

Aanleg landijsbaan

Bijlage

Inleiding

Er is een goed uitgewerkt plan nodig voor de aanleg van een landijsbaan. Een volledig programma van eisen, zowel functioneel als technisch is noodzakelijk.

De volgende aspecten zijn van belang voor het aanleggen van een landijsbaan:

- aanwezige grondsoort;
- bodemgesteldheid;
- oppervlakte van het terrein;
- mogelijkheden voor aansluiting van elektriciteit, gas en water;
- bereikbaarheid;
- ruimte voor parkeergelegenheid.

Afmetingen terrein

Wedstrijd baan

Voor het aanleggen van een ijsbaan wordt als uitgangspunt een 400 m wedstrijd baan genomen. Zie voor de maatvoering van de 400 meter ijsbaan en andere aspecten [C0052 Ijsbaan 400 meter](#).

Het terrein voor een 400 meter ijsbaan is ten minste 212 meter lang en ten minste 100 meter breed met een 15 meter brede obstakelvrije ijsvloer.

Indien deze ruimte niet beschikbaar is kan voor een 333,33 meter ijsbaan gekozen worden. Zie voor de maatvoering van de 333,33 meter ijsbaan en andere aspecten [C0220 Ijsbaan 333,33 meter](#).

Het terrein voor een 333,33 meter ijsbaan is ten minste 180 meter lang en ten minste 100 meter breed met een 15 meter brede obstakelvrije ijsvloer.

De grootte van het terrein is verder afhankelijk van de wensen van de ijsvereniging. Binnen de ijsvereniging zijn verschillende categorieën schaatsenrijders aanwezig zoals hardrijders, recreanten, kunstrijders. De schaatsers zijn van alle leeftijden.

Het verdient aanbeveling om voor kunstrijders en kinderen uit te gaan van een terrein dat 40 meter langer en/of 15 meter breder is, zodat er ruimte is voor een afzonderlijke baan voor

de kunstrijders in combinatie met een krabbelbaan voor beginners en kinderen. Men voorkomt opeenhoping van stilstaande schaatsers op de hardrijbaan. Een krabbelbaan en/of baan voor kunstrijders in het midden van het terrein, aan de binnenzijde van de baan, wordt ten zeerste afgeraden, omdat het oversteken van de hardrijbaan zeer gevaarlijk is.

Het werken met een trap naar een ijsbaan op een middenterrein is beperkend voor ouderen en mensen op schaatsen, alsmede voor mensen met fysieke beperkingen.

Dijk voor verlichting

Een dijk in het midden het terrein, aan de binnenzijde van de baan, is geschikt voor het plaatsen van lichtmasten. Het binnenterrein en de dijk vormen een gebied waarop eventuele sneeuw en ijsschraapsel geveegd kan worden.

Dit “eiland” bevordert het eenrichtingverkeer op de baan.

Bij het aanleggen van de ijsbaan en het middenterrein is het raadzaam om goten voor kabels ten behoeve van de verlichting en eventueel andere voorzieningen aan te leggen en/of de kabels alvast in de goten te leggen.

Recreatiebaan

De afmetingen zijn minder belangrijk als de ijsbaan alleen bedoeld is voor recreatief schaatsen. Een ijsvloer, al dan niet met een gekaderde rondbaan is mogelijk.

Voor de krabbelbaan, of afzonderlijke ijsvloer voor kunstrijders geldt hetzelfde als bij de wedstrijd baan.

Opslag

Er is opslagruimte nodig voor materieel en materiaal, zoals veegwagens, bezems, pylonen en dergelijke. Zorg ervoor dat de opslagruimte, inclusief vrije loopruimte, groot genoeg is.

Water

Indien er onvoldoende, of geen water gewonnen kan worden uit open water, wordt aangeraden een sloot of greppel naast de baan te realiseren. Maak de sloot of greppel breed en diep genoeg. Bij de aanleg van een sloot of greppel rekening houden met voldoende brede toegangen tot de baan.

