

Basiscursus ijskennis

Inleiding

Dit is een theoretische basiscursus ijskennis. De cursus duurt ongeveer twee lesuren van 45 minuten elk. De focus ligt op kennis die van belang is voor de veiligheid op het ijs. Het materiaal is vooral bedoeld voor schaatsers maar is bruikbaar voor iedereen die zich op natuurijs begeeft.

De presentatie omvat:

- waar ijs zwak kan zijn en waarom dat zo is
- ijsfenomenen die vaak voorkomen
- de beginselen van ijsbeoordeling
- veilig gedrag op het ijs

Het materiaal bestaat uit PowerPoint dia's en een handleiding (deze tekst). De handleiding is zowel voor de docent als de cursisten geschreven. Het is aan te bevelen de handleiding aan de cursisten ter beschikking te stellen.

De tekst is bedoeld ter ondersteuning, niet om woordelijk voor te lezen. Kies de stukken die je het meest interessant lijken. Vul het verhaal aan met eigen ervaringen en stem de presentatie af op de toehoorders. Bedenk dat mensen maar beperkt nieuwe informatie kunnen opnemen in korte tijd. Focus op wat je echt belangrijk vindt.

De dia's proberen de veelheid aan gedaanten te laten zien, waarin natuurijs zich aan ons kan voordoen. Die verscheidenheid is in Zweden veel groter dan in Nederland. Op een aantal foto's is het gevaarlijke ijs moeilijk te zien, maar vaak laten de foto's (vanuit pedagogisch oogpunt) de gevaarlijke plekken relatief duidelijk zien, zoals open water. Bedenk dat in de werkelijkheid gevaar lang niet altijd zichtbaar is. Het dunner worden van zwart, nieuw ijs is moeilijk te zien (wel te horen!) en sneeuw kan veel gevaar toedekken.

Twee bijzondere vormen van ijs kunnen maar oppervlakkig aan de orde komen: zout ijs (zee-ijs) en voorjaarsijs. Deze twee ijssoorten zijn moeilijker te beoordelen en gevaarlijker dan andere ijssoorten. Daar is veel meer over te vertellen dan in deze basiscursus mogelijk is, dus daar is een verdiepingscursus voor nodig.

De nadruk ligt vooral op de risico's van schaatsen op natuurijs. Dat kan de indruk wekken dat Zweeds schaatsen op ongeprepareerd natuurijs een gevaarlijke sport is. Dat is niet zo. Zolang je het met een groep doet, met allemaal de juiste uitrusting, zolang je naar vermogen handelt, dat wil zeggen, aangepast aan het aanwezige kennis- en ervaringsniveau en zolang je de bij de risicoanalyse vastgestelde risico's compenseert met risico verlagende maatregelen, zijn de risico's niet groot. Prik met vlijt en op tijd, pas zo nodig de snelheid aan, blijf indien mogelijk dicht bij de kant en houd afstand van elkaar en zeker tot de persoon op kop (20 meter!). Ga niet op ijs waar je je onzeker over voelt. Geniet van het ijs, de natuur en de tocht.

Dia 1, Basiscursus ijskennis

Deze cursus beoogt je de grondbeginselen van ijskennis bij te brengen:

- begrip van waar het ijs zwak kan zijn en waarom dat zo is
- een beschrijving en verklaring van de meest voorkomende ijsfenomenen
- begrip van de grondbeginselen van ijsbeoordeling
- weten hoe je zo veilig mogelijk schaatst op natuurijs

Twee ingewikkelde onderwerpen worden slechts beknopt behandeld:

- zout ijs (zee-ijs, oost- en westkust van Zweden)
- voorjaarsijs (våris), ijs dat aangetast is door instraling en warmte

Dia 2, natuurijs is niet overal en altijd even sterk

Misschien wel het belangrijkste om je te realiseren is dat de draagkracht van natuurijs sterk wisselt, in plaats en in tijd. Het is niet voldoende om de draagkracht te checken waar je het ijs op gaat. Het ijs verderop is misschien wel minder sterk.

Op de dia reed een schaatser een stuk dun ijs op, maar hij keerde gelukkig op tijd terug naar stabiel ijs, zonder er door te zakken. Let op dat er eigenlijk geen verandering is te zien, die verraadt dat het ijs hier plotseling dunner wordt ...

Dia 3, ... het verschilt per plek

Ook als ijs over een grote afstand stabiel is, is een kort zwakker stukje voldoende om het risico te lopen dat je er door zakt.

Sommige zwakke plekken zie je duidelijk. Andere onveilige plekken kun je met kennis en ervaring voorspellen. Maar er zijn ook zwakke plekken die je kunnen verrassen. Hoe ervaren je ook bent, er is altijd een risico dat je door het ijs zakt. Wij moeten daarom weten en oefenen hoe we iemand redden, die er door is gegaan. Wij moeten met onze uitrusting kunnen omgaan en daar steeds weer mee oefenen.

Een lokale zwakke plek heeft het voordeel dat er stabiel ijs in de directe omgeving is, waar we veilig naar terug kunnen. Een groter zwak ijsvlak is veel gevaarlijker. Een enkele plurrning van de gids is zo opgelost, een plurrning van de hele groep of een groot deel er van is een heel ander verhaal.

Op de dia zien we als we goed kijken een grenslijn tussen dragend en niet dragend ijs. Het ijs rechtsonder is dragend. De twee pikgaten boven de tekst zijn door niet dragend ijs geslagen. De grens tussen de twee gebieden is te zien, maar kun je gemakkelijk missen.

Dia 4, ... en van moment tot moment

Het ijs verandert steeds, soms in gunstige zin, soms in ongunstige zin. Een verslechtering kan soms snel midden op de dag optreden, bijvoorbeeld omdat er een råk (scheur, kistwerk) ontstaat, omdat een boot door het ijs breekt, of omdat het ijs opbreekt door de werking van

wind of golven. Voorjaarsijs kan in heel korte tijd zijn draagkracht volledig verliezen. Het is belangrijk om je te realiseren dat je aan oude informatie niets hebt, je hebt op de plek waar je bent voortdurend kersverse informatie nodig over het ijs, het weer en alle andere relevante omstandigheden. Die informatie moet je dus voortdurend blijven verzamelen.

