

Spørgeskemaer til tidlig opsporing af type 2-diabetes – vidensopsamling

Udarbejdet for Sundhedsstyrelsen til udarbejdelse af model for rettidig opsporing af mennesker med type 2-diabetes og model for behovsvurdering i den afklarende samtale i kommunen

Udarbejdet af:

Sabrina Trappaud Rønne (videnskabelig assistent, cand.scient.san.publ.)

Under vejledning af:

Dorte Ejl Jarbøl (lektor, seniorforsker, praktiserende læge, ph.d.)

Frans Boch Waldorff (assisterende forskningsleder, professor, praktiserende læge, ph.d.)

Jens Søndergaard (forskningsleder, professor, praktiserende læge, klin. farm., ph.d.)

Juli 2018

Indhold

Introduktion	3
Formål	4
Forkortelser	4
Metode	4
Litteratursøgning.....	4
Gennemgang og klassificering af identificerede studier	5
Identificerede spørgeskemaer	7
Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC)	7
ADA Type 2-diabetes Risk Test (ADA testen)	10
Danish Diabetes Risk Score (DRS)	11
Cambridge Risk Score (CRS)	13
The Australian Type 2-diabetes Risk Assessment Tool (AUSDRISK)	14
German Diabetes Risk Score (GDRS).....	15
Leicester Risk Assessment Score (LRA)	16
Andre spørgeskemaer	17
Opsummering af spørgeskemaer	18
Afslutning	23
Referencer	24
Bilag 1: Oversigtsskema - afrapportering og klassificering af studier	27
Bilag 2: WHO og ADA definitioner og kriterier for diagnosticering af T2DM	27

Introduktion

I Danmark vurderes det, at 60.000 mennesker har uerkendt type 2-diabetes. Uerkendt diabetes og deraf manglende behandling medfører øget risiko for udvikling af senkomplikationer og tidlig død. Der mangler imidlertid viden om, hvordan en optimal opsporingsindsats skal tilrettelægges for at finde dem, som er i høj risiko for at have type 2-diabetes. Regeringen og satspuljepartierne har med satspuljen for 2017-2020 afsat 65,0 mio. kr. til en national diabetesbehandlingsplan indeholdende 12 initiativer, der skal styrke indsatsen på diabetesområdet. Heraf har et af initiativerne til formål at målrette opsporing af type 2-diabetes i relevante grupper (Sundheds- og Ældreministeriet, 2017).

I henhold til Sundhedsstyrelsens oplæg om initiativet *Målrettet opsporing af type 2-diabetes i relevante grupper*, skal kommunernes opsporingsarbejde understøttes. Det sker blandt andet ved udarbejdelse af en model med anbefalinger til en systematiseret tidlig indsats, målrettet højrisikogrupper. I forbindelse med udarbejdelsen af denne model, har Sundhedsstyrelsen anmodet Forskningsenheden for Almen Praksis i Odense, Syddansk Universitet om at gennemføre en systematisk vidensopsamling af spørgeskemaer til opsporingsindsatsen.

Ved mødet med *Arbejdsgruppen for udarbejdelse af model for rettidig opsporing af mennesker med type 2-diabetes og model for behovsvurdering i den afklarende samtale i kommunen* den 30. april 2018 blev det besluttet, at den rettidige opsporing skal medvirke til at identificere mennesker med uerkendt type 2-diabetes i den brede befolkning. Til hjælp til identificering af denne målgruppe ønskes et spørgeskema anvendt. Spørgeskemaerne skal kunne besvares af borgerne selv (patient reported outcome measures).

I denne vidensopsamling er litteratursøgningsstrategien såvel som de metodiske overvejelser i forhold til at identificere sådanne spørgeskemaer beskrevet. Det er ligeledes beskrevet, hvilke kriterier for validering, der er anvendt til at vurdere spørgeskemaernes kvalitet. Alle identificerede spørgeskemaer er afrapporteret og klassificeret i et oversigtsskema, som blev udviklet i samarbejde med arbejdsgruppen.

Afslutningsvis opsummeres de identificerede spørgeskemaer, så arbejdsgruppen kan få overblik over spørgeskemaernes validitet og anvendelse, og på baggrund heraf kan det give arbejdsgruppen et kvalificeret grundlag for at træffe beslutninger om, hvilke fordele og ulemper de enkelte identificerede spørgeskemaer har.

Formål

Denne vidensopsamling har til formål systematisk at samle videnskabelig publiceret viden om validerede spørgeskemaer til tidlig opsporing af personer med uerkendt type 2-diabetes. Spørgeskemaerne skal kunne besvares af borgerne selv (patient reported outcome measures) og ikke anvende invasive metoder.

Forkortelser

AUC-ROC:	Area under the receiver operating characteristics curve
BMI:	Body mass index
FPG:	Fasteblodsukker
IFG:	Forhøjet fasteblodsukker (impaired fasting glucose)
IGT:	Forhøjet blodsukker 2 timer efter en glukosebelastningstest (impaired glucose tolerance)
NPV:	Negativ prædiktiv værdi
OGTT:	Glukosebelastningstest (oral glucose tolerance test)
PPV:	Positiv prædiktiv værdi
T2DM:	Type 2-diabetes

Metode

Litteratursøgning

Vi søgte artikler indeholdende viden om spørgeskemaer anvendt som screeningsværktøj til at opspore personer i risiko for T2DM i databaserne PubMed, EMBASE og The Cochrane Library. Til dette anvendte vi søgetermerne i nedenstående tabel 1, og vi identificerede og udvalgte artikler på baggrund af en gennemlæsning af relevant litteratur på området.

Tabel 1 Søgetermer

"Type 2-diabetes" OR "Type two diabetes" OR "type II diabetes" OR "Diabetes mellitus, type 2" OR "Diabetes, type 2" OR "NIDDM" OR "Noninsulin-dependent diabetes mellitus" OR "Noninsulin dependent diabetes mellitus" OR "Non-insulin-dependent diabetes mellitus" OR "Diabetes mellitus, non insulin dependent" OR "Diabetes mellitus, non-insulin-dependent" OR "Diabetes mellitus, noninsulin-dependent"	AND	"Survey" OR "Surveys" OR "Questionnaire" OR "Questionnaires"	AND	"screening" OR "screen" OR "detection" OR "detecting" OR "risk assessment" OR "risk prediction" OR "risk score" OR "identify"
---	-----	---	-----	--

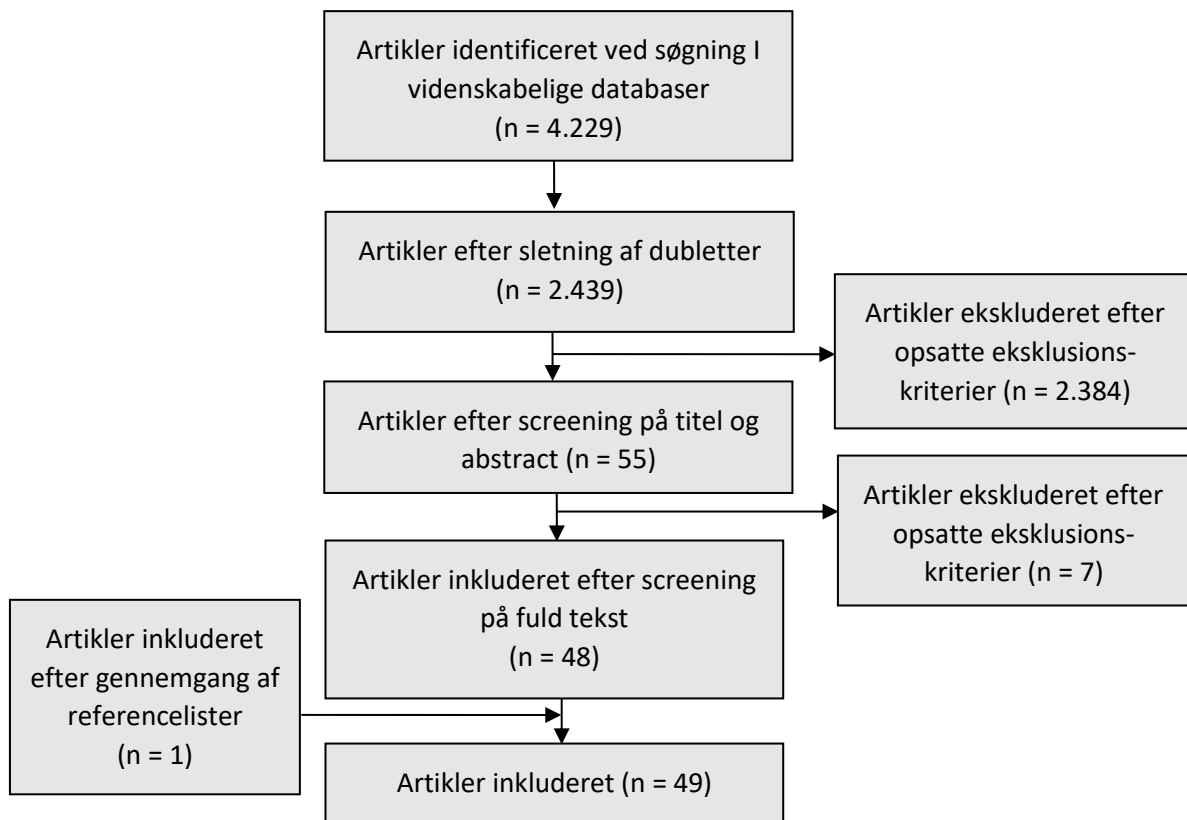
I samarbejde med arbejdsgruppen blev opsat følgende eksklusionskriterier til litteraturgennemgangen, således at vi **ekskluderede** artikler, hvis de;

- **Var udgivet på andre sprog end engelsk, dansk, norsk eller svensk**
- **Udgik fra lande uden for Europa, Canada, USA, Australien eller New Zealand** (så resultaterne så vidt muligt var anvendelige i dansk kontekst)
- **Ikke var publiceret i peer-reviewed tidsskrifter** (studier kun udgivet som abstracts blev ekskluderet)
- **Ikke omhandlede opsporing af T2DM** (artikler blev dog inkluderet, hvis der blev screenet for T2DM i kombination med andre sygdomme, fx hjertekar sygdomme, eller hvis spørgeskemaet var udviklet/anvendt til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM)
- **Udelukkende inkluderede børn/unge** (børn/unge diagnosticeres ofte med type 1-diabetes og er derfor ikke relevant for denne vidensopsamling)
- **Udelukkende inkluderede kvinder med gestationel diabetes** (vidensopsamlingen har til formål at bidrage til udviklingen af et screeningsværktøj til den brede befolkning, og diagnostikken af gestationel diabetes foregår anderledes)
- **Hvis spørgeskemaet anvendte effektmål baseret på invasive mål fremfor patientrapporterede mål** (formålet var at identificere faktorer til et spørgeskema, som borgere selv kan besvare (patient reported outcome measures))
- **Studierne var systematiske reviews eller metaanalyser** (da der i disse studier er anvendt anderledes inklusions- og eksklusionskriterier end i denne rapport. Relevante artikler i de systematiske reviews og metaanalyser blev dog vurderet i processen).