Bij beperkte ruimte kan de sloot of greppel in labyrintvorm worden aangelegd. Hiermee wordt bereikt dat op een beperkte oppervlakte voldoende waterberging wordt gerealiseerd.

Parkeergelegenheid

Naast de ijsbaan dient er parkeergelegenheid voor ten minste 50 auto's en voor ten minste 100 fietsen aanwezig te zijn.

Zie [C0109 Inrichting buitenruimte](#).

Technische aspecten aanleg

Algemeen

Het niveau en de grondsoort waarop een landijsbaan wordt aangelegd, is belangrijk voor de hoeveelheid waterverliezen.

Een waterniveau dat op hetzelfde niveau ligt als het grondwaterniveau is de beste oplossing omdat er dan geen lekverliezen optreden en de regeling van het waterniveau eenvoudig te besturen is.

Als het waterniveau boven het grondwaterniveau ligt, dienen er voorzieningen te worden getroffen om waterverliezen tegen te gaan.

Waterverliezen zijn afhankelijk van de grondwaterstand, de grondsoort en de dijken. Bij de aanleg dient rekening gehouden te worden met de vlakheid van het maaiveld.

Voor het verkrijgen van een gelijkmatig dikke waterlaag onder de ijsvloer en daarmee vlak ijs, is het creëren van een vlakke bodem noodzakelijk.

Grondsoort

De ondergrond van de aan te leggen baan moet weinig en bij voorkeur geen water doorlaten. Water dat wegsijpelt, moet worden teruggepompt. Als vuistregel wordt gehanteerd dat maximaal 30 mm water per etmaal verloren mag gaan.

Om de bodemsoorten en bodemgesteldheid vast te stellen is een beschrijving van de grondsoorten tot 1.500 mm onder het maaiveld noodzakelijk. De op deze wijze verkregen profielbeschrijving geeft informatie over de vermoedelijke waterdoorlatendheid van de grond.

Voldoet de grond aan de eisen, dan is de ijsbaan eenvoudig op te bouwen. Voldoet de grondsoort niet aan de eisen, dan zijn aanpassingen nodig.

In de tabellen hierna is de verzadigde waterdoorlatendheid van verschillende bodemtypen weergegeven.

Tabel L045 Verzadigde waterdoorlating zandgronden

<u>Verzadigde waterdoorlating zandgronden</u>		
Type	mm / etmaal minimaal	mm / etmaal maximaal
grof humusarm, leemarm zand	2.500	5.000
grof humeus, leemarm zand	500	1.000
grof humeus, zwak lemig zand	250	500
grof humeus, sterk lemig zand	50	100
grof humusrijk, sterk lemig zand	25	50
fijn humusarm, leemarm zand	1.000	2.000
fijn humeus, leemarm zand	200	400
fijn humeus, zwak lemig zand	100	200
fijn humeus, sterk lemig zand	30	60
fijn humusrijk, sterk lemig zand	15	30

Tabel L046 Verzadigde waterdoorlating leemgronden (gerijpt)

<u>Verzadigde waterdoorlating leemgronden (gerijpt)</u>		
Type	mm / etmaal minimaal	mm / etmaal maximaal
zandige leem	100	200
ziltige leem	50	100

Tabel L047 Verzadigde waterdoorlating kleigronden (gerijpt)

<u>Verzadigde waterdoorlating kleigronden (gerijpt)</u>		
Type	mm / etmaal minimaal	mm / etmaal maximaal
lichte zavel	100	200
zware zavel	150	100
lichte klei	25	50
zware klei	10	25

Tabel L048 Verzadigde waterdoorlating veengronden

<u>Verzadigde waterdoorlating veengronden</u>		
Type	mm / etmaal minimaal	mm / etmaal maximaal
veraard, stevig	50	100
overig veen	0	

De KNSB adviseert om een grondonderzoek uit te laten voeren, waarbij de profielopbouw beschreven wordt. Op grond van bodemtypen en de aangetroffen structuur kan de waterdoorlatendheid met een bepaalde bandbreedte worden geschat. Op basis van die gegevens kunnen mogelijke constructies en/of aanpassingen van het ontwerp besproken worden.