Ook met vriesweer kan ijs onveilig worden:

- door stroming onder het ijs
- onder sneeuw
- door r kar (scheuren, kistwerken), door golven, door wind

En bij dooiend weer kan ijs zelfs sterker worden:

- door uitstraling bij helder weer (tot een luchttemperatuur van +5 C kan het ijs toch aangroeien)
- door wind bij een lage luchtvochtigheid

Dia 5, Veel voorkomende zwakke plekken

Enkele veel voorkomende oorzaken van zwak ijs zijn:

- stroming
- gebrek aan uitstraling door een reflecterend oppervlak (brug, steiger, overhangende boom)
- sneeuwplekken (minder aangroei door isolatie)
- inwerking van krachten (scheuren, vaargeul, deining)

Stroming en niet gelijktijdig dichtgegaan water (windwak, ijsgeneraties, ijsgrenzen) horen tot de meest voorkomende oorzaken van een plurrning.

Dia 6, Stroming

Stilstaand water is een slechte warmte geleider. Maar stromend water kan veel warmte langs de onderkant van het ijs transporteren. Ook zwakke stroming kan het ijs van onderaf wegvreten. Waar het water in beweging komt, wordt de ijsgroei belemmerd en ijs dat dik was, kan van onderaf dunner worden. Stroming is   n van de belangrijkste oorzaken van zwakke plekken.

Dia 7, Sund (vernauwing soms met ondiepte)

In een sund, een vernauwing in een meer of deel van een meer, stroomt het water sneller. De stroming kan warmer water uit een dieper deel van het meer naar boven brengen. Aan de onderzijde vreet het warmere water aan het ijs. Een sund, die ligt tussen een forse instroom en een uitstroom wordt meer blootgesteld aan stroming dan een sund die in een deel ligt waar weinig stroming is. In een ondiepe sund kan meer stroming staan dan in een diepe sund.

Op de dia zie je een sund met open water. Maar verraderlijker is een sund die dicht ligt en waar het ijs dunner wordt. In zwart ijs is dat nauwelijks te zien.

Soms is de stroming aan de ene kant van de sund sterker dan aan de andere kant. Soms vind je het dikste ijs in het midden van de sund, maar soms ook aan één van de kanten. Goed de kaart bekijken kan helpen om de risico's in te schatten, maar het beste advies is om iedere sund als een risico te zien. Vaart minderen en blijven prikken, dat is het devies.

Op de dia zie je nog dat de sneeuw het dichtst bij het open water er duidelijk donkerder uit ziet. Daar is het ijs duidelijk dunner en draagt het waarschijnlijk niet.

Dia 8, Instroom

Waar een beek of een rivier het meer instroomt, is het ijs altijd zwakker. Als de hoeveelheid instromend water toeneemt, wordt ook het zwakkere gebied groter, zowel in de stroomrichting als naar opzij. Het effect van een instroom kan soms kilometers ver het meer in reiken of zelfs een meer in twee delen verdelen. Bij zacht weer en dooi kan het zwakke gebied snel groter worden.

Verzwakking door een instroom is soms moeilijk te ontdekken. Natuurlijk moet je in de voorbereiding en tijdens de tocht goed op de kaart kijken, maar misschien zijn niet alle beekjes weergegeven. Ook aan de oever kun je niet altijd gemakkelijk de instroom zien.

De watertemperatuur speelt ook een rol. Als het instromende water sterk onderkoeld is, kan het ijs soms zelfs dikker zijn bij de instroom.

Dia 9, Uitstroom

Ook bij een uitstroom, waar het water het meer uit loopt, wordt het ijs vaak door stroming verzwakt. Het zwakke gebied bij een uitstroom is vaak kleiner dan bij een instroom. Maar er zijn uitzonderingen, bijvoorbeeld als er ondieptes liggen bij de uitstroom.

Dia 10, Udde (schiereiland, landtong)

Bij een udde kan het ijs ook door stroming zijn verzwakt. Bij een udde, een punt die het meer in steekt, ontstaan ook vaak r kar (scheuren en kistwerken) die het ijs nog meer verzwakken. Soms is een udde alleen veilig te passeren over land. Het is een plek waar je, net als bij een sund, altijd op je hoede moet zijn.

Dia 11, Ondiepte

Ondiepte kan zorgen voor meer stroming en dat kan zorgen voor zwak ijs. Dat komt het meeste voor bij een sund en bij andere aan stroming blootgestelde plekken. In het water van de scherenkust komt veel moeilijk te voorspellen stroming voor, die op ondiepe plekken vaak zorgt voor zwak en van onderaf weggevreten ijs.

Dia 12, Afvoerpijp, riool

Afvoerpijpen en lozing van oppervlaktewater, afvalwater van industrie of waterkrachtcentrale kan de oorzaak zijn van lokale zwakke plekken. Soms zijn ze moeilijk te ontdekken. Soms zijn ze aangegeven met een bord op de oever, maar vanaf het ijs zijn die borden vaak lastig te zien.

Afvoer komt vooral voor in bebouwde gebieden, bij industrie en vaak dicht bij de oever. Het kan verstandig zijn daar dan wat afstand te houden van de oever.

Dia 13, Natuurlijke bron

Bronnen komen soms voor in de bodem van een meer, meestal in de buurt van de oever. Het naar boven komende grondwater heeft een temperatuur van +7°C en dat is warm genoeg om het ijs van onderaf weg te vreten. Bronnen geven meer water bij een hoog grondwaterniveau en na regen of bij smeltende sneeuw. Bronnen komen het meest in zand- en kiezelgrond.

Dia 14, Belemmering van de uitstraling

Bij belemmering van de uitstraling wordt de door het ijs of het water uitgestraalde warmte door een reflecterend vlak teruggekaatst naar de aarde. Dat tempert de afkoeling en dus ook de ijsgroei.

Op de dia is de luchttemperatuur net even boven nul. Het vrij liggende ijsoppervlak blijft afkoelen door de uitstraling, maar onder de boomtakken wordt de uitgestraalde warmte teruggekaatst en de sneeuw smelt. Het daaronder liggende ijs verzwakt.

Bij nieuw ijs en in periodes met zacht weer kan belemmering van de uitstraling het ijs op die plekken sterk aantasten.

Dia 15, Brug

Het ijs onder een brug is vaak minder sterk. De brug belemmert de uitstraling, waardoor minder ijsgroei optreedt. Dit is vooral merkbaar bij nieuw ijs en in periodes met zacht weer.

Bruggen worden vaak gebouwd over een sund, een vernauwing, waar ook stroming het ijs aantast. Ook elektriciteitsleidingen over het water vind je vaak boven een sund, waar van stroming sprake kan zijn. De elektriciteitsleidingen zelf hebben geen invloed op het ijs.

