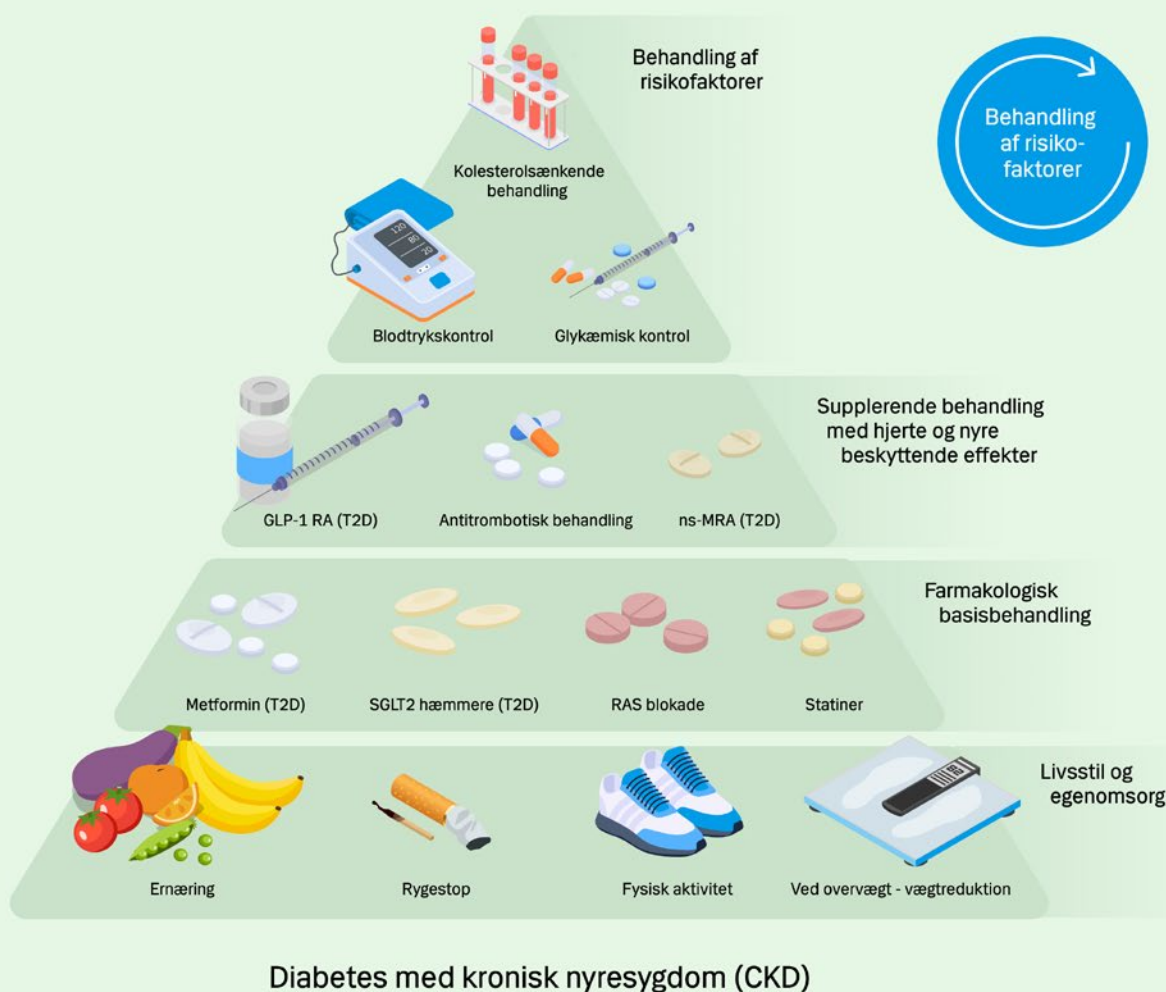




Kost til personer med diabetisk nyresygdom

Udarbejdet af:

Mette Johansen, diætist, Steno Diabetes Center Copenhagen
Louise Gulliksen, diætist, Rigshospitalet
Louise Salomo, afdelingslæge, Nordsjællands Hospital
Mie Westh Christensen, diætist, Nordsjællands Hospital
Nikita Misella Hansen, Ph.D., Rigshospitalet
Tina Stoltzner Gram, chefkonsulent, Steno Diabetes Center Copenhagen
Thomas Almdal, overlæge, Rigshospitalet

Den 1. juni 2024

GODKENDT af SFR-Nefrologi den 20. februar 2024
GODKENDT af SFR-Endokrinologi den 26. februar 2024

Vejledningen er udviklet i regi af SBI-projektet "Implementering af nye KDIGO-guidelines for borgere med diabetes-nyresygdom".