Beperken waterverliezen

Afhankelijk van de grondsoort kunnen de waterverliezen beperkt worden door een bodemverdichting of door op een andere wijze een afsluitende laag toe te passen. Bodemverdichting kan de waterdoorlatendheid sterk reduceren. Een nadeel van oppervlakkige bodemverdichting is, dat de mogelijkheden van plantengroei, waaronder gras, gedurende de zomer sterk beperkt worden.

Een afsluitende laag op grotere diepte aanleggen, kan door middel van het aanbrengen van een plasticfolie op 500 mm onder het maaiveld. Hierdoor ontstaat een grote, plastic kuip. De plasticfolie dient een minimale dikte te hebben van 0,5 mm. Folie van die dikte heeft een zekere rekbaarheid waardoor zettingen in de ondergrond in eerste instantie kunnen worden opgevangen.

Landbouwfolie is door de verweerbaarheid en dikte niet geschikt!

Er zullen in de loop der jaren waterverliezen ontstaan door schade aan de folie door zettingen, wortels, ongedierte en door mechanische schade, bijvoorbeeld door het zetten van paaltjes.

Er kan een afsluitende laag worden gemaakt van een laag leem of diverse kleisoorten. Dit is financieel alleen haalbaar, als de transportkosten laag zijn.

Beide methoden hebben voor- en nadelen.

Het aanbrengen van een laag leem of klei is duurder dan het gebruik van plastic. Plastic heeft sneller last van lekken dan een opgebrachte leemlaag. Het gebruik van plastic moet bij voorkeur worden voorkomen uit een oogpunt van duurzaamheid.

Als het terrein in de zomer voor andere sporten, of als weiland moet worden gebruikt, moet men een drainage op de ondoorlatende laag aanbrengen om het water af te kunnen voeren.

Drainage

Als het terrein voor de zomerperiode drooggelegd wordt, is drainage boven de afsluitende laag nodig.

Als de bodemsoort dat toelaat, kan de drainage in de ijsbaan bestaan uit geperforeerde, geribbelde plastic buizen met een doorsnede van 60 mm. Rond de buizen moet een polypropyleen omhulsel worden aangebracht. De drainage wordt enkelvoudig, of samengesteld aangebracht.

Bij een enkelvoudig systeem monden alle drains uit in een sloot. Vanaf de plaats waar de drains de ijsbaan verlaten worden de geperforeerde buizen vervangen door blinde drains (zonder perforatie en omhulling).

Bij de uitmonding van de drains op het open water moet een mogelijkheid van afsluiting aanwezig zijn.

Bij een samengesteld systeem monden de drains uit in een hoofddrain. De hoofddrain voert het water af naar een sloot.

Bij het doorspuiten van een samengesteld systeem dienen de doorspuitputten eerst opgegraven te worden. De doorspuitputten dienen daarom goed aangegeven te zijn.

Het voordeel van een samengesteld drainagesysteem is dat er slechts één buis door de dijken gaat.

Een enkelvoudig drainagesysteem heeft in vergelijking met een samengesteld drainagesysteem het voordeel dat de aanleg goedkoper is, de afvoer beter te controleren is en dat er geringere kosten aan het doorspuiten verbonden zijn.

Dijken

De dijken voor de waterkering moeten minstens 100 mm hoger zijn dan het hoogste waterpeil van de baan.