Let op dat er onder een brug vaak gruis van de weg op het ijs ligt. Voordat je het weet zijn je schaatsen bot.

Dia 16, Steiger

Onder en naast een steiger is het ijs vaak zwak. Vooral bij nieuw ijs, bij dooiend weer en in het voorjaar merk je dat.

Dia 17, Rotswand

Langs een steile rotswand kan het ijs minder sterk zijn door weerkaatsing van warmte of door opwarming als gevolg van zonnestraling. Dit doet zich het sterkst voor bij op het zuiden gerichte rotswanden.

Dia 18, Niet gelijktijdig dichtgegaan

Een wat groter wateroppervlak vriest niet in één keer dicht. Bij grotere meren is dat altijd zo, maar ook bij kleine meren kan dit het geval zijn. Ligging, vorm, diepte, stroming ... van alles

speelt een rol. Een gebied dat later is dichtgegaan heeft vaak nog dunner ijs. Wees altijd alert op generatiegrenzen!

Als er sneeuw op het ijs ligt kan soms juist ouder ijs door stroming meer zijn ondervreten dan jonger ijs met een minder dikke sneeuwlaag.

Dia 19, Windwak

Windwakken zijn delen van het water die niet hebben kunnen dichtgaan door de werking van de wind. Windwakken hebben vaak een ronde of ovale vorm. De omvang kan variëren van een paar meter tot honderden meters doorsnee. Het meest verraderlijk zijn windwakken die net zijn toegevroren met nieuw ijs dat nog niet draagt. Deze windwakken zijn soms moeilijk te herkennen. Als er sneeuw op het ijs ligt kan het heel moeilijk tot onmogelijk worden om ze te ontdekken en kunnen het echte booby traps zijn.

Windwakken kunnen verschillende oorzaken hebben. Ongelijkmatige afkoeling van het wateroppervlak en/of stroming of wind, die de ijsvorming belemmert.

Dia 20, Ijsgrens

Op bijna alle meren en de zee ontstaat het ijs in fasen. Op groter water kan er veel tijd zitten tussen deze fasen. Gebieden die in opeenvolgende periodes dicht gaan, kunnen verschillen in ijsdikte en in ijssoort. Bepaalde delen kunnen nog niet dragend zijn. Soms kun je de ijsgrenzen of generatiegrenzen, zoals je ze ook kan noemen, goed zien, maar soms ook helemaal niet. De grens kunnen ontdekken tussen dragend en niet dragend ijs, dat is eigenlijk waar ijsbeoordeling echt over gaat.

Stel bij iedere verdachte verandering in het ijs zorgvuldig de draagkracht vast. Wees op je hoede als je van een ondieper en meer beschermd gelegen deel van het meer naar dieper en meer open gelegen water schaatst. Je passeert dan vrijwel altijd één of meer ijsgrenzen.

Vooraf bij nieuw ijs kan het lastig zijn de ijsgrenzen te ontdekken. Ook de lichtval speelt een rol. Tegenlicht of bedekt weer (strooilicht) kan meebrengen dat je de grenzen minder goed ziet. Ook onder sneeuw kunnen ze heel moeilijk te ontdekken zijn.

Op de dia zie je de grens tussen het dragende ijs op de voorgrond en het niet dragende ijs verderop. Maar je ziet ook een verschil in oppervlaktestructuur tussen de gebieden. Wees altijd op je hoede als het ijs van uiterlijk verandert!

Dia 21, Inwerking van krachten

Temperatuurwisselingen, wind, golven en vaarverkeer kunnen het ijs doen opbreken. Dat kan plotseling gebeuren.

De dia toont een groot en moeilijk te passeren råk.

Dia 22, Råk (scheur, kistwerk)

Råkar zijn meer of minder gecompliceerde breuken of plooiën in het ijs. Ze ontstaan vaak ieder jaar op dezelfde plekken, bijvoorbeeld van een udde naar een tegenover gelegen

eiland. Råkar zie je vaak goed, maar ze kunnen soms moeilijk te passeren zijn. Het ijs is vaak verzwakt door scheuren en op de randen daarvan kan het gemakkelijk breken.

Een råk is vaak het makkelijkst te passeren bij een knik, waar het onderliggende ijsvlak het bovenliggende wordt en omgekeerd.

Råkar kunnen snel groeien gedurende de dag. Een råk dat 's ochtends nog eenvoudig te passeren was, kan 's middags een onneembare hindernis zijn. Soms is een korte wandeling over land de enige veilige manier om er langs te komen. Maar als het ijs los ligt van het land kan ook dat moeilijk worden.

Dia 23, Släppråk (wijkende scheur)

Een släppråk is een open scheur, waar het ijs van elkaar wijkt. Släppråkar komen veel voor bij vaargeulen, en bij ijs waar ijsdrift kan voorkomen (dus open water aanwezig is). Släppråkar zie je vaker tegen het einde van het seizoen.

Släppråkar zie je soms slecht op glad en blankliggend ijs. Als je er in rijdt en op de tegenover gelegen ijskant klapt, kun je je lelijk verwonden.

Bij het oversteken van släppråkar op groot water of zee, of op een kleiner meer met open water moet je je altijd afvragen of er een risico bestaat dat het ijsvlak, waar je op wil, op drift kan raken, want dan is er geen terugweg meer.

Dia 24, Vaargeul

Op de meren Vänern en Mälaren is net als aan de scherenkusten veel vaarverkeer, ook als er ijs ligt. Opeengevaren vaargeulen kunnen de route blokkeren en soms ook de terugtocht naar land versperren. Bovendien bestaat het risico dat schotsen op drift raken in de buurt van een open geul.

Een dichtgevroren vaargeul is vaak eenvoudig over te steken. Waar vaargeulen een bocht maken of slingeren vind je vaak grotere vlakken met in stukken gebroken ijs.

Hovercrafts kunnen ijs ook opbreken of verzwakken. Hovercrafts kunnen routes nemen ver buiten de vaarwegen. Waar je vaargeulen van schepen vaak gemakkelijk ziet, kan het lastiger zijn om door Hovercrafts aangetast ijs op tijd te ontdekken.

