall personer ellers i badet er beregnet til ca. 35 personer.
- Total kapasitet i badeanlegget (bassengrom, garderober og skogang) settes til 120.
- Det er 8 dusjhoder i hver dusjsone (16 totalt for begge kjønn), i tillegg til 2 i spesialgarderobene. I hovedgarderobene dusjer klassene i 2 omganger.
- Det er ca. 60 skap i hver hovedgarderobe (samlet 120, kan justeres opp eller ned etter hvordan de dele inn), i tillegg til skap i spesialgarderobene.

Brukerne av badet kommer gjerne til forskjellig tid, og på travle dager regnes dagsbesøket til det doble av totalkapasiteten, dvs. 240. For skolebading vil det i praksis være mulig å ha to klasser på maksimalt 30 personer samtidig i badet, selv om bassenget har kapasitet til mer. Fordelt på en femtimers skoledag gir dette 60 personer x 5, som er 300 personer. De fleste klasser er likevel mindre, og det er lite sannsynlig at hallen får 100% belegg. Svømmetrening er også en viktig brukergruppe, men omfatter relativt få personer. Vi anser derfor 240 daglige brukere å være et fornuftig utgangspunkt for dimensjonering av tekniske installasjoner.

Kommentar: Før nye Mossehallen står ferdig anslås daglig besøk på Nøkkeland til ca. 240 personer, basert på bruken av nåværende svømmehall. Med to bad i drift vil Nøkkeland antakelig få gjennomsnittlig daglig besøk på omtrent det halve, dvs. ca. 120.

1.4. Myndighetskrav

Følgende regelverk ligger til grunn for prosjektet:

- Plan- og bygningsloven

- TEK 17 (Byggeteknisk forskrift)
- SAK 10
- Forskrift for badeanlegg, bassengbad og badstu m.v.

1.5. Andre krav

Prosjektet er videre basert på anleggskravene til Kultur- og Likestillingsdepartementet, samt anleggsspesifikasjonene til Norges Svømmeforbund.

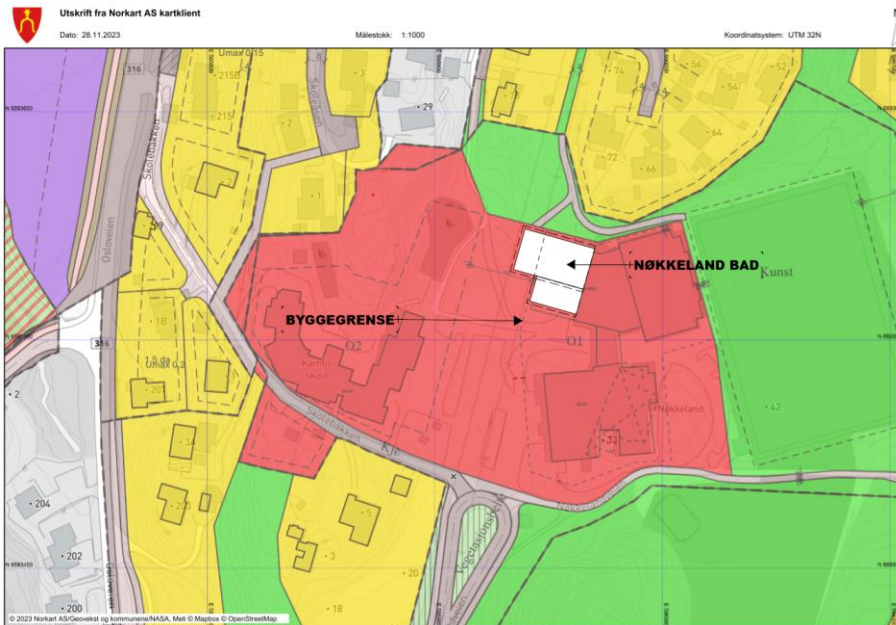
1.6. Tilskudd

Nøkkeland svømmehall er tilskuddsberettiget:

Tilskuddselement iht. statlig insentivordning («spillemidler»)	Tilskuddsramme
Treningsbasseng	Maks. 16,5 mill.
Sikkerhets-/ overvåkingsutstyr	Maks. 0,7 mill.
Garderober (min. 100m2)	Maks. 0,6 mill.
Klubblokaler (i tidligere tribunerom, med forbehold om egnethet)	Maks. 0,3 mill.

1.7. Planforhold

Reguleringsplanen har byggegrenser tilpasset høyspentledninger som er fjernet. Svømmehallen vil oppta noe areal under tidligere høyspentledninger, og det må derfor søkes om dispensasjon fra regulert byggegrensene. MKE har undersøkt formalitetene innledningsvis med planavdelingen i Moss kommune og meldt inn i prosjektet at tiltaket ikke krever omregulering.



Figur 1 - Reguleringskart med badet vist i hvitt.

1.8. Byggehøyder

Ingen byggehøyder overskrides. Det henvises til fasader og snitt.

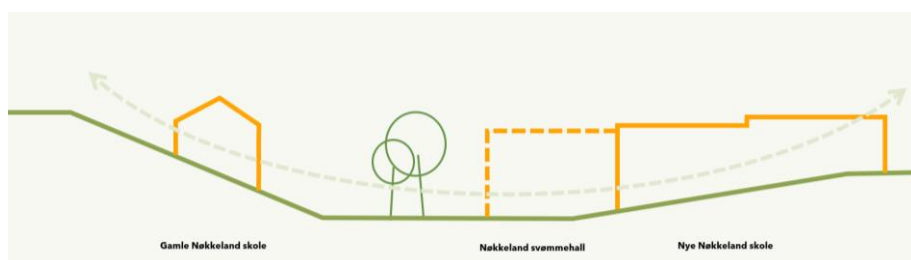
1.9. Utnyttelse

Areal på O1 skal ikke overskride BRA = 10 800 m², noe som overholdes. Beregnet bruksarealet etter tiltak er BRA = 9 982 m². Arealberegning er vedlagt søknaden.

2 Arkitektur

2.1. Situasjon

Skolebyggene er trukket opp på sidene av den lille «dalen» med utearealer (og nå parkering) mellom. «Dalbunnen» bør holdes mest mulig åpen og kontinuerlig som rom og forbindelse. Svømmehallen må underordne seg landskapsrommet.



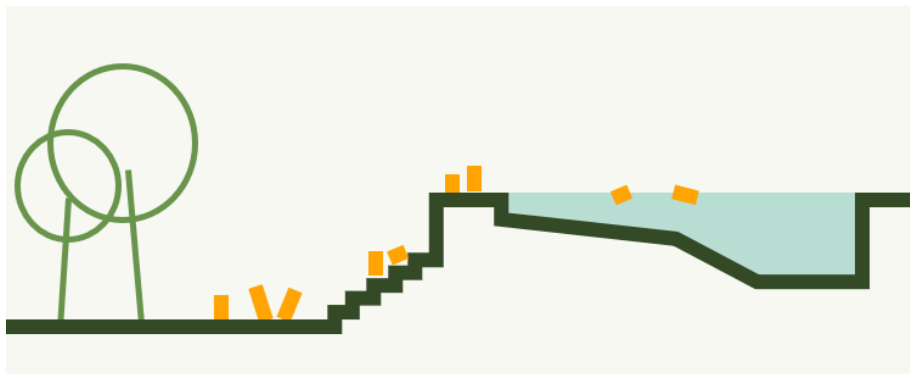
Figur 2 - Prinsipsnitt av landskapsdraget mellom skolebyggene

Hovedinngangen til den nye skolen er veldig tilbaketrukket. Badet bør bidra til å aktivisere og lede tydeligere mot inngangene under overbygget.