Steil talud

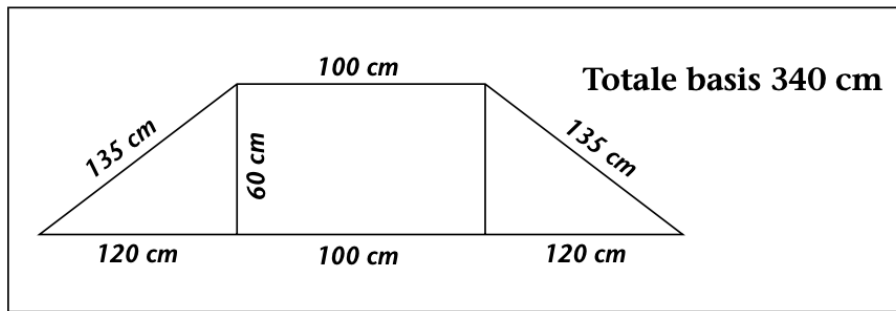
De kruin of het loopvlak van een dijk dient minimaal 1.000 mm breed te zijn.

De helling van het talud van een dijk is niet steiler dan 45°.

Bij een hoogteverschil van 600 mm is de basis van een dijk $2 \times 1.200 \text{ mm} + 1.000 \text{ mm}$, is 3.400 mm.

Zie [D0276 Dijk met steil talud landijsbaan](#).

D0276 Dijk met steil talud landijsbaan

Flauw talud

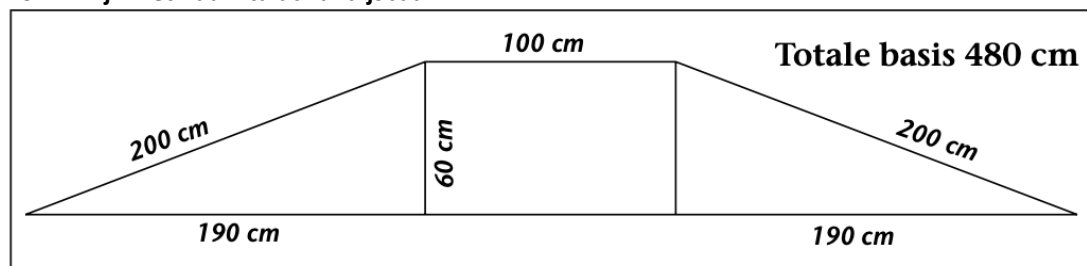
De kruin of het loopvlak van een dijk dient minimaal 1.000 mm breed te zijn.

De helling van het talud van een dijk is 18,96°.

Bij een hoogteverschil van 600 mm is de basis van een dijk $2 \times 1.900 \text{ mm} + 1.000 \text{ mm}$, is 4.800 mm.

Zie [D0277 Dijk met flauw talud landijsbaan](#).

D0277 Dijk met flauw talud landijsbaan



Een flauw talud is eenvoudiger te onderhouden dan een steil talud.

Materiaal

De dijken dienen schraal (met weinig organisch materiaal) aangelegd te worden om het graven van mollen zoveel mogelijk te vermijden.

Begroeiing met struiken en bomen dient vermeden te worden om de waterdoorlatendheid van de dijken niet aan te tasten.

Voor het machinaal maaien van dijken is een aangepaste taludlengte nodig.

Als buiten de ijsbaan expansievaten worden aangebracht, dient daar bij de aanleg van de dijken rekening mee gehouden te worden.

Watervoorziening

Welk water?

Om de baan onder water te zetten kan leidingwater, grondwater of open water worden gebruikt. Het verdient de voorkeur het water voor de baan te betrekken van open water uit een sloot, een kanaal of een vaart. In het water dient zich zo min mogelijk vervuiling van organische materialen of zouten (mineralen) te bevinden.

Vervuild water bevriest later dan schoon water. Het ijs van schoon water is van een betere kwaliteit dan dat van vervuild water.

Vervuild water vergroot de kans op wakken na en tijdens het aanvullen van water. Aanvullen is nodig als er lekverliezen zijn.