Dia 25, Ijsdrift

Het op drift raken van ijsvlakken (ijsdrift) vormt een groot risico op water waar het ijs niet of onvoldoende vast ligt tussen eilanden en er open water aanwezig is, wat op de grote meren heel vaak en op zee altijd het geval is. Op Vättern en Vänern komt ijsdrift heel vaak voor. Maar ook op Siljan en op Mjösa (Noorwegen) kan gemakkelijk ijsdrift voorkomen omdat er open delen zijn. Bedenk dat je geen open water hoeft te zien, terwijl toch grote delen open kunnen liggen. Al een matige wind kan het ijs in beweging brengen, zeker ook als er sprake is van een verandering van windrichting. De wrijving van de lucht met het ijs oefent over de grote ijsvlakken een geweldige kracht uit in de richting waarheen de wind waait. Zeker als het flink waait moet je zeer beducht zijn op het optreden van ijsdrift.

Langs kusten die aan open zee zijn blootgesteld is het op drift raken van ijs heel gewoon. Ga niet schaatsen op ijs dat niet tussen eilanden bij elkaar wordt gehouden. Langs vaargeulen bestaat ook een verhoogd risico, zeker als de vaargeul open ligt en de wind in de richting van het open water blaast.

Dia 26, Deining

Bij open water kun je voelen hoe het ijs op en neer gaat als gevolg van onder het ijs doorlopende golven (deining). De Zweden noemen dat svinga. Voor dit fenomeen is groot respect op zijn plaats. De deining kan het ijs gemakkelijk opbreken in ijsschotsen. Wind en stroming kunnen de schotsen vervolgens razend snel doen wegdrijven. De golven kunnen heel lang doorlopen onder het ijs en tot diep in de scherenkust het ijs opbreken. Deze ver doorlopende deining kan heel plotseling binnenkomen (bijvoorbeeld als gevolg van een eerdere storm, honderden kilometers ver weg) en het opbreken van het ijs kan heel snel gaan. Bedenk dat de golven ook juist waar het ondieper wordt hoger worden, daardoor wordt ook vaak het ijs aan de oevers opgebroken en wordt het moeilijk of onmogelijk om aan land te komen.

Dia 27, Andere gevaren

Gevaarlijk ijs kan vele oorzaken hebben. Tegenlicht, invallende duisternis en andere zicht belemmerende omstandigheden kunnen er voor zorgen dat de gevaren moeilijk of niet zichtbaar zijn.

Dia 28, Rietvelden

Rietvelden zijn listig. In het begin van het seizoen is het ijs in rietvelden vaak sterker, omdat riet groeit in ondiep water en dat bevriest relatief snel. Maar andere keren is het ijs er juist zwakker, omdat het riet de uitstraling en de wind belemmert, waardoor de warmteafgifte daar minder groot is. Veranderingen in de waterstand kunnen ook voor verzwakking zorgen in de ondiepe rietvelden, waar het ijs vaak vast zit aan de vele stengels en in de lucht komt te hangen. Komt het ijs juist onder water, dan kan het snel smelten. Ijs onder platliggend riet is vaak zwak. In hele dichte rietvelden kan het lastig zijn om de kwaliteit van het ijs met de stok vast te stellen.

Dia 29, Gasbellen

In bepaalde meren ontstaat moerasgas op de bodem, dat opborrelt. Gasbellen onder het ijs kunnen er voor zorgen dat het ijs daar niet meer aangroeit. In zwart ijs kun je de gasbellen duidelijk zien, maar in grijswit steupijs en onder de sneeuw kan het lastig zijn ze te ontdekken.

De meeste gasbellen zijn niet groot en vormen geen groot gevaar. Grote en riskante gasbellen zoals op de foto zijn relatief zeldzaam, maar bij bepaalde bodemomstandigheden zie je ze vaker. Tref je één gasbel aan, dan zijn er zeker hoogstwaarschijnlijk meer in de buurt.

Dia 30, Sneeuw op het ijs

Sneeuw isoleert en belemmert de afkoeling en ijs aangroei zeer sterk. Is een sneeuwdek ongelijkmatig van dikte, dan is de kans op dun ijs het grootst onder de dikste sneeuwlaag.

Sneeuw op het ijs maakt het ijs veel moeilijker te beoordelen:

- Windwakken en andere gevaren kunnen schuilgaan onder de sneeuw.
- Nieuw ijs bedekt met sneeuw is riskant, want de toon van het ijs wordt door de sneeuw gedempt.
- Op dik ijs kan sneeuw scheuren en oneffenheden verbergen, die tot een val kunnen leiden. Hard geworden sneeuwduinen en –duintjes kunnen ook voor een val zorgen.

Sneeuw maakt ook het schaatsen zwaarder. Zeker als de sneeuw is vastgevroren of is opgewaaid tot sturende duinen en duintjes.

Sneeuw kan door tijdsverloop verdwijnen:

- Wind blaast de sneeuw weg.
- Regen of dooiweer doet de sneeuw smelten.
- Sneeuw verandert in steupijs.

Dia 31, Steurende sneeuw

Dit fenomeen zien we in Nederland maar zelden, maar is in Zweden alomtegenwoordig. Als de sneeuwlaag op het ijs zo zwaar is dat zij de bovenzijde het ijs onder de waterspiegel drukt, zoekt het water zich een weg omhoog door scheuren, scheurtjes, gaatjes en langs oevers. De sneeuw op het ijs wordt van onderen uit nat. Dit gebeurt als de sneeuwlaag op het ijs even dik of dikker is dan de ijslaag waar hij op ligt. Als de sneeuwlaag helemaal doordrenkt is van water bevriest deze sneeuwslak weer en wordt steupijs gevormd. Dit proces zorgt er voor dat sneeuw wel een tijdelijke spelbreker kan zijn voor ons schaatsers maar dat het ijs uiteindelijk weer schaatsbaar wordt.

Omdat het steupen eerder begint op dunner ijs, kan een beter gesteupt sneeuwdek (een donkerder grijs gekleurde sneeuwlaag) waarschuwen voor dun ijs.

Dia 32, Slurpgat (stöpvattenhål)

Dit is een (voormalig) gat in het ijs waardoor het water een weg naar boven heeft gezocht en door de sneeuw is opgezogen. Ze zien er vaak prachtig wijdvertakt uit. Een slurpgat is zelden gevaarlijk, maar soms kan het ijs in het midden wat dunner zijn. Je ziet ze vaak goed.