Figur 3 - Svømmehallen blir et tydelig mål og leder oppmerksomheten mot inngangene

Bassenget vil ligge en etasje over bakkenivå, noe som gir god utsikt, aktivisering mot det store rommet og lite uønsket innsyn. Sokkelen utformes for opphold og lek.



Figur 4 - Konseptsnitt for innsyns- og utsynskvaliteter

2.2. Utomhus

Da prosjektet for storskolen og ungdomsskolen ble bygget i 2010/2011 var det med en meget begrenset skolegård. På grunn av daværende høyspentledning ble det begrensinger både i forhold til variasjon i funksjoner og ikke minst i forhold til størrelsen av brukbare arealer som var tilgjengelig for elevene. AV ble derfor enige med byggherre ila 2024 om at det ville være fornuftig å utvide prosjektet for utomhus for å se på utformingen av hele den uferdige skolegården imellom barneskolen og ungdomsskolen/svømmehallen og senere samme år kom også bestillingen om å se på en effektivisering av trafikkarealene i syd. Skolegårdutvidelsen gjør at dagens parkering her blir flyttet sydoover. Barneskolen (småskolen) er vurdert til å ha et tilfredsstillende tilbud i dag så det er hovedsakelig fokusert på å dekke behovet for storskolen og ungdomsskolen som holder til i byggene i øst. Trafikkarealene i syd skal fortsatt dekke det behovet som er i dag samtidig som det skal kompenseres noe for tapt parkering som er et resultat av skolegårdsutvidelsen.

Bevilgninger for de to utvidelsene, skolegård og trafikkarealer, er ennå ikke vedtatt politisk så utomhusarealene er derfor delt opp i tre deler:

- Svømmehallområde (vedtatt)
- Skolegården (opsjon 1)
- Trafikkareal / parkering (opsjon 2)

2.2.1. Medvirkning utomhus

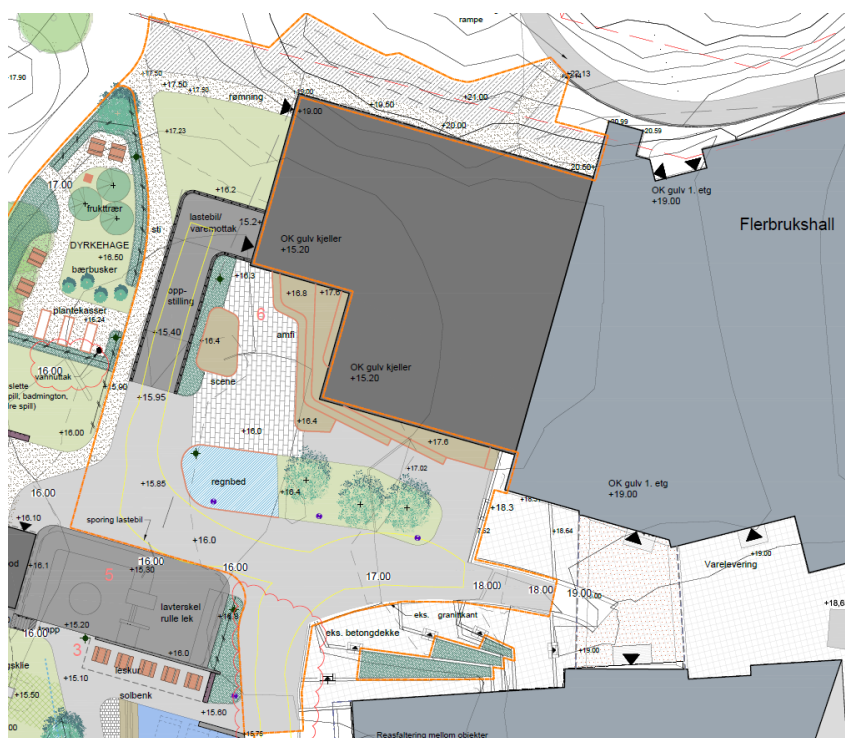
Medvirkning med elevene ble gjort av skolen i mai 2024 for skolegården. Mesteparten av det som kom frem av medvirkningen ble implementert i den nye planen for skolegården. Vinteren 2025 ble første utkast presentert for elevrådsrepresentanter og rektor med påfølgende tilbakemeldinger og justeringer på bakgrunn av dette.

2.2.2. Landskapsgrep

Landskapsgrepet har en organisk utforming som spiller videre på den opprinnelige Landskapsplanen som kun delvis ble opparbeidet da ungdomsskolen og idrettshallen ble bygget i 2009-2011. Landskapets skålfom mellom byggene og dagens terrengnivåer er i hovedsak videreført, men med mindre justeringer de fleste steder for å tilfredsstille blant annet uu krav. I tillegg er det lagt til en litt større terrengform som vil fungere som akebakke om vinteren på østsiden. Denne vil forsterke det naturlige terrenget, samtidig som den til en viss grad vil være med på å dele opp området sammen med beplantningen slik at alle kan finne sin plass i det nye landskapet.

2.2.3. Svømmehallområdet

Hovedelementene består av et solvendt amfi og en scene som vil gi gode og varierte oppholdsmuligheter, en nedkjøringsrampe som vil håndtere nødvendig logistikk inn i svømmehallens underetasje samt et organisk utformet grøntareal som vil kunne ta imot en del overvann og gi plass til trær. Stiforbindelser er opprettholdt eller forbedret og det er lagt en asfaltert atkomst fra rampe og ned mot eksisterende parkeringsplass. Varelevering gjennom skolegården vil medføre en risiko i forhold til trafiksikkerhet, men dette premisset ble lagt allerede tilbake på 2010-tallet og er noe skolen må leve med. Fordi om dette ikke er den mest optimale løsningen i forhold til logistikk og sikkerhet vil nok frekvensen av nødvendig varelevering til svømmehallen være såpass lav at dette vurderes til å være akseptabelt. I tillegg vil grepet med løsbare bom kunne hindre innkjøring på kritiske tidspunkter og dermed redusere risikoen for ulykker.



asplanviak.no

2.2.5. Trafikkarealet (NB! Opsjon - foreløpig ikke del av søknad)

Trafikkarealet i syd avgrenses mot skolegården i nord. Det eksisterende trafikkarealet utvides med fylling og mur mot vest og med en skjæring og mur mot øst og det legges inn 39 nye parkeringsplasser i dette området i tillegg til bussoppstillingen i vest. Den midterste del av parkeringen og grøntrabattene skal fungere som rundkjøring for biler og busser. De store asfalterte flatene vil kreve nedgravd fordryeing for dette området og det må legges opp til en løsning som ikke sender normalnedbøren inn på boligtomter i vest. Det må også gjøres særskilte tiltak for å bevare en eksisterende forskriftseik som står rett vest for ny mur.



Figur 7 - Trafikkarealet- oransje stiptet linje viser avgrensingen mellom trafikkarealet og skolegården.

2.2.6. Materialvalg utomhus

Det er mye slitasje i en skolegård og det er derfor lagt opp til robuste løsninger og robuste materialvalg. Trafikkarealer og hoved ganglinjer, som er mest slitasjeutsatt, er hovedsakelig tenkt i asfalt og med kanting i granitt mellom disse og ut mot vegetasjon og andre flater. Øvrige stier gruses og det kantes mellom disse og andre flater. Rulleområdet og nedkjøringsrampen til svømmehallens kjeller utføres i armert betong.

Apparater utføres hovedsakelig i stål, naturmaterialer eller annet robust materiale. De fleste sitteflatene avdekkes i bestandig trematerialer for god sittekomfort.

