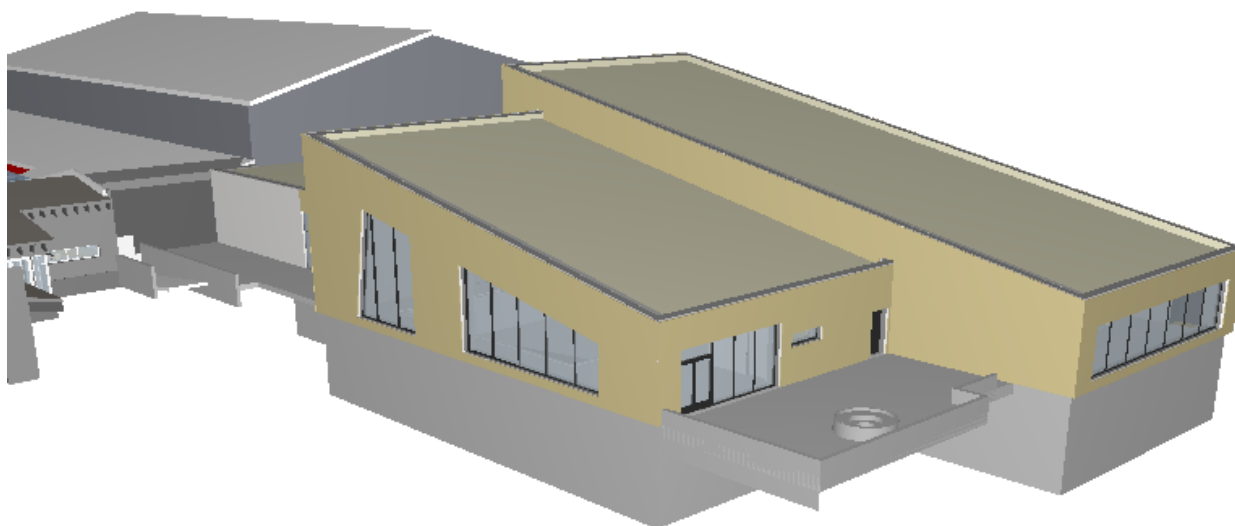


Halsa kommune

Premissdokument bygningfysikk

Halsa svømmehall



Oppdragsnr.: 5187133 Dokumentnr.: RIByfy-N01 Versjon: 01
2019-07-03

Oppdragsgiver: Halså kommune
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 29, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Andreas Blix Olufsen
Fagansvarlig: Hilde Røkenes
Andre nøkkelpersoner: Pål Kjetil Eian

01	2019-07-03	Oppdatert til utsendelse tilbudsunderlag	Hilde Røkenes	Pål Kjetil Eian	Kristian Karila
00	2018-12-19	Premissdokument for forprosjekt	Hilde Røkenes	Pål Kjetil Eian	Andreas Blix Olufsen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning	5
2	Prosjektets rammer og plassering	6
2.1	Bygning	6
3	Krav og anbefalinger	9
3.1	Overordnede bygningsmessige forhold	9
3.2	Energikrav, varmeisolering og tetthet	9
3.3	Hovedprinsipper varmeisolering	10
3.4	Strengt krav til lufttetthet	11
4	Prosjektspesifikke løsninger	12
4.1	Oppdeling i klimasoner	12
4.2	Yttervegger over terreng	12
4.3	Yttervegger under terreng	13
4.4	Terrengutforming	13
4.5	Tak	13
4.6	Gulv mot grunnen	14
4.6.1	Radonsikring	15
4.7	Vinduer og glassfasader	15
4.8	Innervegger	15
4.9	Dekker, overflater	16
4.10	Innerdører	16
4.11	Etablering av undertrykk i våtsonen	16
4.12	Korrosjonsklasser for rustfritt og overflatebehandlet stål	17
4.13	Korrosjonsklasser for ulike rom og soner	18
4.14	Korrosjonsbeskyttelse	20
4.14.1	Varmforsinking og overflatebehandling	20
5	Spesielle krav til produkter	22
5.1	Generelt	22
5.2	Produkter relevant for svømmehaller	22
5.2.1	Dampspærre	22
5.2.2	Vindsperre	23
5.2.3	Overflatematerialer	23
6	Dokumentasjon av materialer og produkter	24
6.1	Materialvalg og bestandighet	24
6.2	Kontroll og dokumentasjon	24

6.2.1 Fuktkrav ved montering av innvendige fuktømfintlige byggevarer	25
6.2.2 Fuktmålinger	25

1 Innledning

Dette dokumentet redegjør for de overordnede bygningsfysiske premissene for planleggingen av Halsa svømmehall i Halsa kommune i Møre- og Romsdal.

Dokumentet referer til de bygningsfysiske kravene vi anser som mest aktuelle for prosjektet og kan ikke anses å være uttømmende. Det henvises først og fremst til Plan- og bygningsloven for flere og mer utdypende krav, samt relevante kilder som beskriver løsninger for svømmehaller.

Svømmehaller har et svært krevende klima både med hensyn til temperatur og fuktforhold. Dette gir særskilte utfordringer og krav om bygningsmessige løsninger som avviker fra normale bygninger.

Rapporten beskriver krav til varmeisolering, fuktsikkerhet og bestandighet samt spesielle hensyn som må ivaretas i forhold til valg av materialer og konstruksjoner for svømmehallen og de tilhørende arealene.

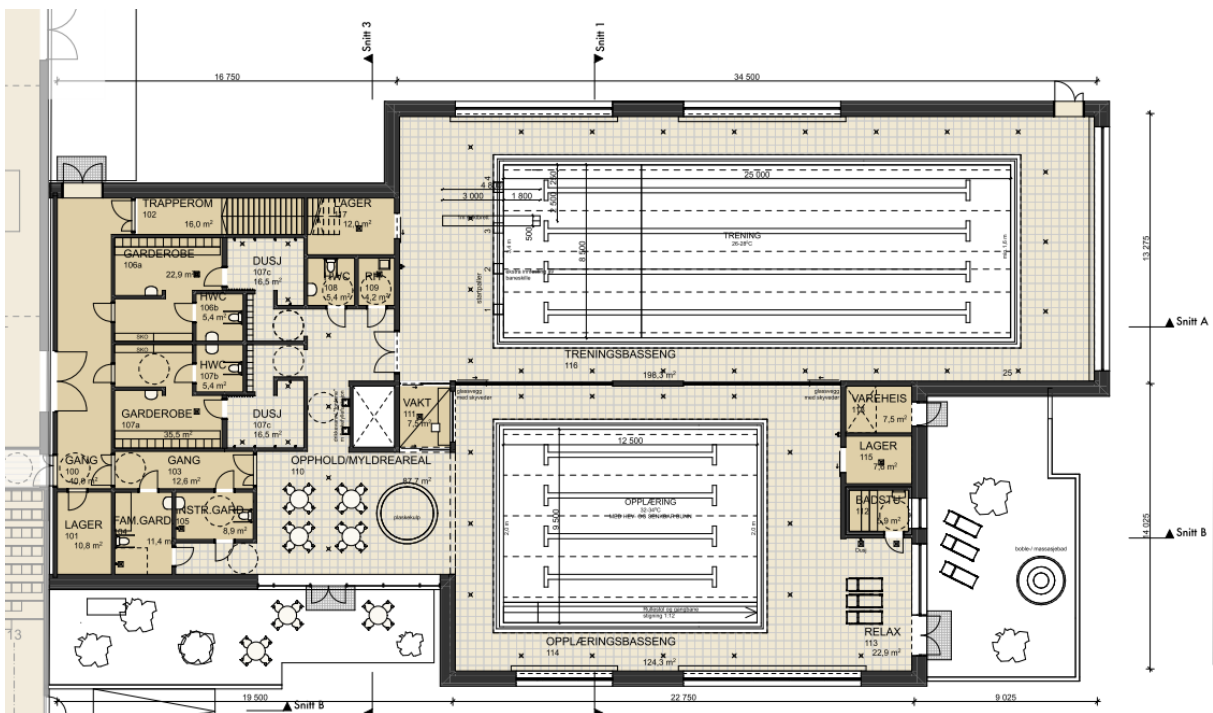
2 Prosjektets rammer og plassering

2.1 Bygning

Halsa kommune planlegger å bygge en ny svømmehall i tilknytning til Halsahallen og Halsa barne- og ungdomsskole. Svømmehallen planlegges med ett treningsbasseng (25 m x 8,5 m) og ett opplæringsbasseng (12,5 m x 9,5 m). I tillegg er det et myldreareal, en plaskekulp, badstue og utendørs- boble og massasjebad.