Gennemgang og klassificering af identificerede studier

Efter litteratursøgningen screenede vi artiklerne på titel/abstract, og relevante artikler blev rekvireret til fuld gennemlæsning efter opsatte eksklusionskriterier. Litteraturudvælgelsen er illustreret i nedenstående figur 1. Vi gennemgik referencelister, og studier, der anvendte spørgeskemaer, og som ikke allerede var identificeret ved litteratursøgningen, blev inkluderet (snowball-effect). Der gøres derfor opmærksom på, at de beskrevne spørgeskemaer kan have været anvendt flere gange i andre studier end identificeret og beskrevet her.

Figur 1 Flow diagram



I alle syv artikler, som blev ekskluderet efter fuldtekst screening, var der anvendt screeningsværktøjer indeholdende invasive faktorer såsom blodsukker eller HbA1c.

De inkluderede studier afrapporteres i et oversigtsskema (se bilag 1 (excel-ark)). Følgende parametre indgår i oversigtsskemaet: spørgeskemaernes items, studierne formål, metode, setting og hvordan spørgeskemaerne er valideret.

Udvikling og validering af spørgeskemaerne blev gennemgået på baggrund af beskrivelsen i de inkluderede artikler. Tabel 2 nedenfor viser de kriterier for validering, som blev anvendt i vidensopsamlingen.

Tabel 2 Typer af validitet og vurdering af spørgeskemaers validitet i denne vidensopsamling

Validitet	Beskrivelse	Anvendelse i denne vidensopsamling
Indholdsvaliditet	Hvorvidt items dækker det område, som ønskes belyst tilstrækkeligt. Fx om et ekspertpanel har vurderet, om items er relevante og dækkende, eller om der er anvendt litteratur til at vurdere, om de rette items er inkluderet.	Indholdsvaliditet blev vurderet ud fra, om et ekspertpanel havde vurderet items, eller om der var anvendt litteratur til at vurdere, hvilke items, som burde være inkluderet i spørgeskemaet.
Kriterievaliditet	Hvorvidt spørgeskemaet er valideret ved, at effektmål er vurderet op imod en guldstandard.	Kriterievaliditet blev vurderet ud fra sensitivitet/specificitet, PPV/NPR og AUC-ROC, når spørgeskemaernes effektmåling var sammenlignet med en guldstandard.
Begrebsvaliditet	Hvorvidt spørgeskemaet måler det, som det er udviklet til at måle.	Begrebsvaliditet blev vurderet ud fra hvilke metoder, som var anvendt til at undersøge forskellige faktorer/items association til T2DM, og om der var udført korrelationsanalyser mellem spørgeskemaerne og andre relevante parametre.
Reliabilitet	Spørgeskemaets målenøjagtighed. Vedrører spørgeskemaet evne til at opnå samme resultater ved gentagne målinger under sammenlignelige rammer.	Reliabilitet blev vurderet ud fra, om spørgeskemaerne var afprøvet og vurderet i forskellige populationer.

(Fayers and Machin, 2007, de Vet et al., 2011)

Identificerede spørgeskemaer

På baggrund af litteratursøgningen blev identificeret 48 studier, som anvendte spørgeskemaer til at opspore personer med T2DM. I disse var der anvendt 19 forskellige spørgeskemaer, hvoraf syv var anvendt mere end én gang. Disse syv spørgeskemaer var *Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC)*, *ADA Type 2-diabetes Risk Test (ADA)*, *Cambridge Risk Score (CRS)*, *Danish Diabetes Risk Score (DRS)*, *The Australian Type 2-diabetes Risk Assessment Tool (AUSDRISK)*, *German Diabetes Risk Score (GDRS)* og *Leicester Diabetes Risk Assessment Score (LRA)*. De syv spørgeskemaer er beskrevet nedenfor i hvert sit afsnit. Ved gennemgangen af referencelisterne blev identificeret endnu et spørgeskema, *The Canadian Diabetes Risk Test (CANRISK)*. Dette, samt de resterende 13 spørgeskemaer, er samlet beskrevet i afsnittet 'Andre spørgeskemaer'.

I det følgende beskrives målgruppe, formål samt inkluderede dimensioner og items i de identificerede spørgeskemaer. Desuden beskrives hvilken setting spørgeskemaerne har været anvendt og afprøvet i, hvordan de er valideret, herunder sensitivitet/specificitet, PPV/PRV og AUC-ROC som mål for deres effektivitet.

Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC)

Udvikling og validering af FINDRISC

FINDRISC er udviklet i Finland med baggrund i data indsamlet med spørgeskemaer i en national kohorteundersøgelse i 1987 (Lindström and Tuomilehto, 2003). I kohorten indgik personer mellem 25 og

64 år fra et geografisk afgrænset område i Finland, og data indeholdt potentielle risikofaktorer for T2DM. Disse informationer blev indsat som variable i en statistisk model, og det blev undersøgt hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for udviklingen af T2DM over en 10-årig periode (Lindström and Tuomilehto, 2003). FINDRISC inkluderer følgende items:

Dimensioner	Items i spørgeskema
Person karakteristika	Alder
Fysiske mål	BMI Taljemål
Livsstil	Fysisk aktivitet Dagligt indtag af grøntsager, frugt og bær
Medicinske forhold	Historik med forhøjet blodtryk Historik med forhøjet blodsukker
Diabeteshistorik i familien	÷

(Lindström and Tuomilehto, 2003)

Ovenstående items udgør en total score, hvoraf summen er mellem 0 og 20. En score ≥ 9 indikerer, at personen er i risiko for at udvikle T2DM indenfor de næste 10 år (Lindström and Tuomilehto, 2003).

- **Indholdsvaliditet:** I Lindström og Tuomilehto er indholdsvaliditeten af FINDRISC ikke beskrevet.
- **Kriterievaliditet:** FINDRISC blev sammenlignet med guldstandarder FPG $\geq 7,0$ mmol/l (fastebldsukker, fuldblod $\geq 6,1$ mmol/l) og/eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/l (75 g OGTT, fuldblod $\geq 10,0$ mmol/l), som var defineret efter WHO's kriterier 1999. Det gav nedenstående mål for dets evne til at identificere personer i risiko for at udvikle T2DM:

Sensitivitet/Specificitet	PPV/NPV	AUC-ROC
0,78/0,77	0,13/÷	0,85

(Lindström and Tuomilehto, 2003)

- **Begrebsvaliditet:** Velkendte risikofaktorer var indsat i en statistisk model, og hvis de havde signifikant betydning for udviklingen af T2DM indenfor en 10-årig periode, blev de inkluderet som items i FINDRISC (Lindström and Tuomilehto, 2003).
- **Reliabilitet:** Efter udviklingen af FINDRISC blev den afprøvet i en lignende finsk kohorte fra 1992, hvor det blev anvendt til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM indenfor en femårig periode. Her blev FINDRISC vurderet til at være lige så effektiv som i populationen, hvor spørgeskemaet var udviklet (Lindström and Tuomilehto, 2003).

Afprøvning og validering af FINDRISC

FINDRISC er anvendt og tilpasset i forskellige populationer, fx ved at tilføje eller fjerne items fra den originale udgave, eller ved at justere grænseværdien for, hvornår personer vurderes til at være i risiko for

at have eller udvikle T2DM. FINDRISC er blandt andet tilpasset til at opspore uerkendt T2DM¹, dysglykæmi² og metabolisk syndrom³ i Grækenland (Makrilakis et al., 2011). Her blev spørgeskemaet uddelt af sundhedsprofessionelle, når borgere var i kontakt med sundhedsvæsenet af andre årsager, eller af læger, som besøgte arbejdspladser. I studiet blev en grænseværdi på ≥ 15 vurderet til at være mest optimal, fordi det gav den højeste sum af sensitivitet og specificitet (Makrilakis et al., 2011). Ligeledes er FINDRISC blevet tilpasset til at opspore personer med uerkendt T2DM⁴ og IFG⁵ i en slovensk population, hvor enkelte items blev ekskluderet (Stiglic et al., 2018).

FINDRISC har desuden været anvendt til at opspore T2DM eller prædiabetes⁶ i blandt andet Italien, Tyskland, Holland, Danmark, Australien, Storbritannien, Bulgarien, Belgien og USA, og dets evne til at opspore personer i risiko for at have eller udvikle T2DM er blevet vurderet (Franciosi et al., 2005, Alssema et al., 2011, Vandersmissen and Godderis, 2015, Tankova et al., 2011, Chamnan et al., 2012, Zhang et al., 2014) (se bilag 1: excel-ark). Der er variation i hvilke items, som er inkluderet i FINDRISC i de forskellige studier, og i gennemgangen af studierne tegnede der sig et billede af, at tilføjelsen af diabeteshistorik i familien bidrog positivt til opsporingen af personer i risiko for at have eller udvikle T2DM, da summen af sensitivitet og specificitet generelt var højere i disse studier, sammenlignet med andre studier, hvor familiens diabeteshistorik ikke var medtaget i spørgeskemaerne (se bilag 1: excel-ark)).

