

FAGET UNDER BANEN · KARUSELL

Undervarme til kunstgress i tall

c/c, dimensjonering, antatt forbruk, funksjoner og dokumentasjon – 8 sider

c/c 100 mm mot c/c 200 mm

Ti centimeter mellom rørsentrene endrer geometri, turtemperatur og hvor godt varmepumpen får jobbe.

c/c 100 mm · CC-100

c/c 200 mm

Rør per m² spilleflateBEREGNET ($L = A/s$)

10 m

5 m

Avstand til nærmeste rørsenterBEREGNET ($d = s/2$)

50 mm

100 mm

Turtemperatur

LEVERANDØRPPGITT

22–28 °C

38–45 °C

SCOP, sesong

LEVERANDØRPPGITT

4,2–4,6

2,8–3,2

Varmefordeling

LEVERANDØRPPGITT

jevn

stripete (sebra)

ISBAT Banevarme · utviklet av Trond Kristensen · Isbaneteknikk AS

Geometri er beregnet ($L = A/s$, $d = s/2$). Turtemperatur, SCOP og varmfordeling er leverandørppgitt fra isbaneteknikk.no og ikke målt på en navngitt bane.

Røravstand alene er ikke et kvalitetskriterium – hydraulikk, dybde og oppbygning må prosjekteres sammen.

35, 90 eller 250 W/m²?

Driftsmålet styrer effektbehovet. Frostsikring og snøsmelting er to forskjellige anlegg.

Frostsikring, mildt klima

holder oppbygningen over 0 °C



35 W/m²

≈ 250 kW for 7 140 m²

Frostsikring + rask snøtining

typisk treningsbane, organisk infill



90 W/m²

≈ 643 kW for 7 140 m²

Aktiv snøsmelting

sjelden valgt; 1,5–2,5 MW for en 11-er



250 W/m²

≈ 1 785 kW for 7 140 m²

PRAKTISK DIMENSJONERING

Praktisk dimensjonering ligger normalt i intervallet 50–130 W/m². Maksimal spisslast 350 W/m².

11-er bane 7 140 m²: hva koster varmen?

Samme levert varme, tre måter å produsere den på. $E_{el} = Q_{varme} / SCOP$.

Elkjel

virkningsgrad $\approx 1,0$ · antatt SCOP 1

650 000 kWh strøm/år

$\approx 910\,000$ kr/år

Varmepumpe · c/c 200 mm

SCOP 2,8–3,2 ved høy turtemperatur · antatt SCOP 3

216 667 kWh strøm/år

$\approx 303\,333$ kr/år

Varmepumpe · c/c 100 mm

SCOP 4,2–4,6 ved lav turtemperatur · antatt SCOP 4,5

144 444 kWh strøm/år

$\approx 202\,222$ kr/år

FORUTSETNINGER (ANTATT)

Varmebehov 650 000 kWh/år termisk. Leverandøroppgitt intervall: 600 000–700 000 kWh/år termisk (11-er bane, utvidet vinterbruk, moderat klima). Strømpris 1,40 kr/kWh. SCOP per scenario er antatt ut fra leverandørens intervaller. Hjelpeenergi til pumper og reservevarme er ikke med.

Tradisjonell undervarme mot ISBAT Banevarme

Banerør + Fordeling som ett system, med kontroll innebygd.

	TRADISJONELL	ISBAT BANEVARME
Røravstand	c/c 150–200 mm	✓ c/c 100 mm
Hydraulisk fordeling	direct return + ventiler per sløyfe	✓ vendt retur – lik vei, lik flow
Soner	hele banen varmes likt	✓ soner med egne målepunkter
Turtemperatur	38–45 °C	✓ 22–28 °C (lavtemperatur)
Trykkprøving	én gang	✓ tre trinn, protokollført
Dokumentasjon	oversiktsfoto	✓ 100 % foto + as-built per sone
Styring	av/på, manuell	✓ tredjepart etter vår kravspek
Varmekilde	elkjel / gass	✓ varmepumpe (NEOTEMP) · fjernvarme · spillvarme

ISBAT Banevarme · utviklet av Trond Kristensen · Isbaneteknikk AS

Funksjonene beskriver prosjekteringsprinsippene i ISBAT Banevarme (arbeidsutkast under utvikling). Turtemperaturer er leverandøroppgitt. Automatikk leveres av tredjepart etter kravspesifikasjon.



Tallene som gjør anlegget feilsøkbart

Et anlegg uten målepunkter og foto før tildekking kan ikke feilsøkes om fem år.

15–25 %

lavere energikost

med værprognose-, tariff- og behovsstyring

48 t

værvarsel

som grunnlag for forvarming før kulde

72 t

før varslet frost

bør styringen ha en plan

4

målepunkter minimum

tur, retur, ute og banetemperatur

3

trykkprøvetrinn

før omfylling, etter omfylling, ved idriftsettelse

100 %

av rørfeltet fotografert

før tildekking, knyttet til sone og dato

Trond Kristensen · Prosjektleder, Isbaneteknikk AS

Prosentandel og tidsvinduer er leverandøroppgitt (isbaneteknikk.no). Målepunkter, trykkprøvetrinn og fotodokumentasjon er krav i Isbaneteknikks kontrolldokumentasjon (arbeidsutkast).



Fra behov til drift: 7 avklaringer

I denne rekkefølgen. Systemvalg låses først når alle sju er avklart.

1

Driftsmål

Vintertimer, deler av banen, værforhold

2

Baneoppbygning

Plan og snitt: rørdybde, masser, pad, drenering

3

Banerør

Rørplan, c/c, kretslengder, uten skjøter i spilleflaten

4

Fordeling

Samlestokker, vendt retur, soner, hydraulisk beregning

5

Varmekilde

Kapasitet, tur/retur, vannmengde, trykk – ett grensesnitt

6

Styring

Målepunkter først, automatikk etterpå

7

Kontroll og overlevering

Foto, 3 trykkprøvetrinn, as-built, FDV

Få i Norge arbeider med både kunstisbaner og undervarme til fotball.

Jeg gjør begge deler – fra beregning til ferdig anlegg.

- ✓ Tidlig teknisk vurdering før kravspesifikasjonen skrives
- ✓ Prosjektering av rørsystem og hydraulisk fordeling
- ✓ Kontroll og dokumentasjon før tildekking
- ✓ Rehabilitering av eksisterende anlegg

Ta kontakt tidlig – før systemvalg og grensesnitt låses.
trond@isbaneteknikk.no