Een slurpgat wordt vaak verwisseld met een afvoerputje, een gat waardoor water, dat op het ijs staat, weer naar onder het ijs stroomt, maar ze zijn heel eenvoudig uit elkaar te houden. Een slurpgat heeft altijd een vertakte structuur, terwijl een afvoerputje gewoon rond is. Slurpgaten komen alleen voor in steupijs (want vormen onderdeel van het steupproces). Afvoerputjes ontstaan als er (veel) water op het ijs komt te staan door regen of dooiweer. Ijs drijft, dus het water moet naar onder het ijs. Afvoerputjes zijn niet altijd gemakkelijk te ontdekken.

Dia 33, nog niet doorgevroren steuplaag

Als de steuplaag nog niet volledig is doorgevroren tot op het onderliggende ijs, dan kan de steuplaag breken en vervelende valpartijen veroorzaken. Als het voormalige sneeuwdek ongelijkmatig was dan is het risico op breken van de steuplaag het grootst daar waar de sneeuw het dikst was. Als het ijs er onder dun is, kan dat ook breken, met een plurring als gevolg.

Wees voorzichtig als de steuplaag nog niet helemaal doorgevroren is tot en met het onderliggende ijs.

Dia 34, Ijsoorten en ijsfenomenen

Het is verbazingwekkend hoe gevarieerd natuurijs er uit kan zien. Het is goed om de meest voorkomende ijsfenomenen en de oorzaken er van te kennen.

De foto toont zogenoemd sneeuwijs, dat is ontstaan toen sneeuw in open water viel, dat op het punt stond dicht te gaan. Door de wind wordt de sneeuw samengedrukt en geplooid in fraaie patronen. In de diepere plooien smelt de sneeuw en wordt helder zwart ijs gevormd. Uiteindelijk blijft er dan een prachtige gemengd beeld van sneeuwijs en zwart ijs over. Dit fenomeen is normaal gesproken niet gevaarlijk. Maar sneeuwijs waar geen zwart ijs in is gemengd kan erg zwak zijn.

Dia 35, Kärnis (zwart ijs)

Kärnis is helder ijs dat wordt gevormd als zoet water befrist tot ijs. Zwart ijs groeit naar onderen toe aan. Het is doorzichtig, maar ziet er op het meer zwart uit.

Zwart ijs is sterk, het sterkste ijs dat er is. Zelfs bij dooiend weer blijft de bovenkant vaak hard. Koud zwart ijs is relatief gemakkelijk te beoordelen, zowel door te prikken, als door het geluid (hoe hoger de toon, hoe dunner het ijs) en het ontstaan van barsten. Maar het kan lastig zijn om op tijd te zien dat het dunner wordt.

Zwart ijs dat in het voorjaar is aangetast door de werking van de zon krijgt een grijzere kleur en kan worden verward steupijs. Op zout ijs is het vaak merg lastig om steupijs en zwart ijs uit elkaar te houden.

Dia 36, Steupijs

Steupijs wordt gevormd als de steuplaag die op het ijs ligt befrist. Steupijs is grijs van kleur en ondoorzichtig omdat er veel lucht in zit. De kleur kan variëren van heel licht tot heel donker grijs. Onder het steupijs bevindt zich meestal een laag zwart ijs (kärnis). Bij temperaturen onder nul blijft het steupijs hard, maar bij temperaturen boven nul wordt het steupijs snel zacht en moeilijk of zwaar schaatsbaar.

De dikte en de kwaliteit van steupijs kan enorm variëren. Het steupijs geeft geen hoger wordende toon, zoals zwart ijs dat doet, als het dunner wordt. Dun steupijs kan daarom lastig te beoordelen zijn. Dik steupijs is makkelijker te beoordelen. Donkere plekken zijn dan vaak dunner. Heel lichtgekleurd steupijs kan poreus en niet dragend zijn.

Het stuk ijs op de foto toont duidelijk links de onderliggende laag kárnis en rechts het steupijs, dat daarop is gevormd.

Dia 37, Zout ijs (saltis)

Zout ijs wordt gevormd op zout of brak water. Het kan sterk variëren in draagkracht, maar zout ijs is altijd minder sterk dan zoet ijs van dezelfde dikte. Nieuw zout ijs ziet er vaak zwart gevlekt uit, ouder zout ijs is meestal grijs.

De eigenschappen van zout ijs worden sterk beïnvloed door de temperatuur. Het kan een zachte bovenlaag hebben ook al vriest het. Naarmate het ijs verder uit richting open zee ligt is het gevormd van zouter water en is het daardoor minder sterk.

Dia 38, Zout ijs kent meer gevaren dan zoet ijs

Zout ijs is moeilijk te beoordelen. Plurrnings komen vaker voor op zout ijs dan op zoet ijs. Enerzijds varieert de sterkte van zout ijs meer dan de sterkte van ijs op een zoetwatermeer, anderzijds is zout ijs moeilijker te beoordelen op zicht, geluid en met de stok.

Vaak wordt zout ijs van onder weggevreten door stroming in een sund of in ondiep water. Andere gevaren schuilen in vaarverkeer, deining en ijsdrift. De risico's nemen dichterbij de ijsrand en open zee.

Voor een uitputtende behandeling van zout ijs is een aparte cursus nodig. Daar is binnen dit bestek geen ruimte voor. Onthoud in elk geval dat je voor zout ijs zeer beducht dient te zijn.

Dia 39, Overijs, dubbelijs (överis)

Als er water op het ijs komt te staan, bijvoorbeeld als gevolg van regen en als dat water gaat bevriezen, ontstaat er een ijslaag op het dikkere ijs, met water er tussen in. Dit noemt men overijs. Wanneer het bovenste laagje dun is, breek je er door heen met je schaats. Je loopt dan ineens vast en kunt een lelijke val maken, met het risico van snijwonden aan je handen en in je gezicht door de scherpe ijsranden. Schaats altijd met handschoenen en liefst met een helm. Het risico is vooral groot als de afstand tussen de bovenste en de onderste ijslaag meer dan 4 cm is. Dan loopt je schaats namelijk onmiddellijk vast. Overijs verdwijnt als de twee lagen weer tot een laag zijn samen gevroren.

Overijs ontstaat vooral daar waar de laag water op het ijs het diepst is. Dus bij zuidwestenwind langs de noord- en oostoevers. Ook langs råkar ontstaat vaak een laag water op het ijs en kan verraderlijk overijs voorkomen.

Overijs kan ook voorkomen op steupijs als de steuplaag nog niet goed doorgevoren is. Ook dit soort overijs kan een lelijke val veroorzaken.