I mange studier er spørgeskemaets evne til at opspore personer med uerkendt T2DM eller prædiabetes undersøgt ved anvendelse af eksisterende data fra andre populationsbaserede spørgeskemaundersøgelser. Her har selve FINDRISC-skemaet ikke været anvendt, men data, som ville være blevet indsamlet med det, er udtrukket fra de eksisterende datasæt og analyseret (Alssema et al., 2011, Chamnan et al., 2012, Zhang et al., 2014, Rathmann et al., 2005, Heltberg et al., 2018, De Graaf et al., 2015). Desuden har populationer, som var defineret ved at have min. én risikofaktor for hjertekarsygdom (Franciosi et al., 2005) eller T2DM (Tankova et al., 2011) (se evt. artikler for definitioner), og hvor rekrutteringen foregik gennem borgernes praktiserende læger. Desuden har arbejdspladser været anvendt som setting for opsporing af T2DM med FINDRISC, hvor sundhedsprofessionelle har besøgt udvalgte arbejdspladser og bedt ansatte besvare spørgeskemaet (Viitasalo et al., 2012, Thabit et al., 2013, Vandersmissen and Godderis, 2015). Ligeledes har studier anvendt FINDRISC ved borgeres tandlægebesøg (Cevik Akyil et al., 2014), samt uddelt det til personer, som henvendte sig på klinikker for overvægt (Meijnikman et al., 2016).

¹ Makrilakis et al.2011 definerer T2DM som: FPG ≥ 7.0 mmol/l og/eller 75 g OGTT ≥ 11.1 mmol/l

² Makrilakis et al.2011 definerer dysglykæmi som: FPG 6,1-6,9 mmol/l og/eller 75 g OGTT 7,8-11,0 mmol/l

³ Makrikakis et al.2011 definerer metabolisk syndrom efter NCEP ATP III, hvor minimum tre af de følgende tilstande skal være til stede: Taljemål > 102 cm (mænd) eller 88 cm (kvinder), triglycerider ≥ 150 mg/dL, HDL kolesterol >40 mg/dL (mænd) eller >50 ml/dl (kvinder), blodtryk $\geq 130/\geq 85$ mmHg, FPG ≥ 110 mg/dL.

⁴ Stiglic et al.2018 definerer T2DM som FPG $\geq 7,0$ mmol/l

⁵ Stiglic et al.2018 definerer IFG som FPG 6,1-7,0 mmol/l

⁶ Zhang et al.2014 definerer prædiabetes som: HbA1c 5,7-6,4 %, IFG 100-125 mg/dl eller 75 g OGTT 140-199 mg/dl.

FINDRISC har for nylig været afprøvet i en dansk population med formålet at opspore personer med uerkendt T2DM⁷, og studiet viste AUC-ROC på 0,68 (Heltberg et al., 2018). Et andet studie med populationer fra Danmark, Holland og Australien anvendte FINDRISC til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM⁸ indenfor en femårig periode og fandt AUC-ROC på 0,76, samt sensitivitet og specificitet på henholdsvis 0,76 og 0,63 (Alsema et al., 2011). I studiet var fysisk aktivitet og dagligt indtag af frugt, grønt og bær udskiftet med rygning, og familiens diabeteshistorik var tilføjet modellen.

Link til FINDRISC: <https://www.mdcalc.com/findrisc-finnish-diabetes-risk-score>

ADA Type 2-diabetes Risk Test (ADA testen)

Udvikling og validering af ADA testen

ADA testen er udviklet i USA ud fra data indsamlet ved The Second National Health and Nutrition Examination Study (NHANES II) i 1976-1980, som var en national helbredsundersøgelse af den generelle amerikanske befolkning (Herman et al., 1995). I udviklingen af ADA testen indgik personer mellem 20 og 74 år, og testen blev udviklet til at opspore personer med uerkendt T2DM (Herman et al., 1995). ADA testen inkluderer følgende items:

Dimensioner	Items i spørgeskema
Person karakteristika	Alder, køn, etnicitet
Fysiske mål	Overvægt
Livsstil	Inaktiv livsstil
Medicinske forhold	At have født et barn med fødselsvægt > 4 kg (kvinder)
Diabetes i familien	Forældre eller søskende med diabetes

(Herman et al., 1995)

- **Indholdsvaliditet:** I Herman et al. er indholdsvalidering af ADA testen ikke beskrevet.
- **Kriterievaliditet:** ADA testen blev sammenlignet med guldstandarder FPG $\geq 8,0$ mmol/l og/eller 75 g OGTT $\geq 11,0$, som var defineret efter WHO's kriterier 1980. Det gav nedenstående mål for dets evne til at identificere personer med uerkendt T2DM:

Sensitivitet/Specificitet	PPV/NPV	AUC-ROC
0,79/0,65	0,10/÷	0,71

(Herman et al., 1995)

- **Begrebsvaliditet:** Udvælgelsen af items, som skulle indgå i ADA testen, foregik ved at potentielle risikofaktorer for T2DM blev indsat i klassifikationstræer (Herman et al., 1995).
- **Reliabilitet:** I Herman et al. er ADA testens reliabilitet ikke beskrevet.

⁷ Heltberg et al. 2018 definerer T2DM som HbA1c ≥ 48 mmol/mol (6.5%). Prædiabetes: HbA1c 42-47 mmol/mol (6.0-6.4%)

⁸ Alsema et al. 2010 definerer T2DM efter WHO's kriterier 2006 og/eller selv-rapporteret T2DM (se bilag 2).

Afprøvning og validering af ADA testen

ADA testen har været anvendt og modificeret i den generelle amerikanske befolkning til opsporing af både uerkendt T2DM⁹ og prædiabetes¹⁰ (Bang et al., 2009, Heikes et al., 2008). Her har eksisterende data fra populationsbaserede spørgeskemaundersøgelser været anvendt. På baggrund af en afprøvning på NHANES 2005-2006 er spørgeskemaet modificeret til at inkludere følgende syv items; *alder, køn, tidligere gestationel diabetes, diabeteshistorik i familien, historik med forhøjet blodtryk, fysisk aktivitet og BMI* (Bang et al., 2009). Her blev ADA testen sammenlignet med FPG som guldstandard, og sensitivitet/specificitet var 0,83/0,44 (Bang et al., 2009).

ADA testen har desuden været anvendt i europæiske lande til at opspore personer med T2DM og prædiabetes/dysglykæmi¹¹, hvor sensitivitet/specificitet var 0,76/0,45, 0,84/0,21 og 0,98/0,44 i studierne fra henholdsvis Schweiz, Spanien og Grækenland (Hersberger et al., 2006, Alvarez-Guisasola et al., 2010, Tentolouris et al., 2013). Her er spørgeskemaerne blevet uddelt på apoteker, hvor borgere købte medicin (Hersberger et al., 2006), når de var hos tandlægen (Giblin et al., 2016), eller af sundhedsprofessionelle i forbindelse med anden kontakt til sundhedsvæsenet (Alvarez-Guisasola et al., 2010, Tentolouris et al., 2013).

I de identificerede studier er ADA testens evne til at opspore personer i risiko for at udvikle eller have T2DM sammenlignet med forskellige guldstandarder, T2DM og prædiabetes er defineret forskelligt, og forskellige items er inkluderet i spørgeskemaet. Dette gør det problematisk at samle studierne resultater og dermed samlet at vurdere ADA testens effektivitet. Desuden er det i mange studier ikke anført, hvilke items, som var inkluderet i den anvendte ADA test (se bilag 1: excel-ark).

Link til ADA testen: <http://www.diabetes.org/are-you-at-risk/diabetes-risk-test/>

Danish Diabetes Risk Score (DRS)

Udvikling og validering af DRS

DRS er udviklet i Danmark ud fra data indsamlet med spørgeskemaer i en national kohorteundersøgelse (Inter99) i 1999-2000 (Glümer et al., 2004). I kohorten indgik personer mellem 30 og 60 år. Det blev udviklet ved at potentielle risikofaktorer til T2DM blev indsat i en statistisk model, og det blev undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for opsporing af personer med uerkendt T2DM¹² (Glümer et al., 2004).

⁹ Bang et al. 2009 definerer T2DM som 126 mg/dl. Heikes et al. 2007 definerer T2DM som FPG \geq 125 mg/dl and/or 75 g OGTT \geq 200 mg/dl

¹⁰ Bang et al. 2009 definerer prædiabetes som FPG 100-125 mg/dl. Heikes et al. 2008 definerer prædiabetes som FPG 100-125 mg/dl og/eller 75 g OGTT 140-199 mg/dl.

¹¹ Alvarez-Guisasola et al. 2010 definerer IFG som FPG 100-125 mg/dl, Tentolouris et al. 2013 definerer dysglykæmi som HbA1c 5,7-6,0 %, og Hersberger et al. 2006 definerer IFG/IGT som FPG 110-126 mg/dl.

¹² Glümer et al. 2004 defineret T2DM som FPG \geq 7.0 mmol/l og/eller 75 g OGTT \geq 11.1 mmol/l.

DRS inkluderer følgende items:

Dimensioner	Items i spørgeskema
Person karakteristika	Alder, køn
Fysiske mål	BMI
Livsstil	Fysisk aktivitet
Medicinske forhold	Historik med forhøjet blodtryk
Diabetes i familien	Forældre med diabetes

(Glümer et al., 2004)

Ovenstående items udgør en total score, hvoraf summen er mellem 0 og 60. En score ≥ 31 indikerer, at personen er i risiko for at have T2DM (Glümer et al., 2004).