Støttemurer utføres i granitt mot i sydvest mot barneskolen mens betongmurer (tosidig og støttemurer) mot den mere urbane siden i øst utføres i armert betong.

Organisk rabatt med trær og sprang i amfiet utføres i kortenstål. Amfiet er videre tenkt avdekket med bestandig tremateriale for å senke karbonavtrykket og skape en god og varm sitte-/oppholds flate.

Vegeterte arealer av busker og stauder får gjerder som hindrer gjennomgang og reduserer slitasjen på disse.

2.3. Form

Nye Nøkkeland skole er et tidstypisk skolebygg med enkle volumer med mindre fasadevariasjoner. Vinduene er hovedelement i den fasademessige variasjonen og fremhever stedvis viktige funksjoner på innsiden. I de opprinnelige skissene for svømmehallen (Bygg D) var funksjonen tydelig markert med en materialbruk og taktilitet enn Bygg C. Stedvis er rom på innsiden skutt ut som skulpturelle volumer i ulike formater. Mest markant er biblioteket. Ut over dette har ikke det nye skole- og idrettsbygget et markert hierarki, noe som på bakkenivå gjør det lite intuitivt hvordan de enkelte deler skal angripes når en ankommer anlegget.



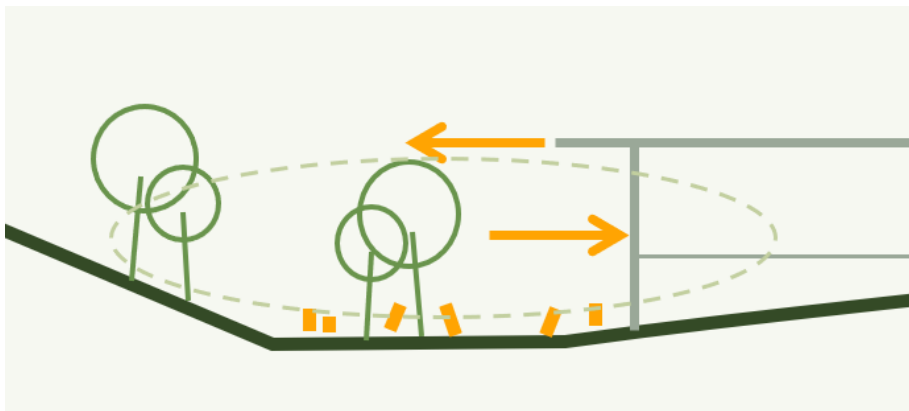
Figur 8 - Skisse av det opprinnelige anlegget, HK Arkitekter.

For å gi en mindre skala mot den sørvendte forplassen med lek- og oppholdsaktiviteter, er garderobedelen trappet ned som et lavere volum i forkant av selve hallen. Hallen selv synliggjør seg tilbaketrukket på siden og over garderobene. Volumvariasjonen spiller på de opprinnelige grepene.

For å gi en større romlig tilknytning mellom inne og ute, er takene på de to volumene trukket ut. Dette grepet beskytter både fasaden og intuitivt også elevene som befinner seg langs bygget.



Figur 9 - Volumoppbygging som spiller på inntrukne og fremskutte volumer



Figur 10 - Fremskutt tak og inntrukket fasade skaper romlig sammenheng mellom parken og svømmehallen.

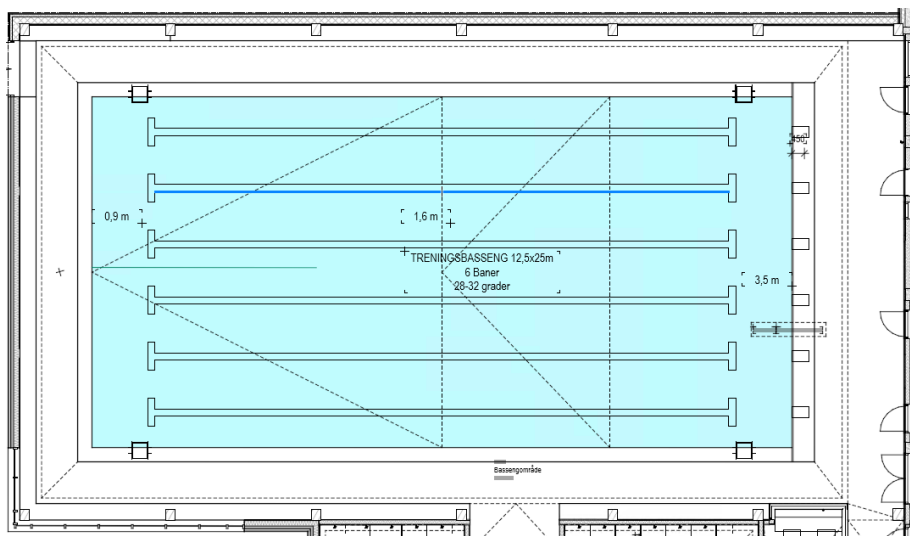
3 Funksjon

Nøkkeland Bad er planlagt som et kompakt multifunksjonsanlegg. Her skal de minste ta sine første svømmetak og ivrige svømmere perse i sine nære omgivelser. Skoleelever skal kjenne seg trygge og bli inspirert til å bruke kroppen i samvær med jevnaldrende. Nærområdet får et fantastisk møtested hvor sosiale bånd knyttes i godt klima og flotte omgivelser. Svømmeidretten får et velfungerende treningsanlegg for distansesvømming og opplæring i teknikk og livredning.

3.1. Svømmeanlegget

3.1.1. Bassenget

Bassenget på Nøkkeland er 12,5x25m (6 baner på 2m) og tilfredsstillende kravene til tilskudd fra KDU. Utformingen er basert på svømmeidrettens krav til treningsanlegg, og bassenget er fullbestykket iht. svømmernes behov.

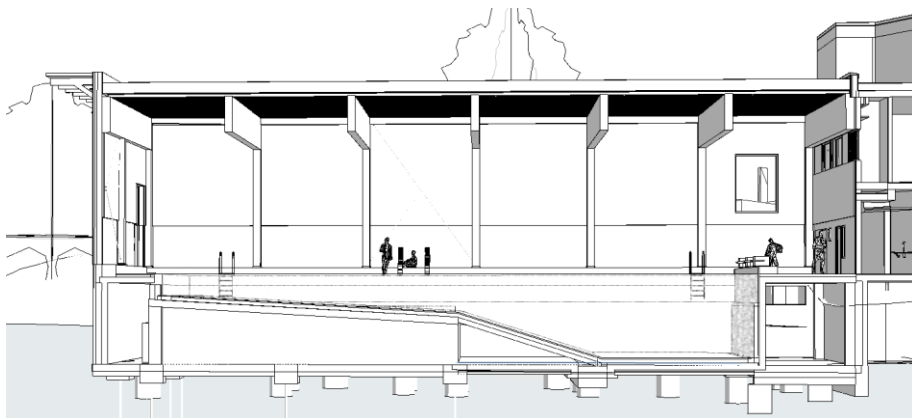


Figur 11 - Oversikt basseng og promenadedekker

Dybden er designet ut fra å kunne gjennomføre både idrettssvømming og svømmeopplæring på en trygg måte. De minste barna vil finne den slakt skrånende

bunnen, fra 0,9 til 1,6m trygg og motiverende å lære seg å svømme i. Svømmerne har god dybde til trygg trening på start i den dype delen, og det vil også være mulig å trene livredning på 3,5m dybde. Dersom kommunen anskaffer et mobilt stupebrett kan det også drives stuping og hopping her. Både dybde i bassenget og høyde på rommet er satt av til 1m sviktbrett.