Overijs is vaak lastig te zien, voordat je er in zit; dat maakt het gevaarlijk.

Dia 40, Glas-ijs (glasis)

Glas-ijs is een variant van overijs. Er zit dan geen water tussen de twee ijslagen maar lucht. Gas-ijs wordt gevormd doordat het tussen de lagen aanwezige water naar onder het ijs loopt

(door een afvoerputje) voordat de twee ijslagen en het water volledig doorgevroren zijn. Glas-ijs vind je vaak op dik ijs, waar het water makkelijker naar onder het ijs kan lopen.

Glas-ijs is minder gevaarlijk dan overijs omdat je het makkelijker ontdekt en omdat het minder snel tot een valpartij leidt.

Dia 41, Vrakis

Vrakis is ijs dat door de wind is opgebroken in kleine stukjes en daarna weer samen gevroren is. Vrakis is moeilijk en soms onmogelijk te beschaatsen. Maar soms moet je een vrakis gedeelte wel door om verder te komen.

Vrakis is vaak dikker dan het omliggende ijs, maar tussen de aan elkaar gevroren schotsjes en schotsen kunnen zwakke plekken zitten.

Dia 42, Verrot ijs

Verrot ijs is ijs dat in een verregaande staat van ontbinding verkeert omdat de grenzen tussen de ijskristallen beginnen te smelten, soms zelf in een zodanige mate dat het ijs waterdoor. Het oppervlak kan er droog uitzien, maar zodra je het belast wordt het nat. De draagkracht is heel erg gering, ook als het heel dik is. Verrot ijs moet je niet betreden.

Dia 43, De invloed van warmte op het ijs

De onderkant van het ijs is altijd nul graden. Met koud weer wordt de temperatuur in het ijs naar boven toe steeds lager. Wij noemen dat koud ijs. Koud ijs is hard en sterk en schuren vriezen gemakkelijk weer dicht. Stroming kan het ijs van onder af wegvreten, maar de kwaliteit van het ijs lijdt daar niet onder.

Bij dooiweer wordt de temperatuur door het hele ijs heen nul graden. Wij noemen dat warm ijs. Het oppervlak wordt vaak nat. Je kunt de grenzen tussen de ijskristallen zien en die beginnen te smelten. Het ijs wordt zacht aan de bovenkant en verliest aan sterkte. Warm ijs is minder sterk en moeilijker te beoordelen dan koud ijs.

Sterke instraling van de zon kan er voor zorgen dat het ijs van binnenuit gaat smelten ook al is het oppervlak koud door koude lucht, wind of uitstraling. Dat is verraderlijk omdat het ijs verzwakt zonder dat dit aan het oppervlak te zien is. Het kan dan voorkomen dat het ijs opeens niet meer draagt. De zon warmt ook het water onder het ijs op, en daardoor kan het ijs dunner worden. Vanaf ongeveer begin maart wordt de inwerking van de zon op het ijs groot. Vroeger in het seizoen staat de zon nog te laag om een slechte inwerking op het ijs te hebben.

Soms werken stroming, dooiend weer en instraling samen. Dan kan het heel lastig worden het ijs goed te beoordelen en kan het ijs razendsnel achteruitgaan.

Dia 44, Scheuren

Vanzelfsprekend zitten er altijd scheuren in het ijs. Met koud weer en dik ijs ontstaan er meer scheuren. Ouder ijs heeft meer scheuren dan nieuw ijs. Als in een gedeelte geen scheuren te zien zijn, kan dat een waarschuwing zijn dat er sprake is van dun nieuw ijs.

Scheuren die weer dicht- of aaneen zijn gevoren hebben geen groot effect op de sterkte van het ijs. Zij zijn juist vaak een teken dat het ijs dik is. De dikte van het ijs kun je soms gemakkelijk op het oog beoordelen dankzij scheuren. Door de brekingsindex van licht in ijs kan de werkelijke dikte verschillen van de dikte die we waarnemen en bovendien hoeft een scher niet altijd door te lopen tot aan de onderkant van het ijs. Beide effecten werken de veilige kant op: het ijs is in werkelijkheid dikker dan het lijkt.

Er zijn een aantal situaties waarin scheuren een gevaar kunnen vormen:

- Er ontstaan scheuren haaks op je schaats, als een visgraat. Dit is een teken dat het ijs dun is en op het punt staat te breken.
- Wijkende scheuren in dun ijs. Als je te dicht bij zo'n scheur schaatst, is er een grote kans dat het ijs opbreekt.
- Wijkende scheuren in de buurt van open water (kan buiten gezichtsafstand zijn!!). Er bestaat een groot risico dat het ijsvlak aan de kant waar het open water zich bevindt, op drift raakt.
- Scheuren in warm ijs (nulgraden ijs). Met dooiend weer kunnen deze scheuren niet meer aan elkaar vriezen. Het ijs kan gemakkelijk zwakker worden instorten.

Scheuren die breder zijn dan de breedte van je ijzers kunnen tot een val leiden met kans op letsel.

Dia 45, Koudescheuren (torrsprickor, köldsprickor)

In dik steupijs kunnen bij afkoeling tot onder -10 graden gemakkelijk kleine oppervlakte scheurtjes ontstaan als gevolg van krimp in de bovenste (koudste) laag van het ijs. Omdat de bovenlaag van koud steupijs ook tamelijk bros is (vanwege de lucht in het ijs) kun je met je ijzer vastlopen, als je dit toevallig precies vlak langs of op zo'n scheurtje inzet. Er breekt dan een wigvormig stukje ijs uit de scheur en je ijzer zit ineens onwrikbaar vast.

Dit kan een ernstige val met risico op letsel veroorzaken omdat het plotseling gebeurt en je de scheurtjes nauwelijks of niet kan zien, zeker als er ook nog wat sneeuw op het ijs ligt.

Het verschijnsel treedt ook op op zwart ijs, maar in mindere mate en de scheuren zijn beter zichtbaar zodat ze kunnen worden ontweken.

Dia 46, Badkuipenijs (köldbågnad is)

Met koud weer krimpt de bovenzijde van het ijs. Het ijs komt hol te staan. Waar het te hol wordt breekt het ijs en zo ontstaan er allemaal licht holgebogen ijsvlakken, zoals op de foto is te zien. Het is een teken dat het ijs dik en sterk is. Maar ook kunnen er de moeilijk te ontdekken koudescheurtjes van de vorige dia in ontstaan, die voor een nare val kunnen zorgen.