Als open water niet beschikbaar, of bruikbaar is, heeft grondwater de voorkeur. Grondwater heeft een temperatuur van ca. 6 graden. Dit “warme” water kan problemen geven als men tijdens een vorstperiode moet bijpompen. Bij snelle aanvoer bestaat het risico dat het ijs gaat smelten. Dit kan worden opgelost door het water eerst in een greppel of sloot te pompen (van ongeveer 50 m lengte), alvorens het in de baan te brengen. Door het afleggen van de afstand en het contact met de open lucht, kan het water voldoende afkoelen en daarna probleemloos naar de baan worden gepompt.

Leidingwater is de duurste en minst aantrekkelijke mogelijkheid. Naast de kosten spelen duurzaamheid en het zuinig omgaan met drinkwater een rol. Probeer het gebruik van leidingwater te voorkomen.

Wanneer water op de baan pompen?

De ijsbaan dient bij voorkeur medio november en in ieder geval 14 dagen voor een verwachte vorstperiode onder water gezet te worden. Het water kan dan nog enige tijd verder afkoelen, voordat de vorst invalt. Bij het invallen van de vorst zal het water dan sneller bevriezen vergeleken met het opbrengen van water vlak voor de verwachte vorst. Door vroegtijdig water op het terrein te pompen, kan lucht uit de bodem ontsnappen. Als het water tijdens of vlak voor het invallen van de vorst op de baan wordt gepompt, ontstaan ongewenste luchtbelletjes in het ijs.

Als het opbrengen van water tijdens strenge vorst gebeurt, kan zich een ongelijkmatige ijsvloer vormen.

Toevoer van water

Bij het toelaten van het water moet de stroomsnelheid van het water zoveel mogelijk beperkt worden. Het systeem van toevoeren van water wordt belangrijker naarmate de lekverliezen groter zijn.

Verschillende manieren van watertoevoer zijn:

- via grondwater;
- via sloten;
- via pompen.

Grondwater

Als het waterpeil van de baan gelijk is aan het waterpeil van het grondwater, is er sprake van een ideale situatie. In deze situatie treedt het water automatisch toe tot de baan en treden er geen lekverliezen op.

De meeste waterschappen houden een zomer- en een winterpeil aan waarbij het winterpeil lager ligt dan het zomerpeil. Het verschil tussen zomer- en winterpeil verschilt per waterschap, grondsoort en grondbestemming. Overleg met het waterschap over het waterpeil van het grondwater en controleer dit met metingen.

Sloten

Het opstuwen van een sloot in de buurt van de ijsbaan, biedt de mogelijkheid om via buizen door de dijken een open verbinding in stand te houden met de ijsbaan.

Pompen

De capaciteit van de pomp bij het opbrengen van water is minder belangrijk dan de capaciteit van de pomp die lekverliezen moet compenseren.

Bij het compenseren van lekverliezen kunnen door een pomp met een te grote capaciteit wakken ontstaan. De wakken ontstaan door de schurende werking van het onder het ijs gebrachte (warmere) water. Hoe groter de stroomsnelheid van het water, hoe groter de schurende werking.

De benodigde capaciteit van de pomp wordt middels onderstaand rekenvoorbeeld toegelicht.

Rekenvoorbeeld pompen

- een standaard 400 meter wedstrijd baan (212 x 100 m);
- een diepte van 0.30 m water,
- benodigde hoeveelheid water: $21.200 \text{ m}^2 \text{ (oppervlakte)} \times 0,30 \text{ m (diepte)} = 6.360 \text{ m}^3$ water

Met een pomp van 30 m^3 per uur zijn $6.360 \text{ m}^3 / 30 \text{ m}^3/\text{h} = 212$ draaiuren, of 8,8 dagen nodig om de kuip van de ijsbaan te vullen.

Als de baan in twee dagen moet worden gevuld, is een pomp nodig met een capaciteit van $6.360 \text{ m}^3 / 48 \text{ h} = 130 \text{ m}^3$ per uur. Een pomp met zo'n grote capaciteit is kostbaar.

Een pomp met zo'n grote capaciteit heeft een hoge stroomsnelheid.

Het is derhalve verstandig om te werken met meer dan 1 pomp op 3-6 plaatsen langs de ijsbaan.