Temperaturen i vannet kan reguleres mellom 28 og 32 grader etter behov. Svømmeidrett er ubehagelig å drive med i varmere vann enn 28 grader. For nybegynnerne vil 32 grader vil derimot oppleves behagelig og gjøre det lettere å fokusere på læringen. Med mulighet for variabel temperatur over døgnet, uken eller måneden vil flere behov kunne tilfredsstilles.



Figur 12 - Snitt gjennom bassengrommet

Selve bassenget er planlagt som edelstålbaseng, som også er valgt i nye Mossehallen. Denne konstruksjonen er en kvalitetsløsning som gir mange fordeler for byggetid og drift. Stålbaseng er noe mørkere enn flislagte bassenger, og dette må tas hensyn til i planleggingen av bassengbelysning.

3.1.2. Landarealer

Det er avsatt promenadedekker (dekkene rundt bassenget) iht. minimumskravene i «Målbok for idrettsanlegg». Arealet på startsidene av bassenget er 4m dypt (inkl. oppkant for startpaller), mens de andre sidene er 2m. På tre av sidene er det i tillegg satt av plass til en benk på ca. 0,5m. Denne vil fungere som tribune for tilskuer og som samlingssteder for klasser, svømmere og publikum.

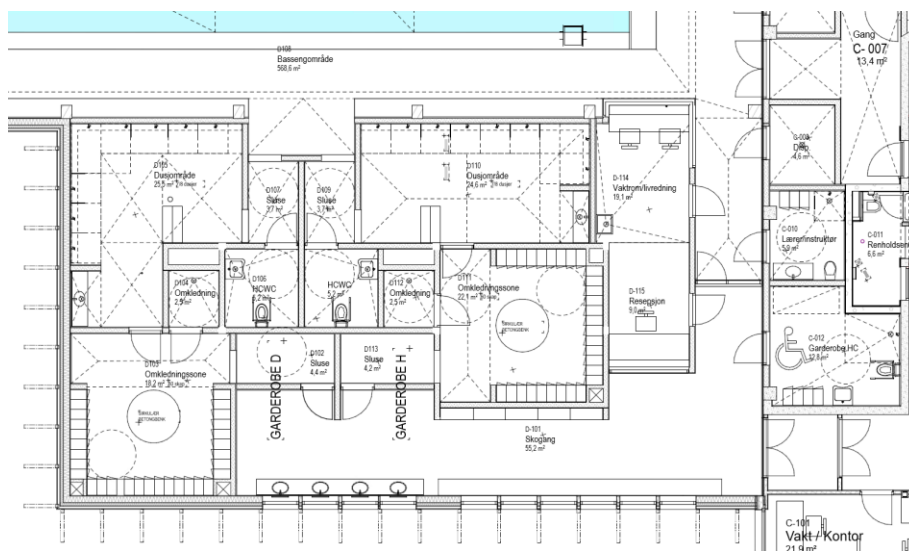
3.1.3. Garderobes

Kjønnsdelte hovedgarderobes gir gode og komfortable forhold for publikum.

Garderobene er utformet som «løyper» hvor det faller naturlig å dusje på vei til badet, noe som er en av nøklene til stabil drift. Det er toaletter i våt del av garderobene, disse er også er tilgjengelige fra selve badet. Dusjene er løst som fellesdusjer med avskjerminger mellom hver dusj. I hver av de store omkledningsrommene er det også et mindre avlukke for brukere med behov for skjerming. I vanlig bruk er dette låst av. Hovedgarderobene er tilpasset rullestolbrukere.

Det er en individuell HC-garderober, samt en lærergarderober, i forbindelse med resepsjonen. Disse har eget toalett og individuelle skap, og vil kunne avlaste hovedgarderobene når det passer driften. Det er også forbindelse til eksisterende garderobeanlegg fra bassengrommet.

I skogangen er det plass for parkering av noen barnevogner / rullestoler.



Figur 13 - Oversikt over garderobeområdet

3.1.4. Støttefunksjoner

Badegjestene møter en betjent skranke i et sentralt salgs-, betjeningsareal som binder sammen skogangen, garderobene og bassengrommet. Formålet med dette er å skape mest mulig oversikt for gjester og ansatte samtidig som behovet for bemanning reduseres betydelig i forhold til spredt plassering av servicefunksjoner. Samme person kan selge inngangsbilletter og overvåke sikkerhetssystemene når det er lite trafikk.

Det er lagere og renholdsrom for alle behov knyttet til drift og bruk, samt noe disponibel kapasitet i tillegg. Rommene med støttefunksjoner er plassert i eksisterende bygningsmasse i uinnredete eller i ombygde deler.



3.2. Drift

Betjening av svømmehallen vil være ulik etter når på døgnet og hvem som bruker bassenget. Generelt skal det alltid være badevakt fysisk til stede i hallen. Skolen og idretten løser dette på ulike måter, men når badet er åpent for publikum vil det være nødvendig med minst 2 ansatte for å kunne holde åpent.

Renhold (og vedlikehold) utføres fortløpende, og slik kommunen har organisert det nå, renholdes våt og tørr del av anlegget av hhv. MKE og MK. Her er det derfor avsatt store renholdsrom på hver side av klimaskillet; renholdsrom bad direkte inn mot bassengrommet og for renhold av garderober i nåværende lærergarderobe.

Vannbehandling utføres og overvåkes i kjelleren. Her er det avsatt godt med areal og lagerplass rundt tekniske installasjoner slik at driften blir oversiktlig og trygg. Det er også lagt inn en liten utslagsvask i vaktrommet for direkte vannprøver ad hoc. Inn- og uttransport skjer direkte inn døren på vestveggen. For å sikre gode kommunikasjonslinjer er det avsatt en transportsone på 1,5x2,4m som holdes fri for installasjoner.

3.3. Logistikk

Nøkkeland bad kobles på vestibylen i idrettsdelen av Nøkkeland skole, men kan ellers fungere som adskilt del av idrettsbygget. Vestibylen bør utvikles for å bedre lesbarheten

av hvor de enkelte funksjoner nås når en ankommer. Dørene mellom bad og vestibyle kan stå åpne på magnet i normal drift, men også stenges av når det er behov for det. For personale vil det også være mulig å komme til badet fra rømningstrappen mot nord, samt fra eksisterende garderober.

Bruken av anlegget må være intuitiv for alle. Korte ganglinjer og oversiktlige rom og sammenhenger ligger som strategi for utformingen.

Garderobene er pga. anleggets begrensede størrelse planlagt uten adgangsteknologi, selv om det er mulig å innpasse dette i detaljprosjektet. Resepsjon og vaktrom fungerer som kontrollpunkt for besøkende som kommer og går ut av anlegget. Garderobeskapene låses med medbrakt (eller kjøpt) hengelås eller kodelåser.

Adgangsteknologier med armbånd og porter er svært kostbare i innkjøp og drift og kan forsvares i større anlegg hvor styring av publikumsstrømmen ellers ville vært for bemanningsintensiv. Dette vil ikke være tilfelle på Nøkkeland. En kan også forvente seg at badet vil domineres av flergangsbrukere som raskt vil tilpasse seg regimet for adgangskontroll og låsing av skap.

4 Universell utforming

Nøkkeland bad er utformet iht. funksjonskrav i TEK17. Dette innebærer at anlegget er tilpasset alle brukere, herunder brukere med funksjonsnedsettelse.