Indholdsfortegnelse

1.0 Indledning, formål og dokumentets opbygning	3
2.0 Resumé af anbefalinger	5
3.0 Baggrund for KDIGO-guidelines 2022	7
4.0 Faglig begrundelse for diæt- og ernæringsanbefalingerne	10
4.1 Gennemgang af eksisterende viden af fødevarekomponenter	11
4.1.1 Kulhydrater	12
4.1.2 Frugt og grønt	13
4.1.3 Natriumklorid (salt)	15
4.1.4 Kalium	16
4.1.5. Protein	17
4.1.6 Fosfor	18
5.0 Praktisk vejledning af målgruppen	19
5.1 Kulhydrat	20
5.2 Frugt og grønt	22
5.3 Natriumklorid (salt)	23
5.4 Kalium	25
5.5 Protein	26
5.6 Fosfor	28
6.0 Litteratur	29

1.0 Indledning, formål og dokumentets opbygning

Indledning

Siden 2015 er der identificeret nye lægemidler som vil forbedre prognosen for personer med type 2-diabetes (T2D) og nyresygdom. Inspireret af dette er der i Region Hovedstaden i 2022 igangsat et udviklingsprojekt - "Implementering af nye KDIGO-guidelines" på tværs af Steno Diabetes Center Copenhagen (SDCC), Rigshospitalet (RH) og Nordsjællands Hospital (NOH).



Projektets formål er at forbedre behandlingen, og dermed prognosen for personer med diabetes og samtidig nyresygdom gennem anvendelse af nye farmaka og implementering af hensigtsmæssige livsstilsvaner. Der er solid dokumentation for, at den nye farmakologiske behandling af personer med diabetes og nyresygdom med SGLT2 hæmmere og aldosteron blokade med Finerenon er virkningsfuld. Udover dette forventes studier af en mulig lignende effekt med GLP-1 receptor agonister afleveret i 2024 (1).

Det internationale samarbejde om nyresygdom Kidney Disease Improving Global Outcome (KDIGO) har derfor opdateret

retningslinjerne for behandling af disse personer (2), og i opdateringen indgår også et øget fokus på den anbefalede kost til personer med diabetes og nyresygdom med $\text{eGFR} < 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$

Indholdet i anbefalingerne er, at personer (både T1D og T2D) med diabetes og nyresygdom bør justere i kostens sammensætning efterhånden som nyrefunktionen aftager:

"Ved let nyrepåvirkning dvs. en estimeret glomerulær filtrationsrate (eGFR) $> 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ med makroalbuminuri anbefales det at begrænse proteinindtag med fokus på plantebaseret kilde, reducere indtag af natrium og øge kaliumindtag gennem friske grøntsager, samt holde særlig fokus på type og mængde af kulhydrat. Efterhånden som nyrefunktionen aftager (eGFR) $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ er der behov for også at reducere fosforindtaget".

Formål

Der opleves ernæringsrelaterede problemstillinger for personer med diabetisk nyresygdom i den nuværende kliniske praksis. Personer med diabetes og nyresygdom har ernæringsrelaterede udfordringer som aktuelt ikke håndteres optimalt. Formålet med denne vejledning er at operationalisere ernæringsanbefalingerne i de nyeste KDIGO-guidelines (2) til danske forhold:

- Definere ernæringsanbefalinger der både tager højde for diabetes og nyresygdom med konkrete anbefalinger til en diæt
- Øge viden på området blandt fagpersonale og patienter
- Supplere med viden til diætisternes rammeplaner (3) der er henvendt til personer med nyresygdom uanset årsager, og som i mindre grad har fokus på, at der både er en diabetes- og en nyreproblematik
- Supplere de gældende danske retningslinjer, der ikke lever op til KDIGO-guidelines

Vejledningen er udarbejdet gennem en kortlægning af den nyeste viden indenfor ernæring til diabetisk nyresygdom i et tværfagligt samarbejde mellem læger og diætister fra både nefrologisk og endokrinologisk speciale. Vejledningen indeholder teoretiske og praktiske anbefalinger til hvordan diæt til personer med diabetes og forskellige grader af nyresygdom kan sammensættes. Det er imidlertid vigtigt at slå fast, at der vil være behov for et udviklingsarbejde fremadrettet for at underbygge viden yderligere.