- **Indholdsvaliditet:** Symptomer på T2DM samt velkendte risikofaktorer blev identificeret i litteraturen og udvalgt som potentielle items til DRS, der skulle inkluderes i de statistiske analyser.
- **Kriterievaliditet:** DRS blev sammenlignet med guldstandarder FPG $\geq 7,0$ mmol/l og/eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/l, som var defineret efter WHO's kriterier fra 1999. Det gav nedenstående mål for dets effektivitet:

Sensitivitet/Specificitet	PPV/NPV	AUC-ROC
0,73/0,74	0,11/0,99	0,80

(Glümer et al., 2004)

- **Begrebsvaliditet:** Potentielle risikofaktorer til T2DM blev indsat i en statistisk model, og ved baglæns elimination blev det undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for opsporing af personer med uerkendt T2DM.
- **Reliabilitet:** Efter udviklingen af DRS blev det testet på andet data, som var indsamlet fra en lignende dansk population. Her var DRS lige så effektiv til at opspore personer med uerkendt T2DM, da både sensitivitet og specificitet samt PPV og NPV var nogenlunde tilsvarende resultaterne i populationen, hvor spørgeskemaet var udviklet.

Afprøvning og validering af DRS

DRS' evne til at identificere uerkendt T2DM er testet i forskellige danske populationer (Glümer et al., 2004, Christensen et al., 2004). Spørgeskemaet har været anvendt som første trin i et dansk screeningsprogram, hvor det blev udsendt til den generelle befolkning (patienter registreret hos en af de 88 deltagende praktiserende læger) (Christensen et al., 2004). Her blev DRS sammenlignet med samme guldstandard, og studiet viste sensitivitet og specificitet på henholdsvis 0,78 og 0,62 samt AUC-ROC på 0,40 (Christensen et al., 2004). DRS har endvidere været anvendt til at opspore personer med T2DM i Storbritannien og USA uden at være valideret (Van den Donk et al., 2011, Wojcik et al., 2010). Hertil har Glümer et al. påvist, at spørgeskemaet DRS, ikke kan anvendes i populationer med anden etnisk baggrund (Glümer et al., 2006).

Eksempler på de anvendte spørgeskemaer er vist i Christensen et al. 2004 og Wojcik et al. 2010.

Cambridge Risk Score (CRS)

Udvikling af CRS

CRS er udviklet i England ud fra to studier med personer, som var ny-diagnosticeret med T2DM i starten af 1990'erne (Griffin et al., 2000). Informationer om deltagerne var hentet fra almen praksis som en del af studierne dataindsamling. Disse informationer blev indsat som variable i en statistisk model, og det blev undersøgt hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for at have ny-diagnosticeret T2DM (Griffin et al., 2000). På baggrund heraf blev CRS udviklet, og det inkluderer følgende items:

Dimensioner	Items i spørgeskema
Person karakteristika	Alder, køn
Fysiske mål	BMI
Livsstil	Rygning
Medicinske forhold	Historik med behandling mod forhøjet blodtryk Historik med steroidbehandling
Diabetes i familien	Forældre eller søskende med diabetes

(Griffin et al., 2000)

- **Indholdsvaliditet:** I Griffin et al. er indholdsvalidering af CRS ikke beskrevet.
- **Kriterievaliditet:** CRS blev sammenlignet med guldstandarden FPG $\geq 7,8$ mmol/l og/eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/l, som var defineret efter WHO's kriterier fra 1985, og med en grænseværdi på 0,199 gav det nedenstående mål for dets evne til at identificere personer med uerkendt diabetes:

Sensitivitet/Specificitet	PPV/NPV	AUC-ROC
0,77/0,72	0,11/0,99	0,80

(Griffin et al., 2000)

- **Begrebsvaliditet:** Relevant data indhentet fra almen praksis blev indsat som variable i en statistisk model, og ved forlæns selektion blev det undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for at have ny-diagnosticeret T2DM (Griffin et al., 2000). Signifikante variable blev inkluderet som items i CRS.
- **Reliabilitet:** I Griffin et al. er reliabiliteten ved CRS ikke beskrevet.

Afprøvning og validering af CRS

CRS har været anvendt til at opspore personer med T2DM¹³ og forhøjet blodsukker¹⁴ i Storbritannien, og her har sensitiviteten varieret fra 0,27 til 0,85, mens specificiteten har varieret fra 0,51 til 0,96 mellem studierne (Park et al., 2002, Thomas et al., 2006, Chamnan et al., 2012). Disse studier anvendte alle eksisterende data fra populationsbaserede spørgeskemaundersøgelser. Det har været forsøgt at tilføje spørgsmål om kost og fysisk aktivitet til CRS, hvilket dog ikke så ud til at forbedre dets evne til at

¹³ Chamnan et al. 2012 definerer T2DM som selvrapporeret T2DM, diabetes medicin, kostændringer som behandling for diabetes, læge eller hospitalsregistre, dødsattester og/eller HbA1c ≥ 48 mmol/mol (6,5 %).

¹⁴ Thomas et al. 2016 definerer hyperglykæmi som HbA1c 6-7%, Park et al. 2002 definerer hyperglykæmi som HbA1c $\geq 7\%$.

identificere personer med uerkendt T2DM (Simmons et al., 2007). CRS har primært været afprøvet i den generelle britiske befolkning (Park et al., 2002, Thomas et al., 2006, Chamnan et al., 2012, Rahman et al., 2008, Simmons et al., 2007) , men et studie har også afprøvet det på personer med anden etnisk baggrund end britisk (Caribien og Sydasien). Her viste det sig, at andre grænseværdier var mere anvendelige for disse personer: 0,236 for personer fra Caribien, og 0,127 for personer fra Sydasien, hvor sensitivitet/specificitet var henholdsvis 0,63/0,63 og 0,69/0,64 (Spijkerman et al., 2004). CRS har endvidere været afprøvet i en tysk population, hvor sensitivitet og specificitet var henholdsvis 0,58 og 0,69 (Rathmann et al., 2005).

Link til CRS: <https://www.mdcalc.com/cambridge-diabetes-risk-score>

The Australian Type 2-diabetes Risk Assessment Tool (AUSDRISK)

Udvikling og validering af AUSDRISK

AUSDRISK er udviklet i Australien med baggrund i data indsamlet med spørgeskemaer i en national kohorteundersøgelse i 1999-2005 (Chen et al., 2010). I undersøgelsen indgik personer over 25 år, som ved baseline ikke var diagnosticeret med T2DM. Spørgeskemaet blev udviklet ved, at potentielle risikofaktorer for T2DM blev indsat i en statistisk model, og det blev undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for udviklingen af T2DM over en femårig periode (Chen et al., 2010). AUSDRISK inkluderer følgende items:

Dimensioner	Items i spørgeskema
Person karakteristika	Alder, køn, etnicitet
Fysiske mål	Taljemål, BMI
Livsstil	Rygning, fysisk aktivitet
Medicinske forhold	Historik med behandling mod forhøjet blodtryk Historik med forhøjet blodsukker
Diabetes i familien	Forældre med diabetes

(Chen et al., 2010)

Ovenstående items udgør en total score, hvoraf summen er mellem 0 og 35. En score ≥ 12 indikerer, at personen er i risiko for at udvikle T2DM indenfor de næste fem år.

- **Indholdsvaliditet:** Potentielle risikofaktorer var vurderet og udvalgt på baggrund af litteraturen på området (Chen et al., 2010).
- **Kriterievaliditet:** AUSDRISK blev sammenlignet med guldstandardens insulinbehandling, tabletbehandlet diabetes, FPG $\geq 7,0$ mmol/l, eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/l. Dette gav nedenstående mål for dets evne til at identificere personer i risiko for at udvikle T2DM:

Sensitivitet/Specificitet	PPV/NPV	AUC-ROC
0,74/0,68	0,13/NA	0,78

(Chen et al., 2010)

- **Begrebsvaliditet:** Potentielle risikofaktorer for T2DM blev indsat i en statistisk model, og ved baglæns elimination blev det undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for udviklingen af

T2DM over en femårig periode (Chen et al., 2010). Signifikante variable blev inkluderet som items i AUSDRISK.

- **Reliabilitet:** Efter udviklingen af AUSDRISK blev det testet på andet data, som var indsamlet i to andre lignende australske populationer. Her var foretaget små ændringer i, hvilke items, som var inkluderet på grund af manglende data, og 75 g OGTT var ikke tilgængelig, hvorfor spørgeskemaet her i stedet var sammenlignet med FPG eller medicinsk behandling for diabetes som guldstandard. AUSDRISK havde tilsvarende evne til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM i den ene kohorte, mens den havde forringet evne i den anden af kohorterne. Ifølge forfatterne skyldtes det, at denne population var ældre (Chen et al., 2010).

Afprøvning og validering af AUSDRISK

AUSDRISK har efterfølgende været anvendt i et andet australsk studie, hvor dets evne til at identificere personer i risiko for at udvikle T2DM var sammenlignet med ikke-fastende blodsukker $\geq 5,6$ mmol/l som guldstandard (Kilkenny et al., 2014). I studiet blev personer screenet for T2DM, når de handlede på et apotek, og studiet rapporterede sensitivitet og specifitet på henholdsvis 0,63 og 0,54 (Kilkenny et al., 2014).

Link til AUSDRISK: [http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/chronic-diab-prev-aus/\\$File/austool5.pdf](http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/chronic-diab-prev-aus/$File/austool5.pdf)

German Diabetes Risk Score (GDRS)

Udvikling og validering af GDRS

GDRS er udviklet i Tyskland med baggrund i data fra en national kohorteundersøgelse i 1994-1998 (EPIC Postdam study) (Schulze et al., 2007). I undersøgelsen indgik personer mellem 35 og 65 år. Det blev udviklet ved at potentielle risikofaktorer for T2DM blev indsat i en statistisk model, og det blev undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for udviklingen af T2DM over en femårig periode (Schulze et al., 2007). GDRS inkluderer følgende items:

Dimensioner	Items i spørgeskema
Person karakteristika	Alder
Fysiske mål	Taljemål, højde
Livsstil	Rygning, fysisk aktivitet, indtag af rødt kød, fuldkornsbrød, kaffe og alkohol
Medicinske forhold	Historik med forhøjet blodtryk
Diabetes i familien	÷

(Schulze et al., 2007)

Ovenstående items udgør en total score, hvoraf summen er mellem 0 og 1000 og angiver en persons risiko for at udvikle T2DM indenfor en femårig periode.