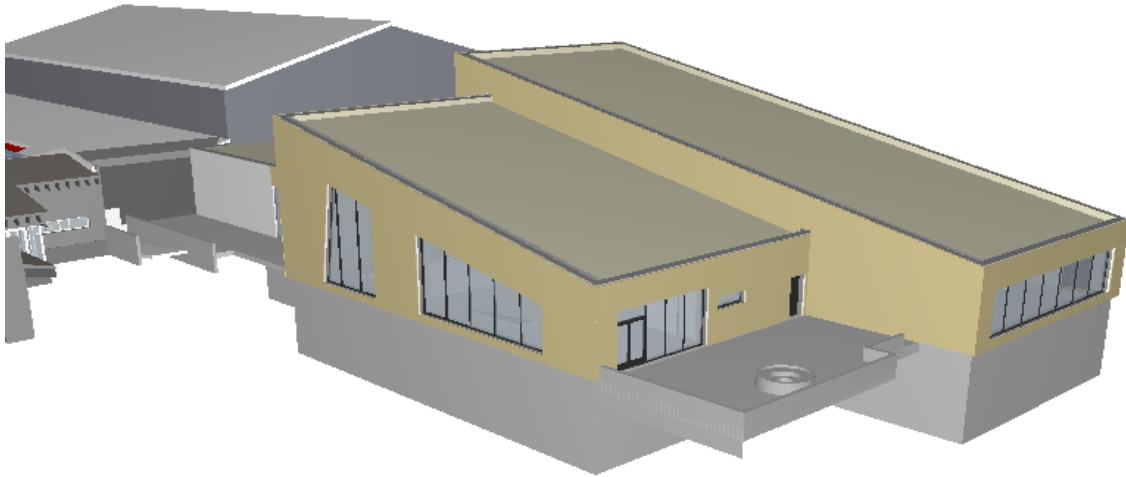
Svømmebassengene vil ha tilhørende garderober og nødvendige driftstekniske arealer.

Figur 1 viser utsnitt av foreløpig plan av svømmehallen.

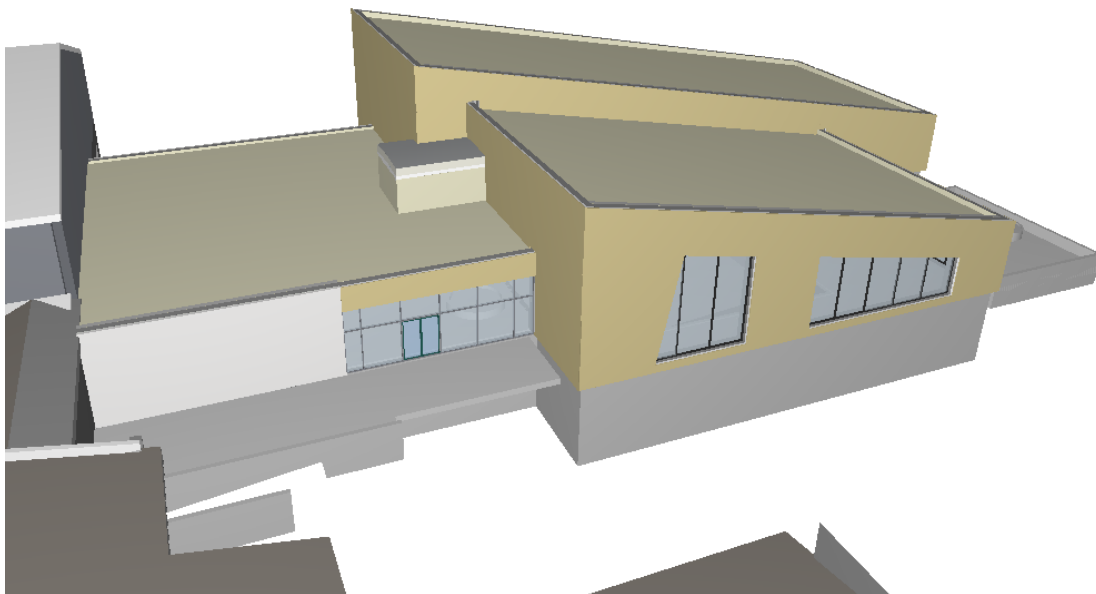


Figur 1. Utsnitt fra plan 1.

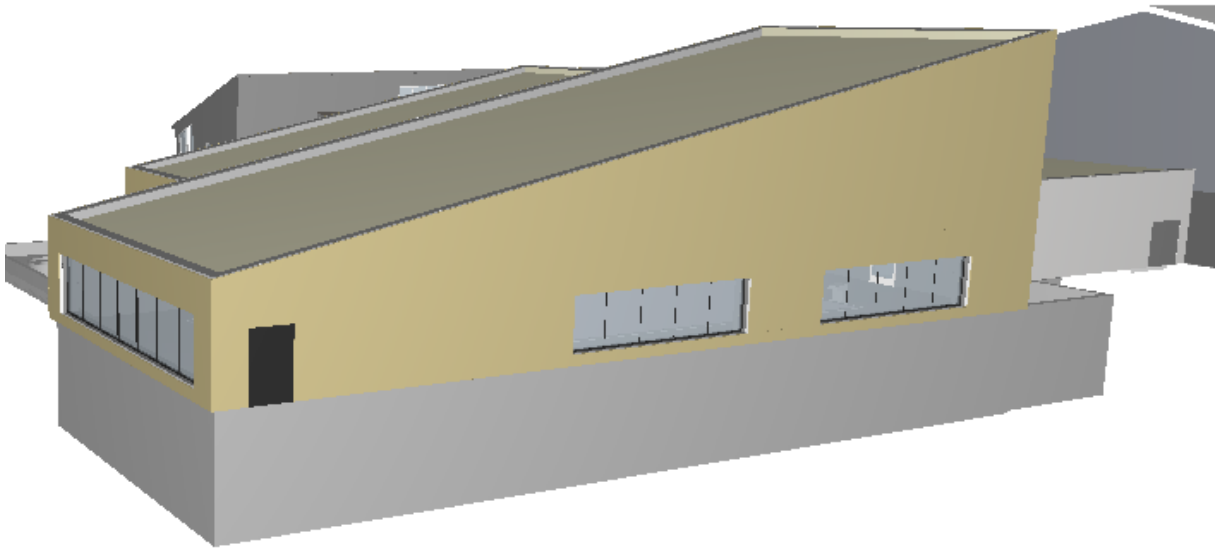
Figur 2-Figur 4 viser utsnitt av 3D-modell.



Figur 2. Utsnitt av 3D-modell. Rommet med opplæringsbasseng i framkant og rommet med treningsbasseng i bakkant. Eksisterende hall og skole til venstre. Utarbeidet av Eggen Arkitekter.



Figur 3. Utsnitt av 3D-modell. Garderober i lav del. Utarbeidet av Eggen Arkitekter.



Figur 4. Utsnitt av 3D-modell. Korffasaden har litt utstikk over. Eksisterende hall til høyre. Utarbeidet av Eggen Arkitekter.

3 Krav og anbefalinger

Dette kapitlet beskriver krav og anbefalinger knyttet til bygningsfysikk og tekniske løsninger for svømmehallen som skal bygges.

Svømmehaller generelt har et svært krevende klima både med hensyn til temperatur og fuktforhold. Dette gir særskilte utfordringer og krav om bygningsmessige løsninger som avviker fra normale bygninger.

Denne premissrapporten beskriver krav til varmeisolering, fuktsikkerhet og bestandighet samt spesielle hensyn som må ivaretas i forhold til valg av materialer og konstruksjoner for svømmehallen, og de tilhørende arealene. Det er i hovedsak Forskrift om tekniske krav til byggverk til Plan- og Bygningsloven, Byggeteknisk forskrift 2017 (TEK17) som stiller kravene til byggets bygningsfysikk.

Viktige referanser for dette dokumentet utover TEK17 er:

- Veiledningen til TEK17
- Håndbok 52 Bade- og svømmeanlegg fra SINTEF Byggforsk
- Håndbok 50 Fukt i bygninger fra SINTEF Byggforsk
- Kravspesifikasjon 2009 Idretts- og svømmehaller utgitt av Undervisningsbygg i Oslo kommune.
- SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer – Byggforsk detaljblader
- Produktblader og monteringsveiledere

Ut over dette bygger dokumentet på kompetanse og erfaring med et stort antall svømmehaller.