Dokumentets opbygning

- Et resumé
- Redegørelse for KDIGO 2022-retningslinjer og anbefalinger i relation til ernæring
- En gennemgang af de formodede effekter af omlægningen af de enkelte fødevareemner
- En gennemgang af hvordan ernæringsanbefalingerne i praksis kan implementeres

2.0 Resumé af anbefalinger

Hos personer med diabetes uden nyresygdom er der særlig fokus på type og mængde af kulhydrater. Efterhånden som nyrefunktionen påvirkes dvs. ved albuminuri og/eller aftagende eGFR er der behov for også at vurdere indtaget af frugt og grønt, natriumklorid (salt), kalium, protein og fosfor.

Kulhydrat

Når mængden af protein reduceres i kosten, skal mængden af kulhydrater og/eller fedt øges, for at patienten ikke taber sig (hvis dette ikke er tilsigtet). Her kan det være nødvendigt, at have særlig fokus på typer af kulhydrater, samt fordeling af kulhydrater i løbet af døgnet for at bedre blodsukkerregulering.

Frugt og grønt

Samlet set vil mange af de specifikke anbefalinger i dokumentet blive nået i betydelig eller fuld udstrækning ved et højt indtag af bælgfrugter (4), samt frugt og grøntsager. I lighed hermed anbefales den generelle befolkning et indtag på min 600 g frugt og grøntsager/dag (5).

Natriumklorid (salt)

Den gennemsnitlige dansker indtager mellem 7-11 g salt/dag. Personer med diabetes og nyresygdom anbefales en reduktion til max. 5 gram/dagligt (5g/dgl.). Effekten af denne reduktion er et fald i blodtrykket, og dermed en reduceret risiko for blodtryksrelaterede kardiovaskulære sygdomme og progression af kronisk nyresygdom. Især fastfood, færdigretter og forarbejdede fødevarer har et højt indhold af salt. Det samme gælder kød og færdigproduceret brød, hvorfor der er fokus på friske råvarer med henblik på at motivere personer til at spise mad med et lavt saltindhold.

Kalium

Personer med diabetes og kronisk nyresygdom anbefales en diæt der er rig på grøntsager, frugt, fuldkorn, fiber, bælgfrugter og nødder. Disse fødevarer har et naturligt højt indtag af kalium. Kaliumindtaget er med til direkte at regulere nyrernes udskillelse af natrium. Nye data tyder på, at et højere vegetabilsk kalium indhold er associeret med et lavere blodtryk, mindre kardiovaskulær risiko og virker nyrebeskyttende. Derfor kan personer med diabetes og kronisk nyresygdom med fordel indtage ovenstående fødevarer indtil nyrefunktionen er så nedsat, at p-kalium begynder at stige, og denne ikke kan reduceres ved evt. ændringer i den medicinske behandling.

I takt med at nyrefunktionen falder, mindskes nyrernes evne til at udskille overskud af stoffer som kalium og fosfor. Når p-kalium måles højt, kan indtaget af fx nødder, frø og fuldkorn reduceres (se praktiske anbefalinger s. 25). Endvidere kan patienten vejledes i at vælge frugt og grøntsager samt bælgfrugter med lavere indhold af kalium, eller tilberede kartofler og kaliumrige grøntsager med henblik på kaliumbegrænsning.



Protein

Ved svært forhøjet albuminuri (makroalbuminuri) i og/eller $\text{eGFR} < 60 \text{ ml/min} \times 1,73 \text{ m}^2$ skal der fokuseres på proteinindtaget. En reduktion i proteinindtaget formodes at kunne medvirke til at reducere det intraglomerulære tryk i nyrerne, og dermed beskytte nefronet samt reducere graden af albuminuri. Mængden af protein bør reduceres til $0,8 \text{ g/kg /dag}$. Til sammenligning indtager den gennemsnitlige dansker mellem $0,9\text{-}1,3 \text{ g/kg /dag}$. En reduktion i proteinindtaget kan ske ved at reducere mængden af animalske proteinkilder, og øge mængden af de vegetabiliske proteinkilder som fx bælgfrugter.

Fosfor

Der vejledes i biotilgængeligheden af fosfor i animalske og vegetabiliske fødevarer, samt uorganisk fosfor tilsat fødevarer i takt med at nyrefunktionen falder. Ved kronisk nyresygdom uanset eGFR kan fødevarer indeholdende fosfatholdige tilsætningsstoffer med fordel frarådes alle personer.