- **Indholdsvaliditet:** I Schulze et al. er indholdsvalidering af GDRS ikke beskrevet.

- **Kriterievaliditet:** GDRS blev sammenlignet med en guldstandard, som var selvrapporteret T2DM eller behandling for T2DM i form af medicin eller kost. Dette gav nedenstående mål for dets evne til at identificere personer i risiko for at udvikle T2DM:

Sensitivitet/Specificitet	PPV/NPV	AUC-ROC
0,83/0,68	0,06/NA	0,84

(Schulze et al., 2007)

- **Begrebsvaliditet:** Potentielle risikofaktorer for T2DM blev indsat i en statistisk model, og ved forlæns selektion blev det undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for udviklingen af T2DM over en femårig periode (Schulze et al., 2007). Signifikante variable blev inkluderet som items i GDRS.
- **Reliabilitet:** Efter udviklingen af GDRS blev det afprøvet i tre lignende tyske kohorter, og her var AUC-ROC 0,82, 0,83 og 0,75, hvor der i den ene var anvendt selvrapporteret T2DM eller lægejournaler og dødsattester som guldstandard, mens der i de to øvrige var anvendt 75 g OGTT. Den laveste AUC-ROC på 0,75 skyldtes ifølge forfatterne sandsynligvis, at informationer vedrørende kost ikke var medtaget i disse analyser (Schulze et al., 2007).

Afprøvning og validering af GDRS

GDRS er efterfølgende blevet opdateret ved at tilføje diabeteshistorik i familien til spørgeskemaet, hvilket bidrog til en lidt forøget AUC-ROC på 0,85 (Mühlenbruch et al., 2014). Denne opdaterede version har været afprøvet i flere tyske populationer (Mühlenbruch and Schulze, 2015, Paprott et al., 2016) til at opspore personer med uerkendt T2DM¹⁵, hvilket GDRS ifølge forfatterne også kan anvendes til, da AUC-ROC var henholdsvis 0,75 og 0,83 i to tyske populationer (Paprott et al., 2016).

Link til GDRS: <http://drs.dife.de/>

Leicester Risk Assessment Score (LRA)

Udvikling og validering af LRA

LRA er udviklet i England med baggrund i data fra et tidligere studie, *ADDITION-LEICESTER population screening study* (Gray et al., 2010). I studiet indgik personer mellem 40 og 75 år, og forekomsten af etniske minoriteter var høj (23,5%). Spørgeskemaet blev udviklet ved, at potentielle risikofaktorer for T2DM blev indsat i en statistisk model, og det blev undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for uerkendt T2DM samt IFG og IGT (Gray et al., 2010). LRA inkluderer følgende items:

Dimensioner	Items i spørgeskema
Person karakteristika	Alder, køn etnicitet
Fysiske mål	Taljemål, BMI
Livsstil	÷
Medicinske forhold	Historik med forhøjet blodtryk
Diabetes i familien	X

(Gray et al., 2010)

¹⁵ Paprott et al. 2016 definerer T2DM efter ADA Classification and Diagnosis of Diabetes 2016, se bilag 2.

Ovenstående items udgør en total score, hvoraf summen er mellem 0 og 47 og angiver en persons risiko for at have IFG, IGT eller T2DM. En score på ≥ 16 indikerer, at personen er i risiko for at have uerkendt T2DM, IFG eller IGT (Gray et al., 2010).

- **Indholdsvaliditet:** Risikofaktorer var vurderet og udvalgt på baggrund af litteraturen, fx var køn inkluderet, fordi det i litteraturen er påvist, at mænd har højere risiko for T2DM end kvinder.
- **Kriterievaliditet:** LRA blev sammenlignet med en guldstandard, som for T2DM var ≥ 7 mmol/l og/eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/l. For IFG var guldstandarderne FPG 6,1-6,9 mmol/l, og for IGT var guldstandarderne FPG 7,8-11 mmol/l. Dette gav nedenstående mål for dets evne til at identificere personer i risiko for T2DM:

Sensitivitet/Specificitet	PPV/NPV	AUC-ROC
0,72/0,54	0,28/0,89	0,69

- **Begrebsvaliditet:** Potentielle risikofaktorer for T2DM blev indsat i en statistisk model, og det blev undersøgt, hvilke faktorer, som var af signifikant betydning for T2DM. Signifikante variable blev inkluderet som items i LRA.
- **Reliabilitet:** Efter udviklingen af LRA blev det afprøvet i et andet lignende datasæt, hvilket gav en AUC-ROC kurve på 0,74.

Ved brug af data, som LRA var udviklet i, blev LRA sammenlignet med det finske spørgeskema FINDRISC, som ikke var tilpasset en population med stor etnisk diversitet. De to spørgeskemaers sensitivitet og specificitet blev sammenlignet, og LRA viste sig at være mere effektiv til at opspore personer i risiko for uerkendt T2DM end FINDRISC.

Afprøvning og validering af LRA

LRA er for nyligt påvist at være bedre end DRS og FINDRISC til at opspore personer med prædiabetes¹⁶ og uerkendt T2DM i en dansk population, hvor LRA viste AUC-ROC på 0,77 og 0,68 for opsporing af personer med henholdsvis prædiabetes og uerkendt T2DM (Heltberg et al., 2018).

Link til LRA: <https://riskscore.diabetes.org.uk/>

Testen, som Diabetesforeningen anvender på deres hjemmeside, er inspireret af LRA:

<https://diabetes.dk/diabetes-2/fakta-om-diabetes-2/test-din-risiko.aspx>

Andre spørgeskemaer

I litteraturgennemgangen blev en række studier inkluderet, hvor spørgeskemaerne kun var identificeret i det enkelte pågældende studie. Et australsk studie undersøgte fx, hvorvidt et spørgeskema, som udelukkende inkluderede items vedrørende sygdomshistorik i familien, kunne anvendes som

¹⁶ Heltberg et al. 2018 definerer prædiabetes som HbA1c 42-47 mmol/mol (6,0-6,4 %) og T2DM som HbA1c ≥ 48 mmol/mol (6,5 %).

screeningsværktøj (Emery et al., 2014). Skemaet blev udviklet til at opspore en række forskellige sygdomme, heriblandt T2DM, og items vedrørte, hvorvidt respondenterne havde de forskellige sygdomme i familien. Spørgsmålet om T2DM i familien gav sensitivitet og specificitet på henholdsvis 0,92 og 0,81 (Emery et al., 2014).

Endvidere blev identificeret et spørgeskema, som var udviklet til at opspore personer med dysglykæmi¹⁷ i multietniske populationer i Canada, *The Canadian Diabetes Risk Questionnaire (CANRISK)* (Robinson et al., 2011). Spørgeskemaets sensitivitet/specificitet blev sammenlignet med FINDRISC, der ikke var tilpasset en population med stor etnisk diversitet, og det viste sig at være mere effektivt til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM end FINDRISC. Risikoen for T2DM blev underestimeret blandt personerne med anden etnisk baggrund, når FINDRISC, som ikke var tilpasset målgruppen, blev anvendt (Robinson et al., 2011).

Link til CANRISK: http://guidelines.diabetes.ca/CDACPG_resources/CANRISK_eng.pdf

Derudover blev spørgeskemaet Slovenian Diabetes Risk Questionnaire (SloRisk) udviklet til at identificere personer med uerkendt T2DM og IFG i Slovenien. Spørgeskemaet var udviklet til den generelle slovenske population, og når det blev sammenlignet med FINDRISC, var SloRisk signifikant bedre til at opspore personer med uerkendt T2DM eller IFG i denne population (Stiglic et al., 2018).

Link til SloRisk: www.ri.fzv.um.si/modest2/slorisk/en/

Andre spørgeskemaer inkluderede items vedrørende vægtøgning (Alvarez-Guisasola et al., 2010), samt forskellige symptomer, fx smerter eller problematisk vejtrækning ved gang samt hyppig tørst (Ruige et al., 1997, Van den Donk et al., 2011). Disse items var dog ikke inkluderet i andre identificerede spørgeskemaer, og yderligere studier, som viser effekter af at inkludere disse variable, ville være nødvendige for at kunne anbefale brugen af dem.

Opsummering af spørgeskemaer

I dette afsnit opsummeres hvert enkelt spørgeskema på baggrund af studierne samlede resultater. Efterfølgende opsummerer tabel 3 og 4 den videnskabelig publicerede viden om spørgeskemaerne og viser, hvorvidt spørgeskemaerne er valideret, hvilke forudsætninger borgene skal have for at udfylde dem (tabel 3), samt hvilke items som er inkluderet i de forskellige spørgeskemaer (tabel 4).

FINDRISC blev udviklet i Finland til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM indenfor en 10-årig periode, og det har været afprøvet i den generelle befolkning i flere europæiske lande, heriblandt Danmark, samt Australien og USA. Spørgeskemaet ser imidlertid også ud til at være anvendeligt til at opspore T2DM i populationer, hvor risikofaktorer for hjertekarsygdom eller T2DM er tilstede hos borgerne. Flere studier har konkluderet, at familiens diabeteshistorik med fordel kan tilføjes som item i FINDRISC. Spørgeskemaet indeholder items om tidligere forhøjet blodtryk og forhøjet blodsukker, som nogle borgere måske kan have svært ved at besvare uden hjælp fra fx egen læge, og spørgeskemaet

¹⁷ Robinson et al. 2011 definerer dysglykæmi efter WHO-kriterier 2006 (se bilag 2)

indeholder items vedr. BMI og taljemål, som også kræver, at borgeren selv kan måle dette, og at spørgeskemaet indeholder en vejledning til, hvordan det måles.