3.1 Overordnede bygningsmessige forhold

Svømmehaller har et svært krevende klima både med hensyn til temperatur og fuktforhold. Dette gir særskilte utfordringer og krav om bygningsmessige løsninger som avviker fra normale bygninger. I det etterfølgende omtales hovedprinsipper ved oppbygging av klimaskall og skillekonstruksjoner i bade- og svømmeanlegg.

Klimaskall skal generelt bygges opp med dampsperrsjikt, isolasjon, kledning eller tekning som i sin helhet plasseres *utenfor* hovedbæresystemet. Dette for at dampsperrsjiktet enkelt skal kunne føres ubrutt rundt bygget, og at vi unngår kuldebroer knyttet til bærende konstruksjoner som går gjennom klimaskallet. Det er av vital betydning at klimaskallet blir fullstendig lufttett og tilstrekkelig damptett. Av samme grunn kreves det bruk av en svært damptett og mekanisk robust asfalt dampspærre, som generelt skal helklebes mot et fast underlag.

3.2 Energikrav, varmeisolering og tetthet

I Tabell 1 er det presentert forslag til U-verdier for konstruksjoner og krav til lekkasjetall som skal legges til grunn for prosjektet. Det er også anslått veiledende isolasjonstykkelser for å oppnå U-verdiene. Fordi store deler av svømmehallen har 30 °C innetemperatur uten nattsinking og døgnkontinuerlig drift taler forholdene for at U-verdiene generelt skal være strenge.

Det er nødvendig å gjøre en energisimulering for å kontrollere krav til energieffektivitet iht. TEK.

Tabell 1. Forslag til U-verdier og lekkasjetall.

	Verdi	Betydning
U-verdi yttervegg	$\leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Ca. 350 mm isolert krysslågt bindingsverk ($\lambda=0,037 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$).
U-verdi yttervegg under terreng	$\leq 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ *	Ca. 250 mm isolasjon ($\lambda=0,038 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$).
U-verdi tak	$\leq 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Gjennomsnittlig ca. 400 mm isolasjon ($\lambda=0,037 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) mellom sperrer eller 350 mm kontinuerlig isolasjon ($\lambda=0,037 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$), min. 150 mm ved sluk
U-verdi gulv	$\leq 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ *	Ca. 150 mm isolasjon ($\lambda=0,038 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$).
U-verdi glass/vindu/dører, glassvegger inkludert karm/ramme	$\leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Gode tre-lags glass med gode profilsystemer. Rømningsdører kan ha litt høyere U-verdi, men det må sikres at det unngås kondens på dørene.
Normalisert kuldebroverdi	$\leq 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Bæresystemet plasseres i sin helhet på innsiden av isolasjonssjiktet.
Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell, våt sone	$\leq 0,2 \text{ h}^{-1}$	Det skal ikke godtas synlige lekkasjer i våt sone ved termografering eller røyktesting. Ingen enhetslekkasjer skal være så store at det oppstår kondensering i konstruksjonen.
Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell, øvrige soner	$\leq 0,4 \text{ h}^{-1}$	Generelt godt fokus på lufttetthet i byggefasen.

* Ikke inkludert varmemotstanden i terrenget

3.3 Hovedprinsipper varmeisolering

Alle ytterkonstruksjoner må isoleres så godt at det ikke oppstår kondens på innvendig overflate. Overflater og materialer skal generelt ikke ha høyere RF enn ca. 80 % for å redusere risiko for muggsoppvekst. Dette skal dokumenteres med beregninger der hvor det er tvil.

Klimaskall bygges opp med sperresjikt, isolasjon og kledning i sin helhet plassert på utsiden av bæresystemet slik at det blir enkelt å føre en dampspærre kontinuerlig på utsiden. Ytterkonstruksjoner, hvor sperresjikt (f.eks. dampspærre) føres forbi, må ikke kunne bevege seg i forhold til hverandre slik at sperresjiktet rives i stykker, slik som f.eks. vegg/hjørner, overgang vegg/tak etc. Disse må enten være bundet sammen slik at relative bevegelser unngås, eller sperresjikt utføres slik at bevegelser ikke skader sperresjiktet, f.eks. med "slakk". Det skal ikke være direkte kobling mellom vinduer/glassfasader og tak pga. problemer med dampspærreføring.

Akustiske absorbenter som plasseres mot yttervegg og tak i svømmehallsrommet må ikke medføre fare for kondensering. Dette kan gjøres ved at de monteres slik at luft kan strømme mellom klimaskall og absorbent, ved at det tilføres tørr luft over himling eller ved at absorbent ikke har isolerende effekt.

3.4 Strengt krav til lufttetthet

For å redusere faren for luftlekkasjer som igjen vil føre til fuktskader, stilles det strenge krav til lufttetthet i våt sone. Det stilles krav om at det ikke skal være synlige luftlekkasjer ved testing med termografering eller røyktesting. Det er svært viktig å fokusere på et totalt fravær av luftlekkasjer, og det er erfaringsmessig en meget god investering både for byggherre og entreprenør å gjøre svært intensiv kontroll av dette.

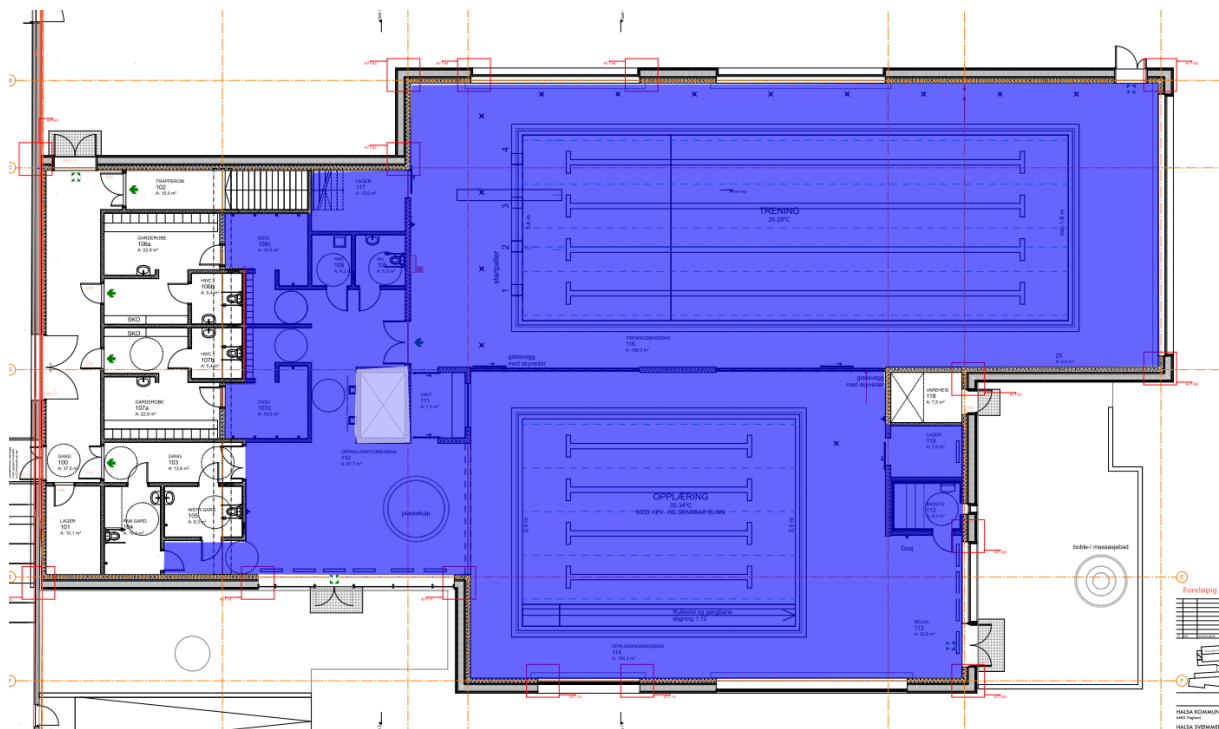
Det er viktig at innvendige skillevegger mellom tørr og våt sone gir god lufttetthet, selv om det skal lekke overstrømningsluft gjennom døråpninger. Dette er først og fremst viktig for å få kontroll på trykkforholdene i våt og tørr sone.