Dia 47, Dooiend weer

Enkele warme dagen hebben vaak een positief effect op het ijs. Het ijs krijgt vaak een gladder en beter schaatsbaar oppervlak. Sneeuw wordt opgeruimd. Het ijs heeft nauwelijks de tijd om dunner te worden. Maar ijs dunner dan een decimeter kan toch al duidelijk

minder sterk worden bij dooiend weer. Steupijs kan bovendien aan de bovenkant gemakkelijk zacht worden en wordt dan moeilijk en zwaar schaatsbaar.

Water op het ijs maakt dat zwakke plekken minder goed of helemaal niet te zien zijn. Het is een risico verhogende omstandigheid. Regen en smeltende sneeuw kunnen voor veel water zorgen. Door meer stroming kan het ijs verzwakken. Ook delen van het ijs waar geen uitstraling mogelijk is kunnen snel zwakker worden. Langere perioden van dooiend weer kunnen er voorzorgen dat het ijs langs de overs verdwijnt en dat het los van het land komt te liggen.

Nat ijs is heel glad. Goed geslepen schaatsen zijn van nut.

Dia 48, Afvoerputje (slukhål)

Een afvoerputje (slukhål) ontstaat nadat er door regen of gesmolten sneeuw veel water op het ijs is komen te staan. Ijs drijft, dus het water zoekt zich een weg naar onder het ijs. Een klein gaatje is genoeg om een afvoerputje te laten ontstaan. Het water kolkt er letterlijk door naar onder het ijs. Afvoerputjes kunnen wel een doorsnee van enkele decimeters krijgen en soms zelfs wel van een meter. Ze kunnen een lelijke val veroorzaken als je er met een schaats door gaat. Ze zijn vaak moeilijk te ontdekken in zwart ijs.

Een afvoerputje moet niet worden verward met een slurpgat, waardoor juist water óp het ijs stroomt.

Dia 49, Los van het land liggend ijs (landlöshet)

Wanneer het ijs los van het land is komen te liggen na een langere periode van warm weer, kan het moeilijk worden er op of er weer af te komen. Steigers, op het noorden liggende oevers, planken en andere hulpmiddelen kunnen de toegang tot het ijs vergemakkelijken.

Dia 50, Kijk uit voor deze gevaren

Stroming en niet gelijktijdig dichtgaan van delen van het water zijn de oorzaak van vele verraderlijke onbetrouwbare plekken in het ijs. De sund, de instroom, windwakken en ijsgrenzen/generatiegrenzen horen tot de grootste gevaren van natuurijs. Veel plurrings vinden hun oorzaak in het niet tijdig ontdekken van deze fenomenen door onervarenheid, onoplettendheid of niet vaak genoeg prikken. Door oplettend te zijn op de omgeving en goed de kaart te bestuderen kan het ontwijken van deze gevaren vereenvoudigen.

Onbetrouwbaar ijs door wegvreten van onderaf als gevolg van stroming komt het hele seizoen voor, maar doet zich vooral voelen bij zachter weer en perioden waarin de rivieren en beken veel water afvoeren.

Windwakken en generatiegrenzen vormen ook een groot plurring risico. Ze zijn vaak moeilijk te ontdekken, maar het helpt om oplettend te zijn om verschillen in het uiterlijk van het ijs. Vooral in nieuw ijs zijn deze veranderingen moeilijk te zien.

Plurrings bij råkar komen niet vaak voor. Je ziet ze vaak heel duidelijk. Het is echter helemaal niet ongebruikelijk dat een plurring plaatsvindt bij het betreden of verlaten van het ijs. Volg daarom altijd de door de gids aangegeven weg. Een dergelijke plurring levert

doorgaans weinig gevaar op als je in gezelschap bent, iedereen de juiste uitrusting heeft en weet hoe die gebruikt moet worden.

Dia 51, Gevaarlijke omstandigheden

Onder bepaalde omstandigheden is het risico op een plurning groter:

- Nieuw ijs: onbetrouwbare plekken zijn er altijd en zijn moeilijk te ontdekken in nieuw zwart ijs.
- Sneeuw op het ijs: de sneeuw verbergt de gevaren (besneeuwd nieuw ijs is vooral gevaarlijk).
- Dooiend weer: het ijs kan onbetrouwbaar worden en water op het ijs kan het moeilijk maken tijdig ijsgrenzen te zien of zwakke plekken te ontdekken.
- Zout ijs: veel moeilijker te beoordelen dan zoet ijs en de zee kent bijzondere risico's die op een zoetwatermeer niet voorkomen.
- Voorjaarsijs: kan heel snel gedurende de dag achteruit gaan en levensgevaarlijk worden, ondanks aanmerkelijke dikte.

Wees extra voorzichtig onder deze omstandigheden of ga ze uit de weg.

Dia 52, Gevaarlijk ijs

Een op zichzelf staande plurning als gevolg van een onverwachte zwakke plek vormt doorgaans geen ernstig probleem voor een groep waarin iedereen over de juiste uitrusting beschikt. Maar er zijn bepaalde ijssoorten en omstandigheden, waarvoor je zeer beducht moet zijn. Zij houden een groot gevaar in op een ernstig ongeluk, ongeacht ervaring, veiligheidsuitrusting of gezelschap.

Het zijn:

- Grote gedeelten met dun of zwak ijs. De vraag is niet: houdt het ijs? De vraag is: kom ik er weer op? En dat kan dan wel heel moeilijk worden, met een groot risico op een groepsplurning.
- Voorjaarsijs.
- Ijs dat kan opbreken in schotsen door wind of golven.

Ga alsjeblieft niet op dergelijk ijs!

Dia 53, ver uit op dun ijs

Plurr je ver uit op dun ijs, dan is de weg terug naar stabiel ijs lang. Ben je verder weg dan de lengte van een reddingslijn, dat wil zeggen 20 meter, dan kan het erg moeilijk worden voor andere groepsleden om je te redden. Het is ongelooflijk inspannend om ijs over ook maar een paar meter te breken om zo terug te komen. Het dodelijke ongeval op Stråken in februari 2018 heeft geleerd dat meer dan 10 meter ijsbreken niet mogelijk is.

Dia 54, Ijsbrug

Een smalle strook dragend ijs tussen twee niet dragend ijsvlakken aan weerszijden – een ijsbrug – is bijzonder gevaarlijk. Breekt hij dan is er geen stabiel ijs meer te vinden om op terug te komen.