ADA testen blev udviklet i USA til at opspore personer med uerkendt T2DM og har været afprøvet i den generelle befolkning både i USA og europæiske lande. Det originale spørgeskema inkluderede ingen items, der stillede krav til borgeres viden om egen tidligere sygdom, medicinering eller vejledning fra sundhedsprofessionelle til at besvare spørgeskemaet, udover BMI. Nyere studier har dog foreslået at inkludere tidligere gestationel diabetes og forhøjet blodtryk til ADA testen.

DRS blev udviklet i Danmark til at opspore personer med uerkendt T2DM. Det er blevet afprøvet i den generelle befolkning i forbindelse med flere danske studier samt i USA og Storbritannien, og et studie har vist, at spørgeskemaet ikke egner sig til at blive anvendt i populationer, hvor der er stor forekomst af borgere med anden etnisk herkomst end dansk. DRS inkluderer items vedr. tidligere forhøjet blodtryk, som nogle borgere muligvis ikke selv kan besvare.

CRS blev udviklet i England til at opspore personer med uerkendt T2DM. Det er afprøvet i den generelle engelske befolkning med baggrund i eksisterende data, der primært var indsamlet i almen praksis. Et studie har vist, at spørgeskemaet kan anvendes til borgere med anden etnisk baggrund end engelsk, hvis grænseværdierne for, hvornår borgerne er risiko for at have T2DM, ændres. CRS inkluderer items vedr. tidligere forhøjet blodtryk og steroidbehandling, hvilket nogle borgere kan have behov for hjælp til at besvare, fx fra egen læge.

AUSDRISK blev udviklet i Australien til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM over en femårig periode i den generelle australske befolkning. Det har været afprøvet i forbindelse med et australsk studie, hvor borgere blev bedt besvare spørgeskemaet, når de handlede på et apotek. Spørgeskemaet indeholder både items vedr. tidligere forhøjet blodtryk, forhøjet blodsukker, BMI og taljemål, som nogle borgere kan have behov for hjælp til at besvare.

GDRS blev udviklet i Tyskland til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM over en femårig periode. Det har været afprøvet i forbindelse med andre studier i den generelle tyske befolkning, hvor et studie har foreslået at tilføje familiens diabeteshistorik til spørgeskemaet. GDRS indeholder items vedr. tidligere forhøjet blodtryk og taljemål, hvilket nogle borgere kan have behov for hjælp til at besvare.

LRA blev udviklet i England til at opspore personer med uerkendt T2DM samt IFG og IGT. Det blev udviklet i en multietnisk population, og det har for nylig været afprøvet i en dansk population, hvor LRA har vist sig at være bedre end DRS og FINDRISC til at opspore personer med prædiabetes¹⁸ og uerkendt T2DM. LRA indeholder items vedr. tidligere forhøjet blodtryk, som nogle borgere kan have behov for hjælp til at besvare.

Samlet har de identificerede spørgeskemaer primært været afprøvet i den generelle brede befolkning, hvor eksisterende data fra tidligere studier har været anvendt til at undersøge spørgeskemaernes evne til at opspore personer i risiko for at udvikle T2DM eller med uerkendt T2DM. Her har selve spørgeskemaerne ikke været anvendt, men data, som ville være blevet indsamlet med det, var udtrukket fra eksisterende datasæt og analyseret. Øvrige studier har rekrutteret borgere til at besvare de forskellige

¹⁸ Heltberg et al. 2018 definerer prædiabetes som HbA1c 42-47 mmol/mol (6,0-6,4 %) og T2DM som HbA1c \geq 48 mmol/mol (6,5 %).

spørgeskemaer gennem borgernes praktiserende læger, tandlæger, klinikker for overvægt, på apoteker, eller ved at forskellige sundhedsprofessionelle har besøgt arbejdspladser og bedt ansatte besvare det, fx i forbindelse med sundhedstjek på arbejdspladsen. De identificerede studier har ikke beskæftiget sig med, hvorvidt disse ovennævnte rekrutteringsmetoder var effektive til at få borgere til at besvare spørgeskemaerne.

Tabel 3 Opsummering af videnskabelig publiceret af viden om spørgeskemaer til tidlig opsporing af T2DM

	Indholds- validitet	Kriterievaliditet			Begrebs- valideret	Reliabilitet	Kendskab til tidligere sygdom/ medicinering nødvendig	Items, hvor besvarelse kan kræve vejledning (fysisk måling eller beregning)	Afprøvet i dansk setting
		Sensitivitet/ specificitet	PPV/NPV	AUC- ROC					
FINDRISC	X	0,78/0,77 ¹⁹	0,13/-	0,85	X	X	Forhøjet blodtryk Forhøjet blodsukker	BMI, taljemål	X
ADA testen		0,79/0,65 ²⁰	0,10/-	0,71			Nej	Overvægt (BMI)	
DRS	X	0,73/0,74 ²¹	0,11/0,99	0,80	X	X	Forhøjet blodtryk	BMI	X
CRS		0,77/0,72 ²²	0,11/0,99	0,80	X		Forhøjet blodtryk Steroidbehandling	BMI	
AUSDRISK	X	0,74/0,68 ²³	0,13/-	0,78	X	X	Forhøjet blodtryk Forhøjet blodsukker	BMI, taljemål	
GDRS		0,83/0,68 ²⁴	0,06/-	0,84	X	X	Forhøjet blodtryk	Taljemål	
LRA	X	0,72/0,54 ²⁵	0,28/0,89	0,69	X	X	Forhøjet blodtryk	BMI, taljemål	X

Af ovenstående tabel ses, at sensitiviteten varierer mellem 0,72 og 0,83 i studierne, hvor spørgeskemaerne er udviklet. Dette vil sige, at 82-83 % af de screenede personer, som har T2DM, vil blive vurderet til at være i risiko ved brug af spørgeskemaerne. Desuden ses, at specificiteten varierer mellem 0,54 og 0,77 i studierne, hvilket vil sige, at 54-77 % af de screenede personer, som ikke har T2DM også vil blive vurderet til ikke at være i risiko ved brug af spørgeskemaerne.

Endeligt viser tabellen, at hovedparten af studierne, der har udviklet spørgeskemaerne, rapporterede PPV omkring 0,1. Dette betyder, at en person, som med et af spørgeskemaerne vurderes til at være i risiko for T2DM, med 10 % sandsynlighed rent faktisk også har T2DM. Derfor vil hovedparten af de personer, som opspores med spørgeskemaerne, ikke have T2DM.

¹⁹ Guldstandard: FPG $\geq 7,0$ mmol/l (fastebloodsukker, fuldblod $\geq 6,1$ mmol/l) og/eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/l (75 g OGTT, fuldblod $\geq 10,0$ mmol/l) (WHO kriterier 1999).

²⁰ Guldstandard: FPG $\geq 8,0$ mmol/l og/eller 75 g OGTT $\geq 11,0$ mmol/l (WHO kriterier 1980)

²¹ Guldstandard: FPG $\geq 7,0$ mmol/l og/eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/L (WHO kriterier 1999).

²² Guldstandard: FPG $\geq 7,8$ mmol/l og/eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/L (WHO kriterier 1985).

²³ Guldstandard: Insulin behandling eller tabletbehandlet diabetes eller FPG $\geq 7,0$ mmol/l, or 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/L (WHO kriterier 2006)

²⁴ Guldstandard: Selvrapporeret diabetes, diabetes medicin eller behandling med kostændringer.

²⁵ Guldstandard for T2DM: FPG $\geq 7,0$ mmol/l og/eller 75 g OGTT $\geq 11,1$ mmol/L. For IFG var guldstandarden FPG 6,1-6,9 mmol/l, og for IGT var guldstandarden FPG 7,8-11 mmol/l. (WHO kriterier 1999).

I tabel 4 nedenfor er vist, hvilke items, som indgår i de identificerede spørgeskemaer. Krydserne angiver, at de enkelte items indgik i spørgeskemaerne, da de blev udviklet. Stjerner angiver, at der efterfølgende har været udført andre studier, som har tilføjet andre items og undersøgt, hvorvidt dette forbedrede spørgeskemaerne evne til at opspore personer med T2DM eller i risiko for at udvikle det.

Tabel 4 Items i spørgeskemaer

Items	FINDRISC	ADA testen	DRS	CRS	AUSDRISK	GDRS	LRA
Alder	X	X	X	X	X	X	X
Køn		X	X	X	X		X
Etnicitet		X			X		X
Taljemål	X				X	X	X
Højde						X	
BMI/Overvægt	X	X	X	X	X		X
Rygning				X	X	X	
Fysisk aktivitet	X	X	X	**	X	X	
Dagligt indtag af grøntsager, frugt og bær	X			**			
Indtag af rødt kød, fuldkorn, kaffe og alkohol						X	
Historik med forhøjet blodtryk	X		X	X	X	X	X
Historik med forhøjet blodsukker	X				X		
Historik med steroidbehandling				X			
At have født et barn med fødselsvægt >4 kg (kvinder)		X					
Forældre og/eller søskende med diabetes	*	X	X	X	X	***	X

*Flere studier har inkluderet familiens diabeteshistorik i spørgeskemaet, hvilket i nogle studier har vist sig at bidrage med høj sensitivitet og specificitet (De Graaf et al., 2015, Makrilakis et al., 2011, Meijnikman et al., 2016, Stiglic et al., 2016, Stiglic et al., 2018, Vandersmissen and Godderis, 2015, Zhang et al., 2014).

**Et studie har forsøgt at tilføje items vedrørende fysisk aktivitet og kost, hvilket ikke så ud til at forbedre spørgeskemaets evne til at identificere personer med uerkendt T2DM (Simmons et al., 2007).