Hovedgarderobene er dimensjonert for rullestol, slik at de aller fleste kan delta i den vanlige omkleddingssituasjonen. Kjønnssdelte toaletter i badet er fullverdige HC-toaletter.

For brukere som trenger bistand til omkleddning og dusjing, er det lagt opp til en dedikert HC-garderobe med tilgang direkte ut i badet ved resepsjonen. Her er det satt av plass til benk, dersom det behovet melder seg. Denne garderoben egner seg også ypperlig til familier.

Bassenget er forsynt med vanddrevet bassengheis for brukere som ikke kommer ned i bassenget for egen hjelp, for eksempel fra en rullestol. MKE vurderer innkjøp av mobil personheis til Nøkkeland/Mossebadet, myntet på brukere med tyngre funksjonsnedsettelse.

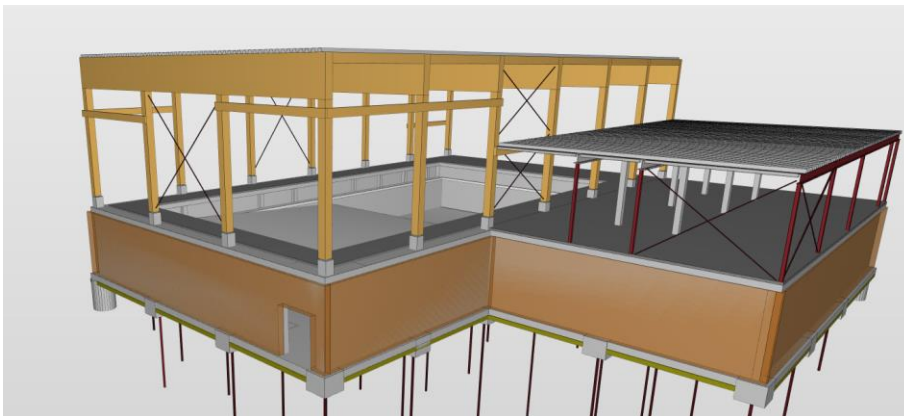
Gangforbindelsene i badet er intuitive og logiske, men det må stedvis suppleres med oppmerksomhetsfelter og ledelinjer i detaljprosjektet.

5 Byggeteknikk

Nøkkeland bad ligger på ustabile masser med varierende fjelldybder. Det er lagt opp til peling med stålkjernerpeleler der direktefundamentering ikke er mulig.

Kjelleren utføres som plasstøpt betongkonstruksjon, inkl. opplegg for stålbadeng. Bassengrommet utføres i limtrekonstruksjoner, som vil ha mange gode sider i et lite bad som Nøkkeland. Ikke minst mht. kostnad, miljø og opplevelse.

Garderobebygget utføres som et enkelt søyle-/dragersystem. Stål- og betongsøyler benyttes hhv. etter hvor fuktutsatt område de står i.



Figur 14 - Konstruksjonsmodell

6 Premissfag

6.1. Bygningsfysikk

Et badeanlegg er av de mest kompliserte bygg mht. bygningsfysikk, spesielt mht. fukt og korrosjon. Det henvises derfor til bygningsfysisk premissdokument.

6.1.1. Ytterskall

Spesielt nevnes her ytterveggskonstruksjonene som er valgt på Nøkkeland bad. Ytterveggene utføres som et tradisjonelt utfyllende bindingsverk, noe som krever stor trygghet for at damp fra bassengrommet når treverket inni veggene. Ytterveggene kles derfor med plater på innsiden, noe som både gir stivhet og jevnt underlag for helsveist dampsperre. Montasje på innsiden av dampsperran må skje i tråd med enkle prinsipper for perforering som ikke svekker konstruksjonen. Fordelen med denne konstruksjonen er at den er rimelig, byggbar og velprøvd (eksempelvis Østfoldbadet med snart 25 års drift).

Samme prinsipp benyttes på taket, men da omvendt, ved at plateunderlaget for en hellimt asfaltmembran legges oppå sekundærkonstruksjonen. Fordi rekkefølgen er motsatt av veggene, kreves det omhyggelig detaljering av overgangen dem imellom.

6.1.2. Korrosjon

Korrosjonskravene gjelder alle deler av bygget, fra stålbasenget til oppheng av tekniske installasjoner. Dette stiller store krav til tverrfaglig forankring i prosjekterings-, utførelses- og driftsfasen. Alle deltakende ledd må kjenne til forutsetningene for de ulike sonene i anlegget.

6.2. Brann

Nøkkeland svømmehall skal etableres som et tilbygg til eksisterende bygningsmasse ved Nøkkeland ungdomsskole i Moss. Nybygg skal skilles fra eksisterende bygningsmasse med branncellebegrensende konstruksjoner REI 60 A2,s1,d0. Rømning vil foregå direkte til det fri, via eksisterende vrangleareal i plan 1 og 2 eller via rømningstrapperom.

Tilbygget skal ha slukkeanlegg, brannalarmanlegg og ledesystem.



Av kjente lydutfordringer i badeanlegg er etterklangstid i selve bassengrommet pga. mye harde flater og stor romstørrelse. På Nøkkeland er det sørget for rikelig med gode absorberter i tak og på vegg (mer enn minimumskravet), noe som vil gjøre at rommet oppleves mindre og mer intimt enn forventet ut fra størrelsen. Det vil også være bedre forhold for at flere grupper kan ha samtidige samtaler på ulike sider av bassenget. Like viktig er det å ha behagelige forhold i garderobene, hvor det ellers gjerne er mye støy. Himlingen må detaljeres for å sikre gode forhold for alle.

Det henvises generelt til Lydteknisk premissdokument.

Tabell 6-1: Oversikt over grenseverdiene etterklangstid i prosjektet og løsningsforslag.

Brukerområde	Grenseverdi for etterklangstid klasse C	Forslag til absorbertløsninger og preaksepterte løsninger
Svømmehall	$T_h \leq 0,20 \times h$ $\bar{\alpha} \geq 0,20$	100 % av himling dekket av klasse A-absorbenter. - Veggabsorbenter må vurderes, slik at krav til midlere lydabsorpsjonsfaktor innfris.
Korridor/kommunikasjonsvei	$T_h \leq 0,27 \times h$ $\bar{\alpha} \geq 0,15$	Himling dekket av klasse A-absorbenter, eller tilsvarende mengde fordelt i himling og på vegg. Ved svært trange korridorer må veggabsorbenter vurderes uansett.
Trapperom*	$T \leq 1,0 \text{ s}$	Klasse A-, eller B-absorbenter under både hoved- og mellomrepos, samt i topp av trapperomssjakt.
Resepsjon, foajé, fellesareal	$T_h \leq 0,20 \times h$ $\bar{\alpha} \geq 0,20$	100 % av himling dekket av klasse A-absorbenter. - Veggabsorbenter må vurderes, slik at krav til midlere lydabsorpsjonsfaktor innfris.
Treningsrom	$T_h \leq 0,20 \times h$ $\bar{\alpha} \geq 0,20$	100 % av himling dekket av klasse A-absorbenter. - Veggabsorbenter må vurderes, slik at krav til midlere lydabsorpsjonsfaktor innfris.

* Her er det vurdert at svømmehallen er et eget bygg, og ikke en del av undervisningsbygget, da ville grenseverdi vært $T \leq 0,8 \text{ s}$ for trapperom.

Figur 16 - Oversikt over akustiske krav og løsninger i prosjektet

7 Teknikk

7.1. Elkraft

Eksisterende 400V TN hovedtavle i bygg A utvides med ny avgang til underfordeling i nytt bygg D. I ny teknisk kjeller er det satt av plass til et tavlerom til dette formålet. Det er også avsatt plass til IKT-rom som forsynes med fiber fra terminal i Bygg C. Tekniske føringer legges generelt skjult i typiske publikumsområder, samt birom som er synlige for publikum.