Ijsbruggen komen onder meer voor:

- Bij scheuren en råkar, waar het ijs dikker is geworden dan de omgeving doordat er water uit de scheur op het ijs is gevloeid en bevroren.
- Bij rietbanken
- Tussen windwakken en ijsgrenzen

Schaats niet over een ijsbrug.

Dia 55, Voorjaarsijs

Voorjaarsijs is ijs dat sterk is aangetast door warmte en instraling van de zon. Het fenomeen wordt duidelijk zichtbaar vanaf het begin van de maand maart. Het ijs kan worden beleefd als heel sterk na een koude nacht, maar snel aan sterkte verliezen naarmate de temperatuur stijgt en de zon hoger klimt. Dat kan ook het geval zijn als het ijs decimeters dik is. De zon verzwakt het ijs van binnenuit ook al is het oppervlak koud.

Vaak verzwakt het ijs het eerst in ondiep water dichtbij land. Dat kan er voor zorgen dat er geen mogelijkheid meer bestaat om aan land te komen. Het is belangrijk in deze omstandigheden om steeds een veilige weg terug naar land te hebben, of naar een beschaduwde oever.

Het ijs kan heel snel achteruitgaan, soms in maar 15 tot 20 minuten. Het is belangrijk om je tocht heel vroeg te starten en op tijd af te breken voordat het ijs geen draagkracht meer heeft.

De draagkracht van voorjaarsijs kan sterk wisselen van plek tot plek. Donkere gebieden hebben vaak een slechtere draagkracht dan lichter gekleurd ijs. Ijs met een droog en dof oppervlak is in deze periode vaak een waarschuwing voor gevaarlijk voorjaarsijs.

Op de dia bestaat het donkere gebied voor de steiger uit zwart ijs met kleine ijskristallen en nauwelijks nog draagkracht. Het lichtere ijs bestaat uit grotere ijskristallen met een betere draagkracht maar ook dat ijs is ernstig verzwakt. Het dichtst bij het land ligt steupijs.

Dia 56, Ijs dat opbreekt door golven en wind

Golven kunnen het ijs eenvoudig opbreken. Wind en stroming kunnen de ijsschotsen vervolgens gemakkelijk naar open zee voeren. Alleen wind kan het ijs ook doen losbreken en wegdrijven. Het opbreken kan plotseling gebeuren. Sta je aan de verkeerde kant van de scheur dan heb je maar een paar seconden om over te stappen. Ben je te ver van de scheur af dan haal je dat niet.

Op Vänern en Vättern en op zee, buiten de beschermende eilanden is ijstdrift heel gewoon. Maar ook op kleinere meren kan ijstdrift optreden. Vooral van belang is dat er open water is

in de richting waarheen de wind waait. Deining en golven kunnen het ijs tot diep in de scherenkust opbreken.

Ga niet op grote ijsvlakken die niet door eilanden bijeen worden gehouden en ook niet op ijs dat door deining wordt aangetast.

Dia 57, Hoe beoordeel je het ijs?

Het gezichtsvermogen en de stok zijn de belangrijkste hulpmiddelen om het ijs te beoordelen. Gebruik je gezichtsvermogen en ervaring om gevaarlijke plekken te identificeren. Gebruik vervolgens je stok om de draagkracht van verdachte gedeeltes te testen en een veilige weg te zoeken. Gebruik je stok altijd als maar een beetje twijfelt.

Nieuw zoet ijs geeft een prachtige toon. De toonhoogte stijgt naarmate het ijs dunner wordt. Wees altijd alert bij een verandering van toonhoogte: wordt de toon hoger, check de draagkracht van het ijs direct. Steupijs, warm ijs en zout ijs geven veel minder geluid. Die ijssoorten laten zich niet op de toonhoogte beoordelen. De draagkracht van steupijs, warm ijs en zout ijs is ook moeilijker te beoordelen met de stok dan koud zoet ijs.

Ook met behulp van de kaart kan je verdachte plekken identificeren, vooral in- en uitstromen. Evenals sund en uddar (vernauwingen en schiereilanden).

Dia 58, Houd afstand

Afstand houden tot de schaatser op kop verkleint het risico dat er meer dan één schaatser doorgaat bij een onverwachte onbetrouwbare plek. Het is een hele belangrijke veiligheidsmaatregel. Zeker in kleine groepen is het van levensbelang om te voorkomen dat de hele groep in het water terecht komt en de redding afhangt van de vraag of iemand op eigen kracht weer op het ijs kan komen.

Een oplopende toon van het ijs hoor je het beste ongeveer 20 meter achter de eerste schaatser. Door deze afstand te houden kan de tweede schaatser de eerste waarschuwen voor dunner ijs als hij de toon hoger hoort worden.

Hoge snelheid maakt het beoordelen van het ijs veel lastiger en je loopt gemakkelijk het risico dat je ver uit blijkt te zijn op dun ijs. Hoge snelheid verhoogt ook het risico op letsel bij een plurrning aanzienlijk. Snelheid verminderen is dus onder omstandigheden een belangrijke risico verlagende maatregel. Ook is het verstandig je snelheid aan te passen aan je ervaring en je eigen kunnen.

Dia 59, Daag het ijs uit!

Wanneer je op dun ijs schaatst, daag het ijs dan uit door op één schaats te gaan staan of te springen op je schaatsen. Dan merk je veel beter of het ijs wel voldoende draagkracht heeft of dat het dunner wordt en dan kun je op tijd omdraaien.

Glijd je voorzichtig wijdbeens op twee schaatsen dan kun je lang doorgaan op (te) dun ijs. Ga je er dan door, dan loop je het risico dat je niet meer op het ijs terugkomt omdat het te dun is en steeds afbreekt. Ga niet op ijs dat alleen houdt als je jezelf wijdbeens op twee schaatsen vooruit prikt.

Dia 60, Oefenen, oefenen

Degelijke ijskennis heeft ervaring nodigen ervaring doe je op door vaak het ijs op te gaan. Wees nieuwsgierig, maar verwerf kennis op een veilige manier. Schaats en leer samen met anderen, die meer ervaring hebben. Wordt deelnemer van de HLSK of lid van een andere vereniging.

Meer kennis over ijsbeoordeling vind je op www.thinkice.com en op <https://www.skridsko.net/skridskonet/foreningen/sakerhet/index.html> .

Met dank aan Johan Porsby, "Grundkurs i iskunskap, handledning"

Vertaling en Nederlandse bewerking: Tom Nieuwenhuijsen