4 Prosjektspesifikke løsninger

I det følgende beskrives prosjektspesifikke løsninger som ivaretar kravene presentert i kapittel 3.

4.1 Oppdeling i klimasoner

Svømmehallen skal oppdeles i ulike klimasoner. Våt sone omfatter svømmehallsrommene, myldresone, dusjer, badstue, WC og lager nær svømmehallene. Tørr sone omfatter garderober, instruktørgarderobe, familiegarderobe, gang og vaktrom. I Figur 5 er våt sone vist med blått.



Figur 5. Inndeling mellom tørr og våt sone. Våt sone er vist med blått.

Døren mellom garderobe og tørkesone/dusjer blir soneskilte mellom tørr og våt sone og må fysisk lukkes med selvslukkende dører. Viktigheten av undertrykk i våt sone er omtalt i kapittel 4.11. Det er også en fordel om sekundærdørene mellom for eksempel tørr del av garderobe og gang er selvslukkende.

Teknisk rom utgjør også en egen sone, som kan ha samme temperatur som våt sone, men som har lavere relativ fuktighet enn våt sone på grunn av langt mindre avdamping. Det er et stort varmetap fra svømmehallrommet, og ikke minst bassenget, til teknisk rom. I tillegg kan det være stor varmeavgivelse fra pumper og annet.

4.2 Yttervegger over terreng

Yttervegger i svømmehallen må utføres slik at det er mulig å føre en kontinuerlig dampspærre på utsiden av bærekonstruksjonen, men på innsiden av det varmeisolerende sjiktet. Dampspærren må kunne føres ubrutt mellom vegg og tak.

Ytterveggskonstruksjoner i svømmehallen skal bygges i plasstøpt betong, evt. uisolerte, prefabrikkerte betongelementer som enten er primært bærende eller påhengt på bæresøyler. Lette yttervegger i tre eller stål anses ikke som aktuelle løsninger pga. manglende robusthet og problemer med å etablere en kontinuerlig dampsperrføring.

Som dampsperre må det benyttes en robust membran med Sd-verdi på minimum 50 m. Vi anbefaler primært en asfalt dampsperre av SBS polymermodifisert bitumen, minimum 2,5 mm tykk, og som helklebes på utsiden av betongveggen. Termisk sett blir den da liggende på varm side.

Varmeisolasjonen skal monteres på utsiden av bærekonstruksjonen (og dampsperran) med utenpåliggende krysslagt bindingsverk, og avsluttes med vindsperre og utlektet kledning som gir to-trinns tetting. Alternativt kan det også brukes løsninger med kompakt isolasjon som Rockwool RedAir eller tilsvarende.

Gjennomføringer i ytterveggen

Føring av rør og el-anlegg gjennom dampsperran i klimaskallet skal begrenses til et absolutt minimum. Slike gjennomføringer krever omfattende tetttiltak. Trekkerør for elektriske føringer må i tillegg tettes med elastisk fugemasse.

4.3 Yttervegger under terreng

Yttervegger under terreng skal bygges i plasstøpte betongkonstruksjoner med tilstrekkelig tykkelse og armering. Veggene isoleres utvendig med plastisolasjon av type XPS og grunnmursplate med knaster. Det er ikke nødvendig med dampsperre utenpå betongvegger hvor XPS anvendes som isolasjonsmateriale.

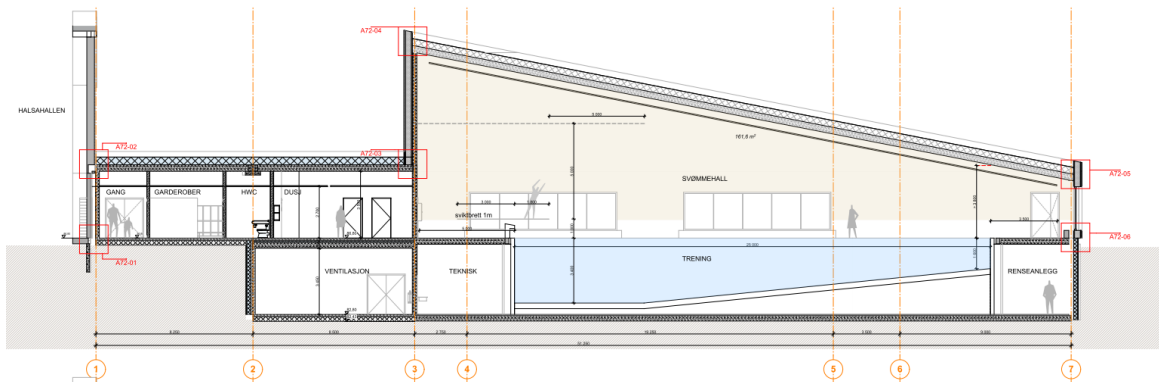
4.4 Terrengutforming

Terreng rundt bygningen skal utformes for å lede vann vekk fra bygningen. Se SINTEF Byggforsk detaljblad 514.221 *Utvendig fuktsikring av bygninger* for mer informasjon. Prinsippene for drenering og bortledning av overflatevann er:

- Fallet ut fra bygningen skal være minimum 1:50 i en avstand på minst 3 m fra vegg.
- Det benyttes drenerende masser for å hindre at overflatevann blir stående mot vegg.
- Fiberduker skal gjøre at massene og materialene beholder sine drenerende egenskaper.

4.5 Tak

Tak over garderobedel utføres som tradisjonelt flatt tak. Takene over svømmehallsrommene utføres begge som skrå tak, se Figur 6. Alle takene skal bygges med bærekonstruksjon av hulldekker.



Figur 6. Snitt gjennom rom med opplæringsbasseng. Utarbeidet av Eggen arkitekter.

Flatt tak over garderobe skal bygges som rettvendt, kompakte tak. Oppbyggingen er som følger, beskrevet ovenfra og ned:

- Taktekning
- Mineralull/EPS med fall til sluk
- Asfalt dampsperre helklebet på betongkonstruksjonen
- Betong bærekonstruksjon

Taktekningen kan med fordel være med vakuumsystem for å hindre perforeringer av dampspennen.

Taket må ha parapet rundt alle sidene for å forhindre at vann og snø strømmer ukontrollert over kantene samt fall til innvendig nedløp.

Føring av rør og el-anlegg gjennom dampspennen i klimaskallet må begrenses til et absolutt minimum. Slike gjennomføringer krever omfattende tetttiltak. Ved gjennomføringer i tak må det benyttes mansjetter for å ivareta tettingen av dampspennen. Trekkerør for elektriske føringer må i tillegg tettes med fugemasse.

Alle flate tak over terreng skal ha sluk med innvendige nedløp. Det monteres minst to sluk på alle takflater over terreng, slik at vannet kan renne til nærliggende sone med sluk dersom ett sluk går tett. Det skal også monteres overløp i tilfelle alle sluk går tett. Selve nedløpet kan tas ned i inn i bygget, eller det kan føres på varm side av klimaveggen, dvs. legges i varmeisolasjonssjiktet inntil betongveggene. Fordelen med dette er å unngå gjennomføringer i dampspennesjiktet, samt synlige nedløpsrør inne i svømmehallsrommet.

I SINTEF Byggforsk byggdetaljblad 525.207 *Kompakte tak* er det gitt at preakseptert fall er min. 1:40 på ferdig tak og min. 1:60 i renner og kilrenner. Vi anbefaler at det i størst mulig grad etableres fall 1:40 mot sluk uten bruk av renner. I overgang mot vegg skal taktekning trekkes min. 150 mm over ferdig takflate. Over parapet føres taktekning helt over på underlag av vannfast kryssfinér eller annen robust plate. Parapetbeslag må legges med fall 1:5 inn mot takflaten. Parapetbeslag må legges med underlag for å hindre korrosjon, ved bruk av titansink betyr dette at det må legges strukturmatte mellom beslag og membran.

Utført riktig gir denne oppbygging grunnlag for en tett våt sone. Imidlertid er det viktig å poengtere at dette må kontrolleres nøye underveis gjennom trykksetting og testing av detaljer med røyk og termograferingskamera.

4.6 Gulv mot grunnen

Det er gulv mot grunnen i kjelleren og noe i plan 1. Gulvet bygges som gulv på grunn med isolasjon i underkant.

4.6.1 Radonsikring

Det må etableres radonsikring i henhold til krav i TEK17. I utgangspunktet innebærer dette installering av radonmembran mot grunnen samt forberedende tiltak som aktiviseres ved behov i grunnen. Membranen skal legges mellom to lag isolasjon. Dersom det benyttes vanntett betongplate som gulv, kan dette utgjøre radonmembranen. Det må likevel tilrettelegges for tiltak som kan aktiviseres ved behov i grunnen.