Rekenvoorbeeld compensatie lekverliezen

Als de lekverliezen 0.03 m per dag bedragen, lekt per dag 21.200 m^2 (oppervlakte) x 0,03 m (verlies) = 636 m^3 aan water weg.

Met een pomp van 30 m^3 zijn 21,2 draaiuren nodig om dit weggelekte water te compenseren. Een pomp van 30 m^3 geeft echter een te grote stroomsnelheid waardoor wakken ontstaan.

Het is derhalve verstandig om te werken met meer dan 1 pomp op 3-6 plaatsen langs de ijsbaan.

Formules:

Oppervlakte = lengte maal breedte van de baan, waarbij eventueel rekening wordt gehouden met twee bochten, of een cirkel en een rechthoek. Als er sprake is van een ovale ijsbaan, is de oppervlakte de oppervlakte van de twee halve cirkels van de buitenzijde van de bochten plus de oppervlakte van de rechthoek van het rechte deel (lengte maal breedte).

Hoeveelheid water = oppervlakte maal gemiddelde diepte.

Capaciteit pomp = hoeveelheid water ijsbaan/aantal uren om ijsbaan te vullen.

Aantal uren om ijsbaan te vullen = hoeveelheid water ijsbaan/capaciteit pomp.

Bevriezing pomp voorkomen

Als de pomp niet onder het water is aangebracht en de slangen niet diep genoeg in de grond lopen, moeten de pompen en de slangen vorstvrij worden geplaatst en gehouden.

De beste methode daarvoor is dat de pompen blijven draaien.

Als de pompen en slangen niet worden gebruikt, dienen de pomp en de slangen volledig watervrij te worden gemaakt, om schade en stagnatie te voorkomen.

Waternverliezen

Indien het water via pompen aangevoerd wordt, kan er sprake zijn van lekverliezen.

Lekverliezen die kleiner zijn dan 20 mm tot 30 mm over het gehele oppervlak per etmaal zijn nog net aanvaardbaar. Worden de verliezen groter dan neemt de kans op ijsscheuring toe als gevolg van het onregelmatig op en neer gaan van het ijs. Het aangevoerde, altijd iets warmere, aanvulwater kan tot wakvorming leiden

Lekverliezen worden veroorzaakt door verliezen via de dijken of verliezen naar de ondergrond.

Waterhoogte

Bij de aanleg van een landijsbaan wordt de waterhoogte gekozen. Hoe geringer de waterdiepte, hoe sneller de baan bevriest. Daar staat tegenover dat de kwaliteit van het ijs op het moment dat de ijsbaan tot op de bodem bevroren is, afneemt. Er ontstaan scheuren in het ijs en de vlakheid neemt af. Bij grotere waterdiepten bevriest de baan langzamer en nemen de lekverliezen toe.

Aanbevolen wordt om een waterdiepte te kiezen van ten minste 300 mm en ten hoogste 400 mm.

Expansievaten

Bij een landijsbaan met een waterhoogte tot een gemiddelde van ongeveer 600 mm wordt het gebruik van expansievaten aangeraden. Als de ijsbaan wordt gebruikt als de ijsdikte gering is, tussen 50 en 100 mm, en er zijn geen expansievaten, dan zal er een golvende beweging van het ijs ontstaan, door het verplaatsen van een groep schaatsers op de baan. Dit wordt veroorzaakt door de bovenwaartse druk op het ijs en op het water dat daaronder ligt. Deze druk en de golvende beweging zullen zich over de gehele baan verplaatsen en tegen de omranding van de baan botsen, of tegen een tegenovergestelde golfbeweging. Het gevolg hiervan is dat er veelal scheuren in het ijs komen, of dat het ijs aan de kanten loslaat en er natte plekken ontstaan. Door het gebruik van voldoende expansievaten zullen de scheuren en het breken aan de kant niet of nauwelijks voorkomen. Het is noodzakelijk om de expansievaten ijsvrij te houden, zodat het open water de druk- en golfbewegingen kan opvangen. Een nadeel van het gebruik van expansievaten is dat bij intensief gebruik van de baan, zeker bij weinig vorst, er slijtage aan de onderkant van het ijs in de directe omgeving van de vaten kan ontstaan.