Solcelleanlegg på taket er tatt med som opsjon. Det er utredet både utbygging kun på nytt bygg D og komplett på hele skolebygget.

Belysning av bassengrommet skjer med indirekte belysning med sekundær takkonstruksjon som reflektor. Bassenget forsynes også med rikelig belysning for å oppveie det mørke inntrykket av ståloverflatene. Øvrige arealer i 1. etasje får generelt infelt belysning i systemhimling eller i forbindelse med speil.

7.2. VVS

Basseng-tekniske installasjoner etableres i kjeller under svømmebassenget. Der plasseres blant annet prefabrikerte utjevningstanker, kjemirom, spyletank, vannbehandlingsutstyr, luftbehandlingsaggregat og berederanlegg.

Det skal installeres to nye ventilasjonsaggregater for anlegget, og disse er vist i hhv. ny kjeller og eksisterende kjeller i bygg C. Ett aggregat besørger bassengrom og våtarealer i ny garderobe (HCWC og dusjer) og ett aggregat besørger resterende arealer i garderoben, korridoren og vaktrom, samt arealer under basseng. For kjemirom etableres eget spesialavtrekk.

Eksisterende varmeanlegg på skolen benyttes videre i badeanlegget via tilkobling i bygg C. Det forutsettes at det legges ny spillvannsledning ut av nybygget og tilkobles kommunal ledning utenfor.

Overvannshåndtering forutsettes lagt i et nytt overvannsrør som tilkobles utvendig kommunalt nett.

Det er legges opp til energigjenvinning av gråvann fra spylevann, nye dusjanlegg og eksisterende dusjanlegg. Dusjvann går pr. i dag rett til spillvann, men det er undersøkt at sluknedløp fra eksisterende dusjanlegg i garderobene er tilgjengelige, slik at disse bygges

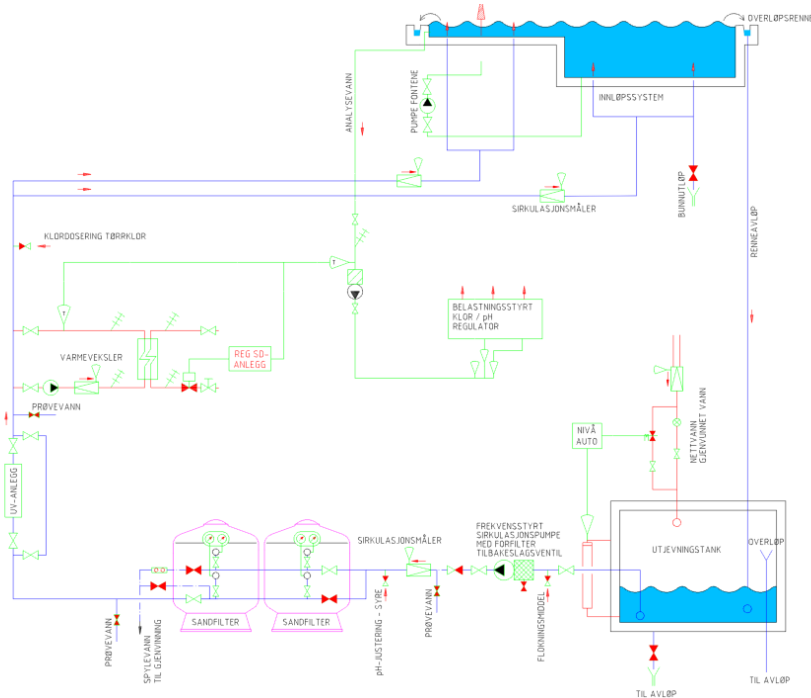
om og separeres fra spillvann og føres til gråvannstank. Hvorvidt det lar seg legge med selvfølgelig, eller om det må legges til en liten lokal buffertank i eksisterende kjeller med pumpe til gråvannstank må avklares i detaljprosjekt.

7.3. Vannbehandling

Vannbehandlingsanleggene etableres i kjeller under svømmebassenget. Der plasseres blant annet utjevningsbasseng, kjemirom, spyletank (felles gråvannstank med dusjvann for gjenvinning av varme), vannbehandlingsutstyr og berederanlegg. Se kjellerplan fra arkitekt.

Overordnede krav til vannbehandlingsanlegget er å tilføre bassenget rent badevann som skal være fritt for forurensninger og uønskede mikroorganismer. Vannet skal ha en riktig vannbalanse for å være minst mulig aggressivt og korrosivt for bygningsdelene og spesielt stålbasenget. Vannet skal også være helt klart med lavest mulig partikkelinnhold. Innholdet av uønskede klorforbindelser skal være lavest mulig slik at badevannet oppleves tilnærmet "klorfritt".

Vannbehandlingsanlegget, utjevningstank, buffertank spylevann og nye kjemirom med lagre plasseres i ny teknisk kjeller. Det skal etableres "frie" føringsveier for å kunne transportere ut/inn sandfiltre dersom disse må byttes pga. skade/levetid på et senere tidspunkt. Fri bredde må minimum være 1,5 meter. Filteranleggene er planlagt betjent med automatisk returspyling.



Figur 17 - Systemskjema for vannbehandlingsanlegget på Nøkkeland

7.4. Bygningsautomatisering

Kommunikasjonsprotokoll skal være BACnet/IP, BTL-merket og med B-AAC profil. Dersom denne ikke kan leveres skal Modbus leveres. Da opprettes en kommunikasjon direkte med undersentral. I denne konverteres kommunikasjonen til en BACnet/IP protokoll av automatikkleverandøren.

Det skal etableres eget SD-anlegg for svømmehall. Dette kobles opp mot felles toppsystem. Det skal ikke integreres med eksisterende SD-anlegg (iht. avklaring drift).

Vannbehandling fra basseng styres med intern automatikk, med signal til felles toppsystem.

Garderober og vaktrom styres med egen romkontroll. Basseng og våte soner i garderober, styres felles.

Overordnet er det kommunens krav som gjelder. Det henvises til dokument "Tverrfaglige krav" for videre detaljering.

8 Klima og miljø og energiforsyning

8.1. Forutsetninger

Ut over de generelle lovmessige krav som prosjektet må forholde seg til, er det også satt opp spesielle rammebetingelser for prosjektet. Dette er et sett med kriterier som prosjektet er bundet til å overholde fra kommunale vedtak eller krav som MKEiendom ønsker å overholde. «Moss kommunes klimaplan 2020-2030» samt gjeldende reguleringsplan med planbestemmelser er slike dokumenter. I henhold til krav i klimaplanen er det utarbeidet en klima- og miljøplan for prosjektet.

I henhold til «Byggehåndbok for MKE – Generell del» skal alle nybygg tilfredsstille krav til passivhus som definert i «NS3701:2012 Kriterier for passivhus og lavenergibygninger»

Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT) ved institutt for bygg og miljø, NTNU har i flere år arbeidet med oppfølging og utviklingsarbeid i forbindelse med svømme- og badeanlegg. SIAT utarbeidet i 2017 en veileder for bade- og svømmeanlegg der det blant annet ble satt opp måltall for energibruk, friskluftbehov og krav til bygningskroppen (isolasjon, tetthet etc.) Disse måltallene er også lagt til grunn for planleggingen av Nøkkeland svømmehall.