4.7 Vinduer og glassfasader

Vinduer og glassfasader i svømmehallen må ha trelags glass med argonfylling, samt lavemisjonsbelegg på indre og midtre glass. U-verdi for samlet konstruksjon skal ikke overstige 0,8 W/(m²K). Karmene må utføres i aluminium, men med fokus på lav U-verdi. Isoleringsglasset må ha avstandsprofiler i varmeisolerende materiale, Superspacer, Swisspacer eller tilsvarende slik at overflatetemperaturen på karmene ikke blir lavere enn 22 °C ved dimensjonerende utetemperatur. Andre deler på dører og vinduer skal også utføres slik at temperatur på overflater ikke er lavere enn 22 °C ved dimensjonerende utetemperatur. Fugen rundt vindu/dør må isoleres og lufttettes på kald side og dampettes på varm side (med bruk av fugemasse).

Underkant av vinduet utvendig skal sikres med membran. Vi anbefaler at det monteres en membran under vannbrettbeslaget som trekkes inn under vinduet. Membranen brettes opp 50 mm i smyg. Vannbrettbeslaget skal ha fall minimum 1:5.

Alle vinduene, ytterdører og glassfelt skal bestrykes med varmluft for å unngå kondensering på glass og rammer. Plassering av rist/ventil gjøres så nært glasset som mulig. Det er viktig å unngå dype horizontalprofiler i de første to meters høyde av vinduet da dette hindrer luftstrålen som skal bestryke glasset. Rømningsdører som ofte er dårligere isolert enn tradisjonelle glassfelt skal sikres med tiltak mot kondensering slik som bestrykning.

Vinduene skal avsluttes i en liten avstand fra taket for å få til kontinuerlig føring av dampsperresjiktet.

4.8 Innervegger

Innervegger som utsettes for vannsøl eller spyling fra rengjøring må utføres i robuste materialer, dvs. støpte eller murte konstruksjoner. Lette bindingsverksvegger, selv om de bygges med robuste materialer, medfører en større risiko for skader og er generelt ikke ønskelig.

De murte eller støpte veggene må i tillegg ha et vanntett sjikt for eksempel med påstrykningsmembran og keramiske fliser med fugemørtel på sement- eller herdeplastbasis. Kartonggips skal ikke anvendes som underlag for flis i våt sone eller dusjrom.

Påforingsvegger, eksempelvis for toaletter, skal utføres med stål bindingsverk og kledning med sementbaserte plater type Knauf Aquapanel eller tilsvarende. Påforingsvegger skal stå på minimum 50 mm høy (over ferdig gulv) støpt eller murt sokkel for å sikre en god overgang mellom gulv og vegg som ikke er utsatt ved uønsket vannutstrømning på gulvene.

4.9 Dekker, overflater

Alle golv med potensielt vannsøl, eller som rengjøres med spyling, må ha membran og sluk samt fall til sluk eller renner. I svømmehallsrommet må det være egne renner og sluk i gulvet for spylevann ved rengjøring slik at spylevann ikke blandes med bassengvannet.

Gulv i svømmehallen må ha fall minst 1:70. Sintef Byggforsk Håndbok 52 pkt. 5.2.5 anbefaler 1:50 (2 %) fall på gulv rundt bassenget. Fallet kan lages i konstruksjonsdekket eller i påstøp. Det stilles strenge krav til toleranser for ferdig overflate/flis slik at det ikke blir stående vann. Det skal tegnes ut fallplaner for alle gulv med vannsøl.

Sokkelflis skal benyttes for å forenkle rengjøring, og vi anbefaler at flis trekkes opp mot 1000 mm over golvnivå for å ha et robust veggsjikt som tåler sprut fra aktivitet og rengjøring.

For gulv i dusjonen må det benyttes epoksy fugemasse. For øvrige gulv i våt sone, samt andre arealer hvor det forventes vannsøl, kan det benyttes forsterket sement fugemasse, forutsatt at vannkvaliteten ikke er aggressiv. Dette kan undersøkes med vannanalyse og beregning av såkalt LSI-indeks (Langlier Saturation Index). I våtsoner, dvs. gulv som utsettes for direkte vannpåkjenninger fra bruk og/eller rengjøring (spyling), skal gulvoverflatene ha glaserte keramiske fliser som tilfredsstillers NS-EN 14411 Gruppe A1b - våtpressete keramiske fliser. Alle utvendige hjørner skal utføres med glasserte kanter. Flisene bør bygge på modul 250 mm med 6 mm fugebredde på gulv. Disse leveres også med et stort antall tilpasningsformater, hulkil- og hjørnefliser etc. Gulv i svømmehaller, dusjer og garderober samt inngangspartier der gulvene kan bli våte må være sklisikre.

I teknisk rom kan det benyttes epoksymaling, eller vannglassbehandlet stålglatte betong.

4.10 Innerdører

Dører må generelt ha en robusthet som gjør at de tåler det opptredende klima hvor de er installert. Typiske utfordringer er vannsøl, høy temperatur og fuktighet samt et korrosivt miljø med klor.

Alle deler som ikke er utført i aluminium eller glass må være utført i materialer som ikke vil korrodere i det klima hvor komponenten står. Metaller må tilfredsstillers den høyeste korrosjonsklassen i rommene de grenser mot, vi henviser her til Figur 7 som angir korrosjonsklasser for de ulike arealene.

Dører skal generelt utstyres med dørpumper for å sikre at de ikke blir stående åpne og punkterer undertrykket i våtsonen. Også dørpumpene må tåle det aktuelle klimaet.

Badstudører skal være utadslående, selvlukkende og uten terskel. Det anbefales plastlaminatdører eller dører i herdet og laminert glass og håndtak i materialer med lav varmekapasitet (tre).

4.11 Etablering av undertrykk i våtsonen

På grunn av høy innetemperatur (+30 °C) i den våte sonen, vil det bygge seg opp et luftovertrykk i svømmehallsrommet når temperaturen er lav utendørs. Dette kommer av at varm luft er lettere enn kald luft. Dette overtrykket vil drive store mengder fuktig svømmehallsluft ut gjennom øvre del av klimaskallet dersom dette har utettheter. Fukten vil da kunne kondensere i klimaskallet og gjøre stor skade. I tillegg vil et overtrykk i svømmehallsrommet kunne bidra til at fuktig svømmehallsluft strømmer til tørr sone der klorholdig luft og fukt kan gi korrosjonsskader på konstruksjoner og inventar som ikke er dimensjonert for en slik klimabelastning.

For å hindre at dette skjer, er det normal praksis å etablere et undertrykk i våtsonen. Undertrykket etableres ved å innregulere en ubalanse (offset) mellom tilluft og avtrekk i den våte sonen, slik at det trekkes av mer luft enn det tilføres. Denne ubalansen vil føre til en luftstrøm fra den tørre sonen inn i

den våte sonen, og undertrykket dannes av strømningsmotstanden denne overstrømningsluften utsettes for.

For å oppnå et tilstrekkelig undertrykk med bruk av ikke alt for mye overstrømningsluft må den våte sonen være fysisk adskilt fra den tørre sonen, og dører må være tilstrekkelig tette mellom dørblad og karm slik at vi oppnår ønsket undertrykk. Normalt er det tilstrekkelig å montere pakningsløse dører med en luftespalt på 10 – 20 mm under dørbladet. Dører som skiller soner må av denne grunn være selvlukkende slik at de automatisk er lukket største del av tiden. Sekundære dører som eksempelvis dør inn til garderobe fra korridor skal også være selvlukkende.

Dersom sones skillet mellom tørr og våt sone skal ha brannskillebegrensende krav, kan det være aktuelt å montere egne overstrømningskanaler uavhengig av dørene, med brannspjeld. Dører vil da være tette slik at all overstrømningsluft går via overstrømningskanalene.

Undertrykket bør innreguleres slik at vi unngår overtrykk i toppen av svømmehallsrommet ved dimensjonerende utetemperatur. Dette undertrykket bør være statisk innregulert, dvs. at differanseluftmengden er fast. Differansetrykket mellom inne og ute skal måles med elektronisk trykktransmitter med display i vaktrom. Alternativt må det være dynamisk innregulert med kontinuerlig trykkstyring.