Expansievaten kunnen zowel aan de buiten- als aan de binnenzijde van de baan worden geplaatst.

De eenvoudigste en duurzaamste constructie van een expansievat is het gebruik van een betonnen rioolring met een doorsnede van 800 mm, die op betonblokjes van minimaal 100 mm hoogte worden geplaatst. Het water kan zich daardoor vrijelijk in de rioolring (= expansievat) bewegen.

Ijzeren vaten zijn goed bruikbaar en kunnen later eenvoudig verwijderd worden. Houten of triplex bakken hebben uiteraard hetzelfde effect.

De KNSB raadt aan de expansievaten op een maximale onderlinge tussenruimte van ongeveer 20 meter tot 30 meter te plaatsen.

De expansievaten moeten afdoende worden afgedekt met bijvoorbeeld betongaas.

Als de ijsbaan een waterhoogte heeft van gemiddeld meer dan 600 mm, dan is het gebruik van expansievaten minder effectief. De hoeveelheid water kan de druk dan meestal opvangen. De golfbeweging van het ijs is bij diepere banen minder dan bij banen die minder diep zijn. Niettemin kan het gebruik van expansievaten toch nog aanvullend dempend werken.

Windscherm

Om het water tijdens vriezend weer stil te laten liggen is een windscherm rond de ijsbaan een goede oplossing. Wind over een wateroppervlakte houdt het water in beweging en voorkomt een gelijkmatige, vlakke en vlotte bevroering. Een beschutting voor de schaatser tegen de wind is geen overbodige luxe.

Als windscherm kan een groenblijvende heesterbeplanting, of een gemengd bosplantsoen worden gebruikt. Of dit mogelijk is, is mede afhankelijk van de grondsoort ter plaatse.

Baanpreparatie

Alvorens de bodem onder water te zetten, moet men zorgen dat de bodem vlak is en het gras kort gemaaid is. Dit is nodig ter voorkoming van gras- of rietsprietten in het ijs. Het afgemaaid gras dient afgevoerd te worden. Bij niet verwijderen kan het gras gaan drijven, hetgeen de kwaliteit van het ijs in hoge mate negatief beïnvloedt. Rottend organisch materiaal veroorzaakt luchtbellen.

De watertoevoer dient, voordat men begint te pompen, goed geregeld en schoon te zijn. De aanvoersloten dienen van riet en planten te worden geschoond. Voor het in werking stellen moeten de pompen gecontroleerd worden, zodat deze tijdens het gebruik niet voor onaangename verrassingen kunnen zorgen.

Geadviseerd wordt om proef te draaien en alle motorische delen en toevoeren te controleren op onbelemmerde werking en doorloop van het water.

Repareren van de ijsvlakte

Normale slijtage door het berijden kan, vooral in de bochten, problemen geven. Dit kan worden hersteld door overspuiten. Wanneer er stukken ijs uit de ijsbaan gesprongen zijn, of er zijn bredere slijtageplekken, worden er via bijspuiten geen goede resultaten bereikt. Een oplossing is gaten dichtsmen met natte sneeuw en/of schraapsel. Dat houdt het water vast en er volgt volledige bevroering. Daarna kan men de baan overspuiten. Een plek die zo behandeld is, gaat niet meer stuk.

Het goed kunnen repareren van de baan wordt sterk beïnvloed door de weersomstandigheden. Voor een adequate reparatie is ten minste 5° vorst vereist.

Het werken met warm water levert voor het dichten van scheuren goede resultaten op. Door het warme water wordt een goede aansluiting met het bestaande ijs verkregen. Door middel van het “dweilen” van het ijs met warm water wordt het oppervlak gladder en daardoor beter berijdbaar.