8.1.1. Miljøoppfølging

Erfaringer fra planleggingen av tidligere badeanlegg har vist at BREEAM-NOR metodikken er egnet for en helhetlig miljøvurdering og systematisk oppfølging av miljømål. Derfor anbefales det å legge BREEAM-metodikken som et verktøy for miljøstyring til grunn, uavhengig om prosjektet skal sertifiseres eller ikke. Ved vurdering av miljøtiltak vil både livsløpsanalyser mht. miljøutslipp (LCA) og langsiktig økonomisk lønnsomhet (LCC) hensyntas. Det har hittil ikke vært vanlig å miljøsertifisere badeanlegg etter BREEAM-NOR, det kjennes kun til et prosjekt i Norge der dette har blitt gjennomført. Det vurderes at en formell sertifiseringsprosess heller ikke er hensiktsmessig i forbindelse med utvidelsen av Nøkkeland svømmehall.

Det er utarbeidet en MOP for prosjektet.

8.1.2. Klimagassreduksjoner fra materialbruk

Klimagassberegningene er utført i tråd med Norsk standard for klimagassberegninger av bygninger, NS 3720, som angir metodiske retningslinjer for klimagassberegninger av bygg. Beregningen er gjort for livsløpfasene A1-A3 Produksjon av materialer, A4 Materialtransport, A5 Byggeplasspåvirkning (energibruk, samt kapp og svinn) og B4 Utskiftninger og vedlikehold av materialer. Det er brukt 50 års analyseperiode.

Beregningene viser at et realistisk, oppnåelig mål for reduksjon kan være 20 % dersom tiltak iverksettes. Bygget er allerede prosjektert med et bæresystem i limtre og massivtre, og dette gir ofte lavere klimagassutslipp enn stål og betong. Hvis det i videre prosjektering gjøres bevisste valg av materialer, viser gjennomgangen at det er potensial for ytterligere reduksjoner.

8.2. Energibehov og -forsyning

8.2.1. Energibehov

Som tidligere nevnt krever MKE at nybygg oppføres i henhold til krav for passivhus for yrkesbygg.

Det er gjennomført beregninger for bygningskroppen

Omfanget av termisk masse vil i stor grad være med på å påvirke det innvendige klima og byggets energibehov. Et «tungt» bygg vil oppleve mindre svingninger i temperatur som igjen fører til et lavere kjøle- og oppvarmingsbehov. Totalt får bygget en normalisert varmekapasitet på 93 Wh/m²K, hvilket svarer til et middels tungt til tungt bygg.

I beregningen er det forutsatt at bygget forsynes med varme fra bergvarmepumpe og med elektrokjel for spisslast.

Tabellen under viser at bygget tilfredsstiller alle energikravene i TEK17.

Tabell 8.1 Resultater fra evaluering mot TEK17

Resultater av evalueringen		
Evaluering av		Beskrivelse
Energiramme	Bygningen tilfredsstiller energirammen iht. §14-2 (1)	
Minstekrav	Bygningen tilfredsstiller minstekravene i §14-3	
Luftmengdeventilasjon	Luftmengdene tilfredsstiller minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)	
Energiforsyning	Fossilt brensel benyttes ikke i oppvarmingsanlegget (§14-4)	
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstiller byggeforskriftens energikrav	

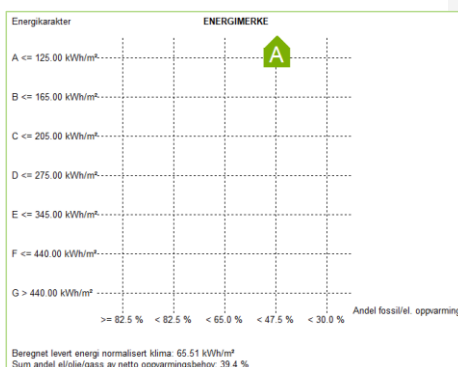
Energikravet regnes som oppfylt dersom beregnet netto energibehov for bygget er mindre enn et fastsatt rammekrav. Rammekravet er forskjellig for ulike typer bygg; for idrettsbygg er rammekravet 145 kWh/m².

Iht. beregningen som er utført, har bygget et netto energibehov på 100,6 kWh/m². Kravet til netto energibehov i teknisk forskrift er dermed oppfylt med god margin. Beregningen er utført med klimadata for Oslo.

Iht. energimerkeforskriften kreves energiattest for nyoppført bygning, før ferdigstillelse. Energimerket består av energikarakter i form av en bokstav og oppvarmingskarakter i form av farge.

Figur 8.1 Energimerke nybygget

Beregnet behov for levert energi er på 65 kWh/m². Bygget ligger dermed an til å oppnå energikarakter A og oppvarmingskarakter lysegrønn.



Som tabellen nedenfor viser tilfredsstillende bygget også NS 3701 Passivhusstandarden,

Tabell 8.2 Sammendrag av beregning mpt NS 3701

Resultater av evalueringen		
Evaluering mot NS 3701	Beskrivelse	
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstillende kravet for varmetapstall	
Energiytelse	Bygningen tilfredsstillende krav til energiytelse	
Minstekrav	Bygningen tilfredsstillende minstekrav til enkeltkomponenter	
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstillende minstekrav gitt i NS3701 (tabell A.2)	
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstillende alle krav til passivhus	

Kommentert [RL1]: Kan strykes?

Energibehov hele anlegget

I kapittelet over er det beregnet energibehov i henhold til TEK17 og NS3701, der det er benyttet standardiserte verdier for innetemperatur, personbelastning, brukstid etc. For å finne det reelle energibehovet er den samme modellen benyttet med romtemperaturen for våt sone satt til 30 °C.

Verdiene fra Simien uten tappevannsoppvarming lastes inn i et beregningsprogram som også inkluderer svømmebasseng og det vanntekniske anlegget. Energiberegningene gjøres på månedsbasis.

Kommentert [RL2]: Hvor kommer det frem?

For oppvarming av varmt tappevann er det lagt til grunn 240 besøkende pr dag som alle dusjer før og etter bading.

For tilførsel av friskluft er det benyttet luftmengder ifølge anbefalinger fra SIAT/NTNU.

Det er lagt til grunn en driftstid på 12 timer/døgn og 360 døgn/år.

Bassenget på 12,5 x 25 m holder en temperatur på 28°C.

I tillegg til bassengareal regnes det med et vått areal rundt basseng og i dusj på til sammen 185 m² som også produserer fuktighet til romlufta. I beregningene er det dessuten lagt til grunn følgende forutsetninger:

- 85 % av fordampningsvarmen fra bassengoverflater tas fra basseng og 15 % fra inneluft.
- 75 % av fordampningsvarmen gjenvinnes i avfuktingsanlegg
- 80 % av elforbruket i sirkulasjonspumper gjenvinnes som varme.
- Det er installert en egen varmepumpe for gjenvinning av varme fra avløpsvann fra dusj og filterspyling.

Beregningen forutsetter at det tekniske anlegget kan utnytte gjenvunnet overskuddsvarme slik at varmetap fra anlegget blir minst mulig.

8.3. Energiforsyning

Det legges til grunn av at det eksisterende varmepumpeanlegget med energibrønner har tilstrekkelig kapasitet til også å dekke det totale varmebehovet i svømmehallen. Denne varmemengden regnes som levert varme til svømmehallen.

Det er også gjennomført en utredning om utnyttelse av solenergi. I utgangspunktet kan både solvarme fra solfangere og strøm fra solceller benyttes. Som utredning viser, vil solceller kombinert med en energibrønnbasert varmepumpe gi om lag like mye energi som solfangere. Solceller er dessuten en enklere teknologi i drift og strøm er en mer anvendelig energiform enn varme.