Spørsmålet om undertrykk må også være med i vurderingen rundt kjøring av ventilasjon på kun omluft nattestid. Dette skal foregå på en måte som sikrer konstant undertrykk.

4.12 Korrosjonsklasser for rustfritt og overflatebehandlet stål

Korrosjonsklasser for overflatebehandlet stål er definert i NS EN ISO 12944-2.

De viktigste kodene er:

- **C2, lav korrosivitet:** Atmosfære med liten grad av forurensning. Eksempler er uoppvarmede bygninger som lagerbygninger og sportshaller.
- **C3, middels korrosivitet:** By- og industriatmosfære moderat forurenset med svoveldioksid og kyststrøk med lavt saltinnhold. Eksempler er produksjonslokaler med høy relativ fuktighet som vaskerier og bryggerier.
- **C4, høy korrosivitet:** Industri- og kyststrøk med moderat saltinnhold. Eksempler er kjemiske bedrifter og innendørs svømmebassenger
- **C5, meget høy korrosivitet:** Industristrøk med høy relativ fuktighet og aggressiv atmosfære og kyst- og havstrøk med høyt saltinnhold. Eksempler er bygninger med nesten konstant kondensasjon slik som badeland med mye sprut.

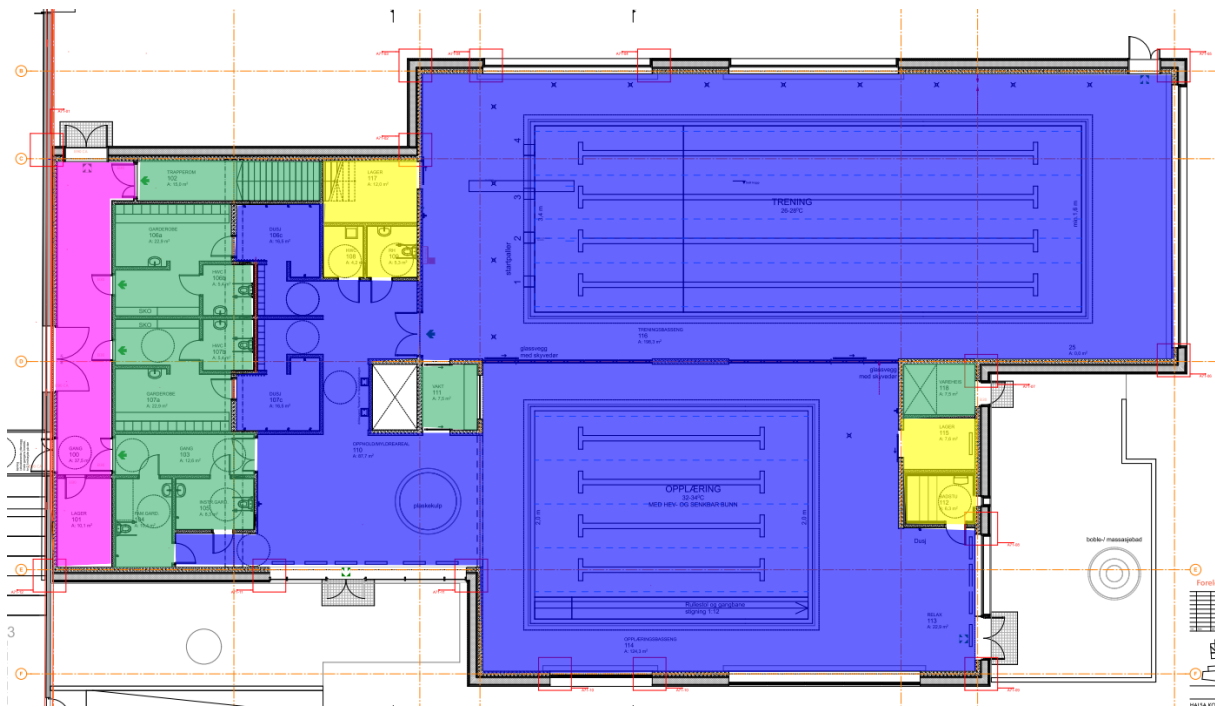
4.13 Korrosjonsklasser for ulike rom og soner

Ulike rom i svømmehallen har ulike miljøpåvirkning ut fra bruken, prosesser og soner. I Tabell 2 er kravene til korrosjonsklasser for overflatebehandlet stål i de ulike rommene definert. Vi har også satt opp krav til spesifikke minimumskvaliteter for rustfritt stål.

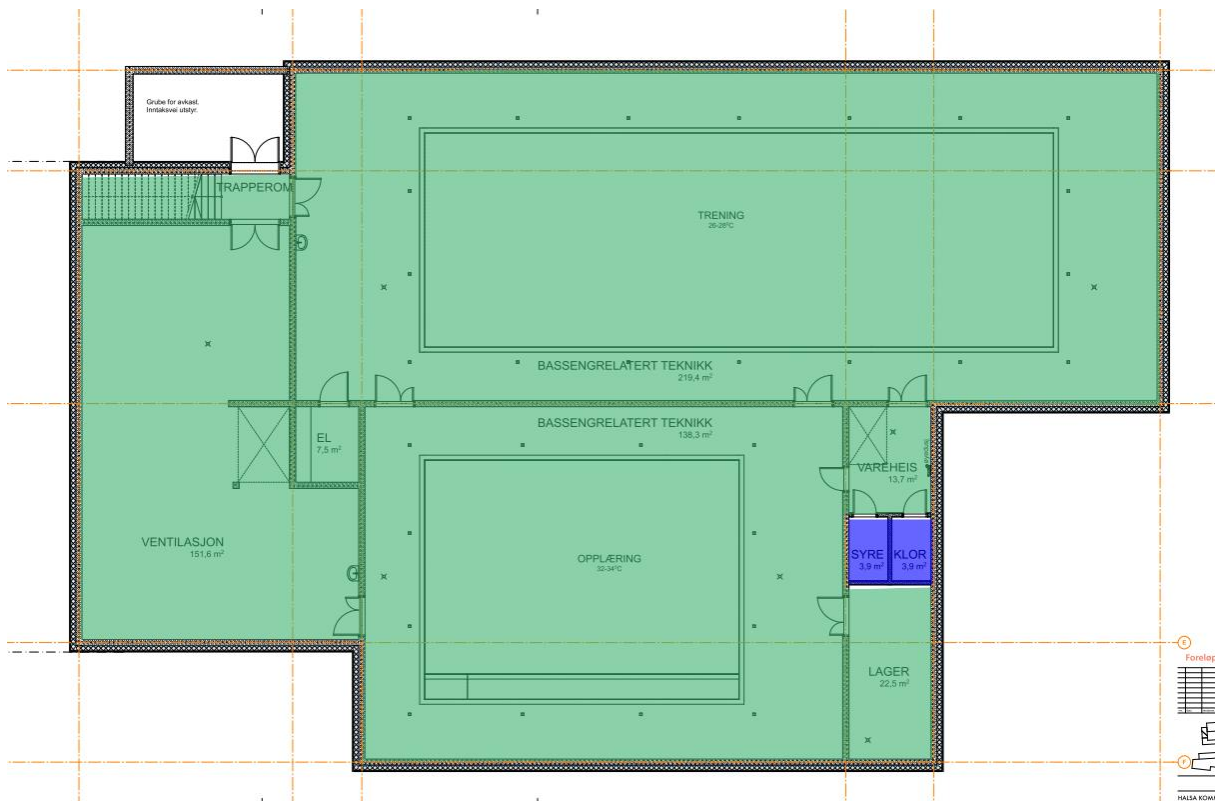
Tabell 2. Definerte korrosjonsklasser for ulike soner og deler av soner

Beskrivelse	Korrosjonsklasse for overflatebehandlet stål	Krav til rustfrie legeringer (ikke overflatebehandlet)
Utendørs:		
Generelt på fasader og tak	C2/C3	
Lokalt ved utblåsningsrister, nær jord	C4	
Innendørs:		
Svømmehall og dusjer med klorholdig atmosfære	C5	
- Generelt på flater som avspyles med ferskvann regelmessig	C4	Maks. 0,05 % C, min. 2,5 % Mo. F.eks. 1.4429, 1.4435, 1.4436 (SS 2343)
- For alle kraftoverførende komponenter som ikke avspyles	C5	Min. 18 % Ni, 6 % Mo og innslag av N og Cu. F.eks. 1.4529, 1.4547 (254 SMO).
Garderobes i tørr sone	C3	
Toaletter nær svømmehall	C4	
Dusj	C4	
Lager, renhold nær svømmehall	C4	
Vakt	C3	
Tørre rom uten vesentlig fuktproduksjon	C2	
Tekniske rom generelt med god ventilasjon	C3	
Rom for vannrensing, klorbehandling	C5	

Figur 7 viser korrosjonskart for plan 1. For svømmehallene og dusjrom gjelder det C5 for alle kraftoverførende komponenter som ikke avspyles og C4 for andre komponenter eller de som avspyles regelmessig med ferskvann.