***Et studie har tilføjet diabeteshistorik i familien til spørgeskemaet, hvilket har vist sig at bidrage til forøget AUC-ROC (Mühlenbruch et al., 2014).

Afslutning

I denne vidensopsamling er spørgeskemaer til opsporing af T2DM beskrevet samt klassificeret i et oversigtsskema, som blev udarbejdet i samarbejde med *Arbejdsgruppen for udarbejdelse af model for rettidig opsporing af mennesker med type 2-diabetes og model for behovsvurdering i den afklarende samtale i kommunen*.

Sundhedsstyrelsen har ønsket viden om spørgeskemaernes validitet, herunder sensitivitet/specificitet, PPV/NPV og AUC-ROC, hvilket er beskrevet i denne vidensopsamling. Det er defineret, hvilke kriterier for validering, der er anvendt til at vurdere spørgeskemaerne, og valideringen er gennemgået for hvert spørgeskema samt opsummeret i tabel 3. Desuden er valideringen i hvert enkelt studie rapporteret i bilag 1. Det bør dog bemærkes, at der både i udviklingen og afprøvningen af spørgeskemaerne er anvendt forskellige guldstandarder, og at kriterierne for diagnosticering af T2DM, IGT og FGT har ændret sig over tid (se bilag 2).

Sundhedsstyrelsen har ønsket viden om spørgeskemaer til borgere, med henblik på opsporing af personer i høj risiko, men som endnu ikke er diagnosticeret. Derfor viser tabel 3 også, i hvilket omfang, borgeren skal have kendskab til egen tidligere sygdom eller behandling, samt hvilke items, som eventuelt kunne kræve en vejledende beskrivelse, for at borgere kan besvare dem. Herudover er det for hvert spørgeskema beskrevet, hvilke populationer spørgeskemaerne har været anvendt og afprøvet i, samt anvendte rekrutteringsmetoder, såfremt disse informationer fremgik af litteraturen.

Endvidere har Sundhedsstyrelsen ønsket, at der peges på et eller flere spørgeskemaer (eller dele af spørgeskemaer), som kan anbefales på baggrund af litteraturgennemgangen. For bedst muligt at imødekomme dette, er den videnskabelig publicerede viden om spørgeskemaernes udvikling og afprøvning afslutningsvis kort opsummeret, der er opstillet tabel 3, som kort opsummerer udviklingen og anvendelsen af de syv forskellige spørgeskemaer, samt tabel 4, som giver et overblik over, hvilke items der indgik i de forskellige spørgeskemaer. Hermed kan arbejdsgruppen få overblik over spørgeskemaernes anvendelse og eventuelle barrierer, der kan være ved brugen af de enkelte skemaer. Vidensopsamlingen giver således mulighed for, at *Arbejdsgruppen for udarbejdelse af model for rettidig opsporing af mennesker med type 2-diabetes og model for behovsvurdering i den afklarende samtale i kommunen* kan træffe beslutning om valg af spørgeskema til inkludering i opsporingsmodellen.

Referencer

- Alssema, M., Vistisen, D., Heymans, M. W., Nijpels, G., Glumer, C., Zimmet, P. Z., Shaw, J. E., Eliasson, M., Stehouwer, C. D. A., Tabak, A. G., Colagiuri, S., Borch-Johnsen, K. & Dekker, J. M. (2011). The evaluation of screening and early detection strategies for type 2 diabetes and impaired glucose tolerance (DETECT-2) update of the finnish diabetes risk score for prediction of incident type 2 diabetes. *Diabetologia*, 54(5), 1004-1012.
- Alvarez-Guisasola, F., Conget, I., Franch, J., Mata, M., Mediavilla, J. J., Sarria, A., Soler, J., Ramirez, E., Garcia, C. & Clerch, L. (2010). Adding questions about cardiovascular risk factors improve the ability of the ADA questionnaire to identify unknown diabetic patients in Spain. *Avances en Diabetologia*, 26(5), 347-352.
- American Diabetes Association (2016). Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*, 39, Suppl. 1.
- Bang, H., Edwards, A. M., Bomback, A. S., Ballantyne, C. M., Brillon, D., Callahan, M. A., Teutsch, S. M., Mushlin, A. I. & Kern, L. M. (2009). Development and validation of a patient self-assessment score for diabetes risk. *Ann Intern Med*, 151(11), 775-83.
- Cevik Akyil, R., Miloglu, O., Olgun, N. & Sevki Bayrakdar, I. (2014). A comparison of three different diabetes screening methods among dental patients in Turkey. *Pak J Med Sci*, 30(1), 65-9.
- Chamnan, P., Simmons, R. K., Khaw, K. T., Wareham, N. J. & Griffin, S. J. (2012). Estimating the potential population impact of stepwise screening strategies for identifying and treating individuals at high risk of Type 2 diabetes: A modelling study. *Diabet Med*, 29(7), 893-904.
- Chen, L., Magliano, D. J., Balkau, B., Colagiuri, S., Zimmet, P. Z., Tonkin, A. M., Mitchell, P., Phillips, P. J. & Shaw, J. E. (2010). AUSDRISK: an Australian Type 2 Diabetes Risk Assessment Tool based on demographic, lifestyle and simple anthropometric measures. *Med J Aust*, 192(4), 197-202.
- Christensen, J. O., Sandbaek, A., Lauritzen, T. & Borch-Johnsen, K. (2004). Population-based stepwise screening for unrecognised Type 2 diabetes is ineffective in general practice despite reliable algorithms. *Diabetologia*, 47(9), 1566-1573.
- De Graaf, G., Postmus, D., Bakker, S. J. L. & Buskens, E. (2015). Design of stepwise screening for prediabetes and type 2 diabetes based on costs and cases detected. *Journal of Clinical Epidemiology*, 68(9), 1010-1018.
- De Vet, H. C. W., Terwee, C. B., Mokkink, L. D. & Knol, D. L. 2011. Reliability and Validity. *Measurement in Medicine. A practical Guide*. Cambridge University Press.
- Emery, J. D., Reid, G., Prevost, A. T., Ravine, D. & Walter, F. M. (2014). Development and validation of a family history screening questionnaire in Australian primary care. *Ann Fam Med*, 12(3), 241-249.
- Fayers, P. M. & Machin, D. 2007. Scores and measurement: validity, reliability, sensitivity. *Quality of Life: The assessment, analysis and interpretation of patient-reported outcomes*. 2nd ed. England: Wiley
- Franciosi, M., De Berardis, G., Rossi, M. C. E., Sacco, M., Belfiglio, M., Pellegrini, F., Tognoni, G., Valentini, M. & Nicolucci, A. (2005). Use of the diabetes risk score for opportunistic screening of undiagnosed diabetes and impaired glucose tolerance: The IGLOO (impaired glucose tolerance and long-term outcomes observational) study. *Diabetes Care*, 28(5), 1187-1194.
- Giblin, L. J., Rainchuso, L. & Rothman, A. (2016). Utilizing a Diabetes Risk Test and A1c Point-of-Care Instrument to Identify Increased Risk for Diabetes In an Educational Dental Hygiene Setting. *Journal of dental hygiene : JDH*, 90(3), 197-202.
- Glumer, C., Vistisen, D., Borch-Johnsen, K. & Colagiuri, S. (2006). Risk scores for type 2 diabetes can be applied in some populations but not all. *Diabetes Care*, 29(2), 410-414.
- Glümer, C., Carstensen, B., Sandbaek, A., Lauritzen, T., Jorgensen, T. & Borch-Johnsen, K. (2004). A Danish Diabetes Risk Scope for Targeted Screening: The Inter99 study. *Diabetes Care*, 27(3), 727-733.
- Gray, L. J., Taub, N. A., Khunti, K., Gardiner, E., Hiles, S., Webb, D. R., Srinivasan, B. T. & Davies, M. J. (2010). The Leicester Risk Assessment score for detecting undiagnosed Type 2 diabetes and impaired glucose regulation for use in a multiethnic UK setting. *Diabet Med*, 27(8), 887-895.
- Griffin, S. J., Little, P. S., Hales, C. N., Kinmonth, A. L. & Wareham, N. J. (2000). Diabetes risk score: towards earlier detection of type 2 diabetes in general practice. *Diabetes Metab Res Rev*, 16(3), 164-71.