I det videre begrenses beregningene til å omfatte solceller. Byggherren har også ønsket en vurdering av bruk av hele takflaten på Nøkkeland skole til installasjon.

På eksisterende skolebygg er det beregnet 650 paneler med en samlet installert effekt på 296 kWp. Årlig energiproduksjon er beregnet til 221 MWh.

Kommentert [RL3]: Vi burde vel også omtale varmere vann?

På eksisterende bygg er det viktig å vurdere bæreevnen til taket, og at det da er kapasitet til å bære et solcelleanlegg. Dette er ikke gjort i dette oppdraget. Normalt er gjennomsnittsvekten av et solcelleanlegg (om det ikke er alt for oppstykket) på ca. 20 kg/m². Da bygget er ganske nytt (ca. 2010) bør det være nok restkapasitet til solcelleanlegg.

På den nye svømmehallen er det beregnet 178 paneler med samlet installert effekt på 81 kWp. Årlig energiproduksjon er beregnet 59,3 MWh/år.

Om man ser begge delanleggene samlet blir anlegget på 377 kWp, med en årlig energiproduksjon på 281 MWh/år. Stipulert investeringskostnad er 3,2 mill.kr. eks.mva.

Anlegget vil dekke om lag 21% av skolens el-behov. Det vises til fagnotat om solenergi¹ for lønnsomhetsvurderinger og mer detaljert informasjon.

I disse vurderingene er det lagt til grunn en taktekking tilsvarende takflaten på de eksisterende byggene. Dermed er det ingen særskilte ting å ta hensyn til på svømmehallen. Men det kan også være aktuelt med såkalt grønt tak (sedum eller lignende) av ulike årsaker. I prinsippet kan dette også kombineres med solceller som beskrevet, men et interessant alternativ kan være små vertikale solceller fra det norske firmaet Over Easy Solar. Dette er ca. 25 cm høye tosidig solcellepaneler, dvs. solceller på begge sider av panelet.

Figuren nedenfor illustrerer hvordan disse solcellene kan kombineres med grønt tak.



Figur 8.2 Vertikale solceller kombinert med grønt tak. Ref. Over Easy Solar.

¹ Fagnotat: Solenergi Nøkkeland skole og svømmehall, Asplan Viak, 30.05.2024

8.4. Samlet energibalanse

I energiberegningene nedenfor er svømmehallen godskrevet el-produksjonen fra solceller på taket av hallen, dvs. 59,3 MWh/år.

Dette reduserer behovet for levert elektrisitet til 217 MWh/år.

Oppsummert blir behovet for levert energi til svømmehallen:

Energileveranser	MWh/år
Lvert varme fra bergvarmepumpe	252
Lvert el fra nettet	217
Sum levert energi	469

Dette gir et behov for levert energi på om lag 1500 kWh/m² vannflate, som tilsvarer anbefalt nivå fra SIAT/NTNU.

Diagrammet nedenfor viser energibalansen for Nøkkeland svømmehall på månedsbasis med utgangspunkt i hovedposter. Energibehovene er negative, og tilførsel positive. Varme fra varmepumpen inkluderer el til drift av kompressor, og dette elbehovet er ikke inkludert i svømmehallen.

Figur 8.3 Energibalanse pr. måned for Nøkkeland svømmehall

Kilder

- Fagnotat «Klimagassberegning Nøkkeland», Asplan Viak, 04.06.2024
- Fagnotat «Energinotat samlet Nøkkeland», Asplan Viak, 18.06.2024

9 Materialvalg

9.1. Materialbruk ute

Å bygge til et eksisterende bygg krever en strategi for materialbruk. I tråd med de opprinnelige intensjonene for Nøkkeland skole skilles badet materialmessig ut som et selvstendig bygg i konglomeratet av store volumer skoleanlegget består av. Nøkkeland bad kontrasterer ikke nåværende i like stor grad som i opprinnelige skisser, men inntar en mer forsiktig adskillelse fra det mørke trepanelet som preger Bygg C. Det er valgt en kledning som har tydelig slektskap med skolen ellers, men der det er valgt en mørk

liggende spaltekleddning fra før, får badet en varmere og lettere tone for å unngå at byggene smelter for mye sammen.

Sokkelen (der bygget møter terreng) pusses og males til betongkarakter, mens beslag og detaljer holdes i en varm gyllen farge, noe lysere enn panelet i hovedfasaden.



Figur 4 - Perspektiv fra inngangssonen sett mot nye garderober; hjørnet på eksisterende bygg i forgrunnen.

9.2. Materialbruk inne

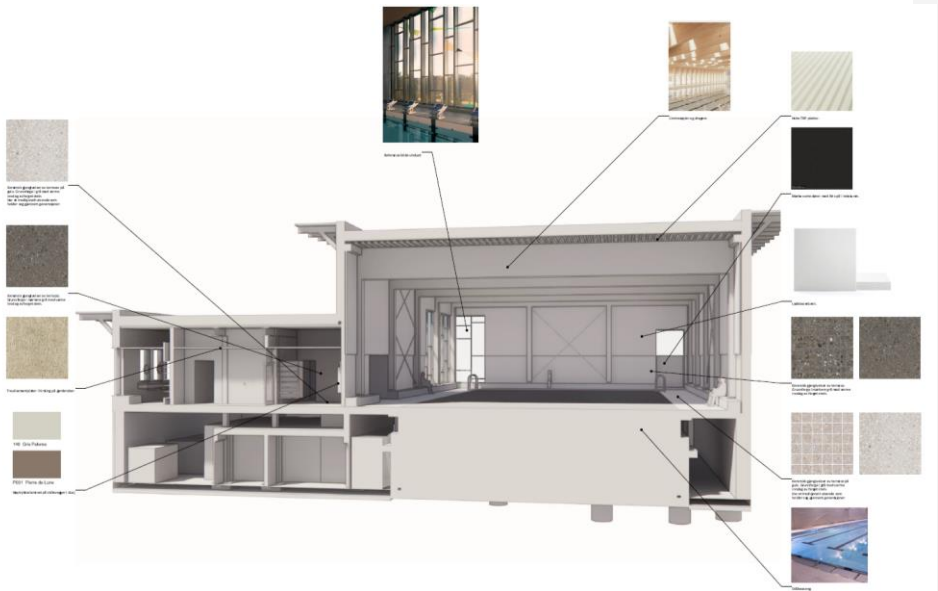
Innvendig materialbruk styres mye av fukt- og korrosjonspåkjenninger overflatene blir utsatt for i badet. Erfaringsmessig svarer det seg med en enkel og oversiktlig palett, og det er forsøkt gjennomført også i badet på Nøkkeland.

Det etterstrebes at hovedkonstruksjonene kan eksponeres, og for bassengrommets del vil trekonstruksjonene være identitetsskapende.

Vegger i gangsoner og sprutsoner kles med flis, mens vegger over dette utnyttes til absorbenter i mineralull.

Gulvene i 1. etasje får flis, og ens uttrykk på disse etterstrebes på tvers av sklisikringsklasse og klima. På Nøkkeland bad er det foreslått en varm flis med et visst fargespill og med terrassoliknende karakter. Et stadig større utvalg i kvalitetsflis muliggjør vakre overflater innenfor normale kostnadsnivåer.

Himlinger i publikumsrom utføres som systemhimling i treullsement, som er en varm og holdbar løsning i denne typen bygg.



Figur 5 - Oversikt over materialer i badet. Se vedlegg.



Figur 6 - Foto fra 3D-modellen.





Figur 7 - Diverse modellstudier