Figur 7. Korrosjonskart plan 1. C5=blå, C4=gul, C3=grønn, C2=rosa.



Figur 8. Korrosjonskart plan kjeller. C5=blå, C4=gul, C3=grønn, C2=rosa.

4.14 Korrosjonsbeskyttelse

Bruk av metaller i svømmehallen stiller strenge krav til korrosjonsbeskyttelse. Det viser seg i alt for mange prosjekter at dette ikke er tatt tilstrekkelig alvorlig, og resulterer i dyre utskiftninger i driftsperioden. Tekniske anlegg, festemidler, diverse oppheng og øvrig utstyr må også korrosjonsbeskyttes.

Tilstrekkelig korrosjonsbeskyttelse kan oppnås ved å benytte tilstrekkelig god kvalitet på rustritt/syrefast stål eller man kan benytte overflatebehandlet stål.

Rustfritt stål brukes mye i svømmehaller. Korrosjon på rustfrie detaljer er imidlertid et stort problem, og har sin årsak i materialkvalitet, overflatebehandling, geometri og vedlikehold. Rustfritt stål er ingen entydig betegnelse, så dette må være korrekt spesifisert fra de prosjekterende. Generelt gjelder det at økt korrosjonsmotstand på rustfritt/syrefast stål medfører også økt kostnad. Dette må tas hensyn til ved budsjetteringen. Det er også slik at tilgjengeligheten er dårligere og leveringstidene kan være lange for de beste kvalitetene. Det er derfor viktig at slike krav blir aktivt fulgt opp i byggeprosessen slik at spesialkvaliteter bestilles i tide.

Varmforsinket stål med beskyttende malingsystemer er et godt alternativ til dyre rustfrie detaljer. Det spesifiseres krav til konstruksjoner med slike beskyttende malingsystemer. Kravene baseres på *NS EN ISO 12944-5 Maling og lakk - Korrosjonsbeskyttelse av stålkonstruksjoner med beskyttende malingsystemer - Del 5: Beskyttende malingsystemer*.

All korrosjonsbeskyttelse skal gjennomgå omfattende kontrollprosedyrer med dokumentert egenkontroll, supplert med uavhengig kontroll for spesielt utsatte komponenter.

Det er ønskelig at bruken av rustfritt/syrefast stål generelt begrenses så langt som mulig til fordel for overflatebehandlet varmforsinket stål.

4.14.1 Varmforsinking og overflatebehandling

Stålkonstruksjonene i svømmeanlegget skal generelt varmforsinkes før de overflatebehandles. Dersom dette ikke er mulig, skal det benyttes en grunning med sinkpasta som gir en viss katodisk beskyttelse. Alternativt kan større stålkonstruksjoner varmsprøytes med sink.

Generelt

Varmforsinket stål i kloridholdig svømmehallsatmosfære skal alltid overflatebehandles. Forbehandling utføres som angitt av malingsleverandør (avfetting, heftforbedrende grunning etc.). Forut for grunningen skal stålet sandblåses lett.

Malingsystemene skal ha bindemiddel av epoxy (grunning) og polyuretan (dekkstrøk) og en total tørrfilmtykkelse på opp til 320 µm, avhengig av miljøklasse. Se NS-EN ISO 12944-5 Tabell A.1-A.8.

Bolter, muttere og skiver i forbindelser skal være varmforsinket. De skal males med samme malingsystem som konstruksjonene. Alle stålkonstruksjoner skal leveres ferdig overflatebehandlet.

Kravet gjelder også ventilasjonskanaler. Generelt anbefales det å benytte varmforsinkede spirokanaler som er overflatebehandlet både utvendig og innvendig.

Hengestag, braketter, forankringer

Hengestag, braketter, forankringer av konstruksjoner med store laster og/eller vibrasjoner (trapp til sklie, selve sklien etc.), festebraketter for VVS- og el-komponenter skal utføres av varmforsinket og malt stål i korrosjonsklasse C5. Alternativt høyverdige rustfrie legeringene med minst 18 % nikkel, 6 % molybden og innslag av nitrogen og kobber kan brukes, for eksempel kvalitet 1.4529 eller 1.4547 (254 SMO).

Konstruksjoner og utstyr av rustfritt stål

Rustfritt stål i badeanlegg er vanligvis såkalt «syrefast stål». Dette er ingen entydig betingelse, og derfor presiseres dette nærmere mht. kvaliteter. Bare de mest høyverdige rustfrie legeringene med minst 18 % nikkel, 6 % molybden og innslag av nitrogen og kobber kan brukes, for eksempel kvalitet 1.4529 eller 1.4547 (254 SMO).

Rekkverk og lignende av rustfritt stål

Rekkverk, ledere og lignende i svømmehall og våtrom som avspyles regelmessig med rent vann og poleres kan utføres i «syrefast» stål med maks. 0,05 % C og minst 2,5 % Mo, for eksempel W. nr. 1.4429, 1.4435, 1.4436 (SS 2343). Såkalt «syrefast» AISI 316 / 316L eller A4 med mindre enn 2,5 % molybden skal ikke anvendes.

Behandling av rustfritt stål

Overflaten skal være ren, feilfri og høyglanspolert. Stålet skal ha små spenninger og være uten trange spalter. Overflatene skal være lett tilgjengelige for renhold slik som hyppig spyling med rent vann.

Børstet stål er uegnet i kloridholdig miljø og vil raskt bli brunt. Dette gjelder også artikler i dusjer og WC som ofte utføres i børstet stål. Dette tillates ikke anvendt i rom med krav til høyere korrosjonsklasse enn C2.

Sveiser må finslipes, og anløpningen skal fjernes ved beising og polering. Alle jernpartikler fra bearbeidingen må fjernes, og stålet skylles grundig med rent vann. Det må beskrives særskilte krav til montering av rustfritt stål og bruk av verktøy i denne forbindelse.

Stålkomponenter skal prosjekteres slik at trange spalter under vann unngås. Alternativt må spaltene være 1,5 - 2 mm brede.

Aluminium

Ubehandlet aluminium skal ikke benyttes inne i våtsonen. Eloksert/anodisert aluminium har betydelig bedre bestandighet der det holdes rent. Lakkert/plastbelagt aluminium skal ha et lakksjikt på minst 60-80 µm, og det må dokumenteres at lakken har tilstrekkelig bestandighet mot svømmehallsatmosfære. Alle klipp-/sagkanter må ettermales.

Utvendig kan elokserte eller lakkerte aluminiumskonstruksjoner for korrosjonsklasse C3 anvendes (C4 ved utblåsningsrister etc.).

Sink

Kobber- og titanlegert sink kan anvendes utvendig og innvendig i korrosjonsklasse C1 og C2. Det er ikke egnet i kloridholdig eller sterkt sur atmosfære og frarådes derfor i svømmehall, fuktige tekniske rom og tilsvarende våte rom.

5 Spesielle krav til produkter

5.1 Generelt

Kapittel 3 i TEK17 stiller krav til produkter og materialer brukt til byggverk, og hvilke godkjenninger disse bør ha. Entreprenør er ansvarlig for å sjekke at materialer og produkter som brukes har godkjenning som tilfredsstillende kravene i TEK. For spesielle produkter vil det kreves at dokumentasjon av valgte produkter og materialer forelegges før igangsetting med arbeidet eller utførelse av dette produktet.

For prosjektering og utførelse av svømmehallen, henvises det til *Byggforsk Håndbok 52 – Bade- og svømmeanlegg*.

5.2 Produkter relevant for svømmehaller

Relevante produkter for dette prosjektet der det stilles spesielle bygningsfysiske krav er blant annet:

- Dampsperre
- Vindsperre
- Fugemasse og tetteprodukter
- Flis og lim
- Membraner og tekking
- Vinduer og dører
- Overflatematerialer
- Rekkverk, ledere osv. (i forbindelse med korrosjon)
- Teknisk utstyr (i forbindelse med korrosjon)
- Festemidler (i forbindelse med korrosjon)

5.2.1 Dampsperre

Dampsperrer må være testet og godkjent i henhold til EN 13984. Dampsperre må generelt ha en dampmotstand med Sd-verdi på 10 m i henhold til SINTEF Byggforsk anbefalinger. For våtsoner i svømmehaller kreves det en Sd-verdi på 50 m.