- Heikes, K. E., Eddy, D. M., Arondekar, B. & Schlessinger, L. (2008). Diabetes Risk Calculator: a simple tool for detecting undiagnosed diabetes and pre-diabetes. *Diabetes Care*, 31(5), 1040-5.
- Heltberg, A., Andersen, J. S., Sandholdt, H., Siersma, V., Kragstrup, J. & Ellervik, C. (2018). Predictors of undiagnosed prevalent type 2 diabetes - The Danish General Suburban Population Study. *Prim Care Diabetes*, 12(1), 13-22.
- Herman, W. H., Smith, P. J., Thompson, T. J., Engelgau, M. M. & Aubert, R. E. (1995). A new and simple questionnaire to identify people at increased risk for undiagnosed diabetes. *Diabetes Care*, 18(3), 382-7.
- Hersberger, K. E., Botomino, A., Mancini, M. & Bruppacher, R. (2006). Sequential screening for diabetes - Evaluation of a campaign in Swiss community pharmacies. *Pharm World Sci*, 28(3), 171-179.
- Kilkenny, M. F., Johnson, R., Andrew, N. E., Purvis, T., Hicks, A., Colagiuri, S. & Cadilhac, D. A. (2014). Comparison of two methods for assessing diabetes risk in a pharmacy setting in Australia. *BMC public health*, 141227.
- Lindström, J. & Tuomilehto, J. (2003). The diabetes risk score: A practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*, 26(3), 725-731.
- Makrilakis, K., Liatis, S., Grammatikou, S., Perrea, D., Stathi, C., Tsiligros, P. & Katsilambros, N. (2011). Validation of the Finnish diabetes risk score (FINDRISC) questionnaire for screening for undiagnosed type 2 diabetes, dysglycaemia and the metabolic syndrome in Greece. *Diabetes Metab*, 37(2), 144-151.
- Meijnikman, A. S., De Block, C. E. M., Verrijken, A., Mertens, I., Corthouts, B. & Van Gaal, L. F. (2016). Screening for type 2 diabetes mellitus in overweight and obese subjects made easy by the FINDRISC score. *Journal of Diabetes and its Complications*, 30(6), 1043-1049.
- Mühlenbruch, K., Ludwig, T., Jeppesen, C., Joost, H. G., Rathmann, W., Meisinger, C., Peters, A., Boeing, H., Thorand, B. & Schulze, M. B. (2014). Update of the German Diabetes Risk Score and external validation in the German MONICA/KORA study. *Diabetes Res Clin Pract*, 104(3), 459-66.
- Mühlenbruch, K. & Schulze, M. B. (2015). The German diabetes risk score - Updated version. *Diabetes Aktuell*, 13(2), 63-64.
- Paprott, R., Mühlenbruch, K., Mensink, G. B. M., Thiele, S., Schulze, M. B., Scheidt-Nave, C. & Heidemann, C. (2016). Validation of the German Diabetes Risk Score among the general adult population: Findings from the German Health Interview and Examination Surveys. *BMJ Open Diabetes Res Care*, 4(1), e000280.
- Park, P. J., Griffin, S. J., Sargeant, L. & Wareham, N. J. (2002). The performance of a risk score in predicting undiagnosed hyperglycemia. *Diabetes Care*, 25(6), 984-8.
- Rahman, M., Simmons, R. K., Harding, A. H., Wareham, N. J. & Griffin, S. J. (2008). A simple risk score identifies individuals at high risk of developing Type 2 diabetes: a prospective cohort study. *Fam Pract*, 25(3), 191-6.
- Rathmann, W., Martin, S., Haastert, B., Icks, A., Holle, R., Lowel, H. & Giani, G. (2005). Performance of screening questionnaires and risk scores for undiagnosed diabetes: the KORA Survey 2000. *Arch Intern Med*, 165(4), 436-41.
- Robinson, C. A., Agarwal, G. & Nerenberg, K. (2011). Validating the CANRISK prognostic model for assessing diabetes risk in Canada's multi-ethnic population. *Chronic Dis Inj Can*, 32(1), 19-31.
- Ruige, J. B., De Neeling, J. N. D., Kostense, P. J., Bouter, L. M. & Heine, R. J. (1997). Performance of an NIDDM screening questionnaire based on symptoms and risk factors. *Diabetes Care*, 20(4), 491-496.
- Schulze, M. B., Hoffmann, K., Boeing, H., Linseisen, J., Rohrmann, S., Mohlig, M., Pfeiffer, A. F., Spranger, J., Thamer, C., Haring, H. U., Fritsche, A. & Joost, H. G. (2007). An accurate risk score based on anthropometric, dietary, and lifestyle factors to predict the development of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 30(3), 510-5.
- Simmons, R. K., Harding, A. H., Wareham, N. J. & Griffin, S. J. (2007). Do simple questions about diet and physical activity help to identify those at risk of Type 2 diabetes? *Diabet Med*, 24(8), 830-835.

- Spijkerman, A. M. W., Yuyun, M. F., Griffin, S. J., Dekker, J. M., Nijpels, G. & Wareham, N. J. (2004). The performance of a risk score as a screening test for undiagnosed hyperglycemia in ethnic minority groups: Data from the 1999 health survey for England. *Diabetes Care*, 27(1), 116-122.
- Stiglic, G., Fijacko, N., Stozar, A., Sheikh, A. & Pajnikihar, M. (2016). Validation of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) questionnaire for undiagnosed type 2 diabetes screening in the Slovenian working population. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 120194-197.
- Stiglic, G., Kocbek, P., Cilar, L., Fijacko, N., Stozar, A., Zaletel, J., Sheikh, A. & Povalej Brzan, P. (2018). Development of a screening tool using electronic health records for undiagnosed Type 2 diabetes mellitus and impaired fasting glucose detection in the Slovenian population. *Diabet Med*, 35(5), 640-649.
- Sundheds- Og Ældreministeriet 2017. Den Nationale Diabeteshandlingsplan. København.
[http://sum.dk/Aktuelt/Nyheder/Sundhedspolitik/2017/November/~media/2National%20diabetes handlingsplan.pdf](http://sum.dk/Aktuelt/Nyheder/Sundhedspolitik/2017/November/~media/2National%20diabetes%20handlingsplan.pdf).
- Tankova, T., Chakarova, N., Atanassova, I. & Dakovska, L. (2011). Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score as a screening tool for impaired fasting glucose, impaired glucose tolerance and undetected diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*, 92(1), 46-52.
- Tentolouris, N., Lathouris, P., Lontou, S., Tzemos, K. & Maynard, J. (2013). Screening for HbA1c-defined prediabetes and diabetes in an at-risk greek population: Performance comparison of random capillary glucose, the ADA diabetes risk test and skin fluorescence spectroscopy. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 100(1), 39-45.
- Thabit, H., Burns, N., Shah, S., Brema, I., Crowley, V., Finnegan, F., Daly, B. & Nolan, J. J. (2013). Prevalence and predictors of diabetes and cardiometabolic risk among construction workers in Ireland: The Construction Workers Health Trust screening study. *Diabetes and Vascular Disease Research*, 10(4), 337-345.
- Thomas, C., Hypponen, E. & Power, C. (2006). Type 2 diabetes mellitus in midlife estimated from the Cambridge Risk Score and body mass index. *Archives of Internal Medicine*, 166(6), 682-688.
- Van Den Donk, M., Sandbaek, A., Borch-Johnsen, K., Lauritzen, T., Simmons, R. K., Wareham, N. J., Griffin, S. J., Davies, M. J., Khunti, K. & Rutten, G. E. H. M. (2011). Screening for Type 2 diabetes. Lessons from the ADDITION-Europe study. *Diabetic Medicine*, 28(11), 1416-1424.
- Vandersmissen, G. J. & Godderis, L. (2015). Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for diabetes screening in occupational health care. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 28(3), 587-591.
- Viitasalo, K., Lindstrom, J., Hemio, K., Puttonen, S., Koho, A., Harma, M. & Peltonen, M. (2012). Occupational health care identifies risk for type 2 diabetes and cardiovascular disease. *Primary Care Diabetes*, 6(2), 95-102.
- Wojcik, K., Gjelsvik, A. & Goldman, D. (2010). Identifying populations at high risk for diabetes with the Behavioral Risk Factor Surveillance System, Rhode Island, 2003. *Preventing chronic disease*, 7(4), A86.
- World Health Organization 2006. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia - report of a WHO/IDF consultation. Geneva: WHO.
- Zhang, L., Zhang, Z., Zhang, Y., Hu, G. & Chen, L. (2014). Evaluation of Finnish Diabetes Risk Score in screening undiagnosed diabetes and prediabetes among U.S. adults by gender and race: NHANES 1999-2010. *PLoS One*, 9(5), e97865.

Bilag 1: Oversigtsskema - afrapportering og klassificering af studier

Excel-ark. Hvert spørgeskema har egen fane (se nederst i dokumentet).

Bilag 2: WHO og ADA definitioner og kriterier for diagnosticering af T2DM

Reference (World Health Organization, 2006)

	1965	1980	1985	1999
Normal				
Fasting glucose	Not specified	Not defined	Not defined	<6.1mmol/l
2-h glucose	<6.1mmol/l			Not specified but <7.8mmol/l implied
Diabetes				
Fasting glucose	Not specified	≥8.0mmol/l and / or	≥7.8mmol/l or	≥7.0mmol/l or
2-h glucose	≥7.2mmol/l	≥11.0mmol/l	≥11.1mmol/l	≥11.1mmol/l
IGT				
Fasting glucose	Referred to as borderline state	<8.0mmol/l and	<7.8mmol/l and	<7.0mmol/l and
2-h glucose	6.1-7.1mmol/l	≥8.0 and <11.0 mmol/l	≥7.8 and <11.1 mmol/l	≥7.8 and <11.1mmol/l
IFG				
Fasting glucose	Not defined	Not defined	Not defined	≥6.1 and <7.0mmol/l and
2-h glucose				<7.8mmol/l (if measured)

Values represent venous plasma glucose

	WHO 1999	ADA 2003
Diabetes Fasting glucose 2-h glucose*	≥7.0mmol/l or ≥11.1mmol/l	≥7.0mmol/l or ≥11.1mmol/l
IGT Fasting glucose 2-h glucose	<7.0mmol/l (if measured) and ≥7.8 and <11.1mmol/l	Not required ≥7.8 and <11.1mmol/l
IFG Fasting glucose 2-h glucose	6.1 to 6.9mmol/l and (if measured) (measurement recommended)	5.6 to 6.9mmol/l Measurement not recommended (but if measured should be <11.1 mmol/l)

* Venous plasma glucose 2-h after ingestion of 75g oral glucose load

Reference (American Diabetes Association, 2016)

Table 2.1—Criteria for the diagnosis of diabetes
FPG ≥126 mg/dL (7.0 mmol/L). Fasting is defined as no caloric intake for at least 8 h.*
OR
2-h PG ≥200 mg/dL (11.1 mmol/L) during an OGTT. The test should be performed as described by the WHO, using a glucose load containing the equivalent of 75 g anhydrous glucose dissolved in water.*
OR
A1C ≥6.5% (48 mmol/mol). The test should be performed in a laboratory using a method that is NGSP certified and standardized to the DCCT assay.*
OR
In a patient with classic symptoms of hyperglycemia or hyperglycemic crisis, a random plasma glucose ≥200 mg/dL (11.1 mmol/L).
*In the absence of unequivocal hyperglycemia, results should be confirmed by repeat testing.