Dampsperre skal kunne limes, tapes og eller sveises. Det er en usikker løsning bare å klemme skjøtene. I tillegg skal dampsperran legges med "slakk" på konstruksjoner der det kan forventes noe bevegelse.

For vegger og tak i våtsonen skal det benyttes en robust asfalt dampsperre av SBS-modifisert bitumen med minimum 2,5 mm tykkelse. Dampsperran skal være sveisbar i alle skjøter samt mulig å helklebe til fast underlag.

Asfalt membran tetter rundt eventuelle festemidler, og når den er klebet til underlaget vil ikke eventuelle luftlekkasjer spre seg videre. Riktig valg av produkt og utførelse vil sikre at dampettingen i svømmehallen er ivarettatt.

For arealer i tørr sone kan det benyttes en dampsperre av 0,15-0,2 mm PE folie.

5.2.2 Vindsperre

Vindsperre skal være testet og godkjent i henhold til EN 13859-1 eller EN 13859-2. Vindsperre skal ha en dampmotstand med en ekvivalent luftlagstykkelse som er mindre enn $< 0,5$ m i henhold til SINTEF Byggforsk anbefalinger.

Vindsperre skal kunne tapes med produkter med dokumenterte egenskaper. Mange vindsperrer er ikke UV-bestandige, og skal ikke brukes i kombinasjon med kledninger hvor det kan komme sollys inn på vindspærren.

Alle overganger klemmes og skjøtes. Alle tilslutninger til omliggende konstruksjoner skal gjennomføres ved taping og evt. fugging (ved vinduer og mot betong-/murkonstruksjoner).

5.2.3 Overflatematerialer

Svømmehall og garderobes/våtrom:

Alle materialer og overflateprodukter som er utsatt for høy luftfuktighet eller direkte vannsprut skal utføres slikt at disse materialene ikke skades av vann, klorider med mer. For svømmehallen gjelder spesielt følgende krav til materialer og produkter:

- Korrosjonsmotstand etter krav i dette notatet
- Vaskbarhet
- Rengjøring med kaldt ferskt vann (uten tilsatte klorider eller salter)
- Innvendige overflater i svømmehallen skal ikke kles med materialer som har en isolerende virkning, som absorbenter, plater med lav varmekonduktivitet eller lignende uten at det etableres lufting bak.
- Overflater som er utsatt for direkte vannsprut skal ikke inneholde organisk material, dvs. papir, tre mm.

6 Dokumentasjon av materialer og produkter

6.1 Materialvalg og bestandighet

Det stilles krav til byggeproduktene egenskaper, levetid og holdbarhet. Det må velges materialer som er egnet til formålet med hensyn til egenskaper, levetid og bestandighet. Det må dokumenteres hvordan dette skal ivaretas, f.eks. ved å velge kjente, utprøvde materialer og løsninger, f.eks. med SINTEF teknisk godkjenning eller andre relevante godkjenninger. På grunn av svømmehallenes spesielle klima, krever dette ekstra oppmerksomhet.

6.2 Kontroll og dokumentasjon

Det er krav til uavhengig kontroll av bygningsfysisk prosjektering og utførelse for svømmehaller ettersom svømmehaller defineres som tiltaksklasse 3. Vi vil peke på følgende viktige punkter, hvor det kan forventes at uavhengig kontrollerende etterspør dokumentasjon dersom vedkommende har den nødvendige kompetansen.

- Dokumenterte egenskaper til alle viktige materialer/løsninger.
- Dokumentasjon av membran-, lim- og flissystem, også samhörighet mellom materialene og aktuell vannkvalitet.
- Kontroll av oppnådd membrantykkelse på smøremembran. Dokumentasjon av særskilt kontroll av skjøter og overganger.
- Visuell kontroll av alle sperresjikt og membraner med tanke på utettheter før de kles inn.
- Svømmehallen skal termograferes og trykktestes for å avdekke luftlekkasjer og evt. dårlig isolerte partier. Dette skal gjennomføres før konstruksjonene lukkes, mens sperresjikt er lett tilgjengelig for inspeksjon og eventuell utbedring. Det skal gjennomføres to tester: Ved dampspærre og ferdig bygg. Dersom værforholdene er slik at termografering ikke er aktuelt, skal det gjennomføres alternativ test med bruk av innvendig røyk i kombinasjon med overtrykk. Det må da dokumenteres at røyk ikke siver ut.
- Kontroll av betongens fuktinnhold før legging av membraner og tette belegg. Betong skal ha maksimalt 85 % RF før legging av tette belegg. (75 % ved gulvvarme). Eventuelle avvik fra dette skal gjøres i overensstemmelse med leverandøren.
- Dokumentert kontroll av materialer til byggeplass og fuktbeskyttet oppbevaring på byggeplassen. Spesielt fuktømfintlige materialer (f.eks. sponplater) skal ikke lagres ute.
- Dokumentasjon av sikring mot nedfukting av isolering i fasade.
- Etter montering av hulldekkeelementer, samt etter tett bygg, skal det kontrolleres og dokumenteres at alle drenehull i elementkanalene fungerer som forutsatt.
- Ved hulltaking i dekker skal det sikres mot at eventuelt vann fra boreprosessen spres til hulrom i dekkekonstruksjonen.
- Der det er fare for at stålkonstruksjoner under montasje kan bli fylt med vann, skal de enten lukkes eller dreneres. Synlige drenasjehull tillates ikke.
- Åpninger i ytterkonstruksjoner i forbindelse med transport, montasje og tekniske gjennomføringer skal ha en midlertidig tetting som skal hindre inntrengning av nedbør inntil permanent utførelse.
- Gjennomføringer i vindspærre fra festestag i stillasene skal tettes midlertidig i byggefasen, samt senere på permanent basis.
- Før isolering og tekking av tak begynner, skal gesimser, overliggende vegger, sluk og andre gjennomføringer være klar for å ta imot tekkingen. Permanent tilkobling til taknedløp skal også være etablert.

- Den ferdige membran eller tekning skal ikke utsettes for belastninger som kan forårsake skader eller hull i tettesjiktet. Det betyr f.eks. at tekningen/membranen må overdekkes eller delvis avspærres for trafikk, stillaser og lignende inntil byggearbeidene er ferdigstilt. De som utfører montasjearbeid på taket etter ferdig tekking skal sørge for at all avkapp, skruer og lignende som kan tråkkes ned i tekking fjernes fortløpende.

6.2.1 Fuktkrav ved montering av innvendige fuktømfintlige byggevarer

Ved montering av innvendige fuktømfintlige byggevarer (bygningsplater etc.) skal inneklimate (lufttemperatur og relativ fuktighet) være innenfor de krav som leverandøren stiller. Gulvstøping og murarbeid skal være avsluttet.

6.2.2 Fuktmålinger

Fuktinnholdet i konstruksjonstre (f.eks. sviller, stendere, losholter, spikerslag, trekantlister, kryssfiner) skal være under kritisk nivå ved lukking av konstruksjonene, målt med elektrisk trefuktmåler. For konstruksjoner som tørker relativt raskt etter lukkingen (f.eks. vegger over terrengnivå) settes kritisk nivå til 20 vektprosent. For konstruksjoner som tørker svært langsomt etter lukkingen (f.eks. vegger under terrengnivå, kompakte tak, uluftede og tette gesimser) settes kritisk nivå til 15 vektprosent.

Fuktinnholdet i betonggulv skal dokumenteres av entreprenør ved målinger (RF-metoden), før gulvbelegg kan legges. Dokumentasjonen skal fremlegges for byggherren. Limte gulvbelegg (vinyl, linoleum, gummibelegg) skal ikke legges før betongen har $RF < 85\%$. Med unntak for gummibelegg, er dette et strengere krav enn hva NS 3420 oppgir. For RF mellom 85 og 90 % kan det vurderes lagt gulvbelegg dersom spesielle tiltak for å redusere faren for skader settes i verk etter nærmere avtale med byggherren (gjelder ikke gummibelegg). Ved gulvvarme skal ikke belegg legges før betongen har $RF < 75\%$.