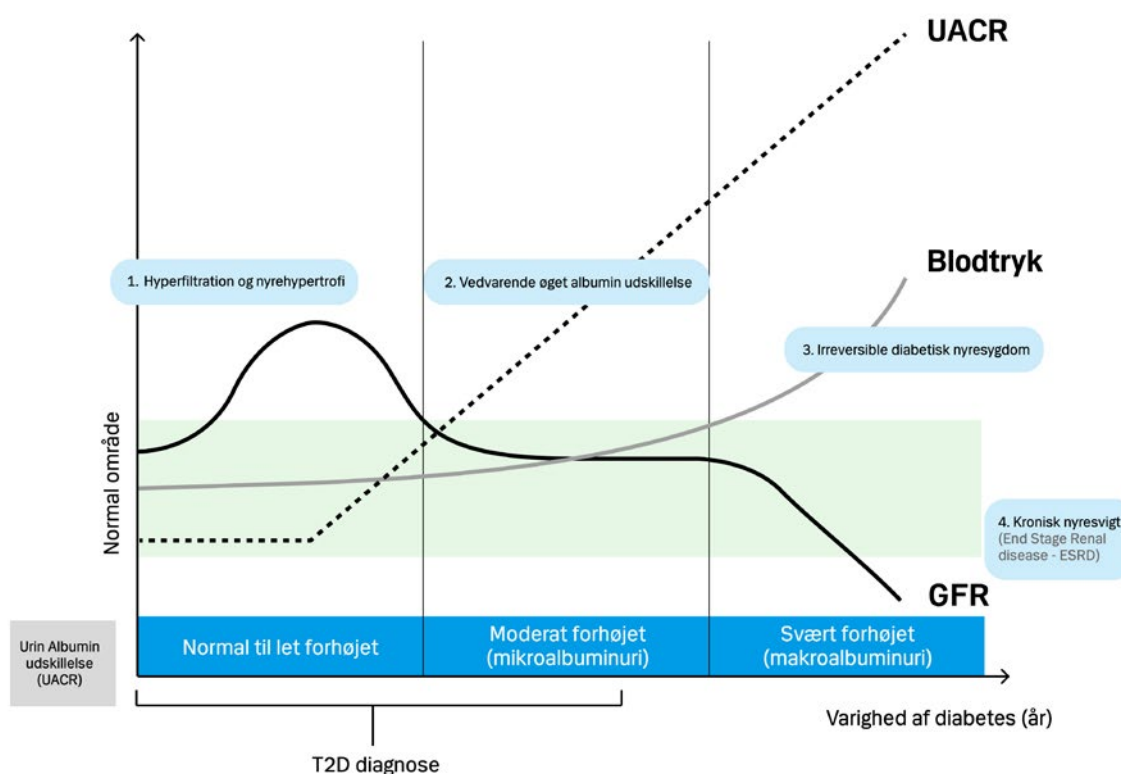
3.0 Baggrund for KDIGO-guidelines 2022

KDIGO er en international nonprofit organisation, der har til formål at forbedre behandlingen af personer med nyresygdom. Et centralt virkemiddel er udarbejdelse af evidens-baserede guidelines. Personer med samtidig diabetes og nyresygdom udgør ca. 25% af alle med kronisk nyresygdom. Udviklingen af nyresygdom hos personer med diabetes sker over en årrække. I den tidlige fase er sygdommen primært karakteriseret ved øget proteinudskillelse i urinen - først i små mængder, moderat forhøjet albuminudskillelse (mikroalbuminuri), og siden svært forhøjet albuminudskillelse (makroalbuminuri).

I perioden med mikroalbuminuri (albumin/kreatinin ratio 30-300 mg/g) er tilstanden reversibel, dvs. at sygdommen kan aftage eller helt forsvinde igen. Særligt har behandling mod forhøjet blodsukker vist sig effektiv i kombination med blodtryksbehandling, ligesom kosten har en effekt på graden af albuminuri. Blandt personer med diabetes og nyresygdom har ca. 70 % både nedsat e-GFR og samtidig albuminuri (ofte kaldt diabetisk nefropati), mens de resterende ca. 30% har nedsat eGFR uden albuminuri, jf. figur 1. Mht. kost vurderes disse to tilstande som identiske, og i dokumentet er de anbefalinger der gives, gældende.

Figur 1: Grafisk beskrivelse af udvikling af nyresygdom hos personer med T1D eller T2D.

Trin i udvikling af diabetisk nyresygdom (17)



Den samlede nyrefunktion vurderes bedst ved nyrenes filtreringevne 'glomerulær filtrationshastighed' (eGFR), som kan måles med en blodprøve. Normal eGFR er > 60 – 90 ml/min afhængig af alder. Personer, både med og uden diabetes, med eGFR < 60 ml/min. beskrives som havende kronisk nyresygdom.

I daglig praksis opdeles kronisk nyresygdom i 4 hovedgrupper, jf. nedenstående tabel:

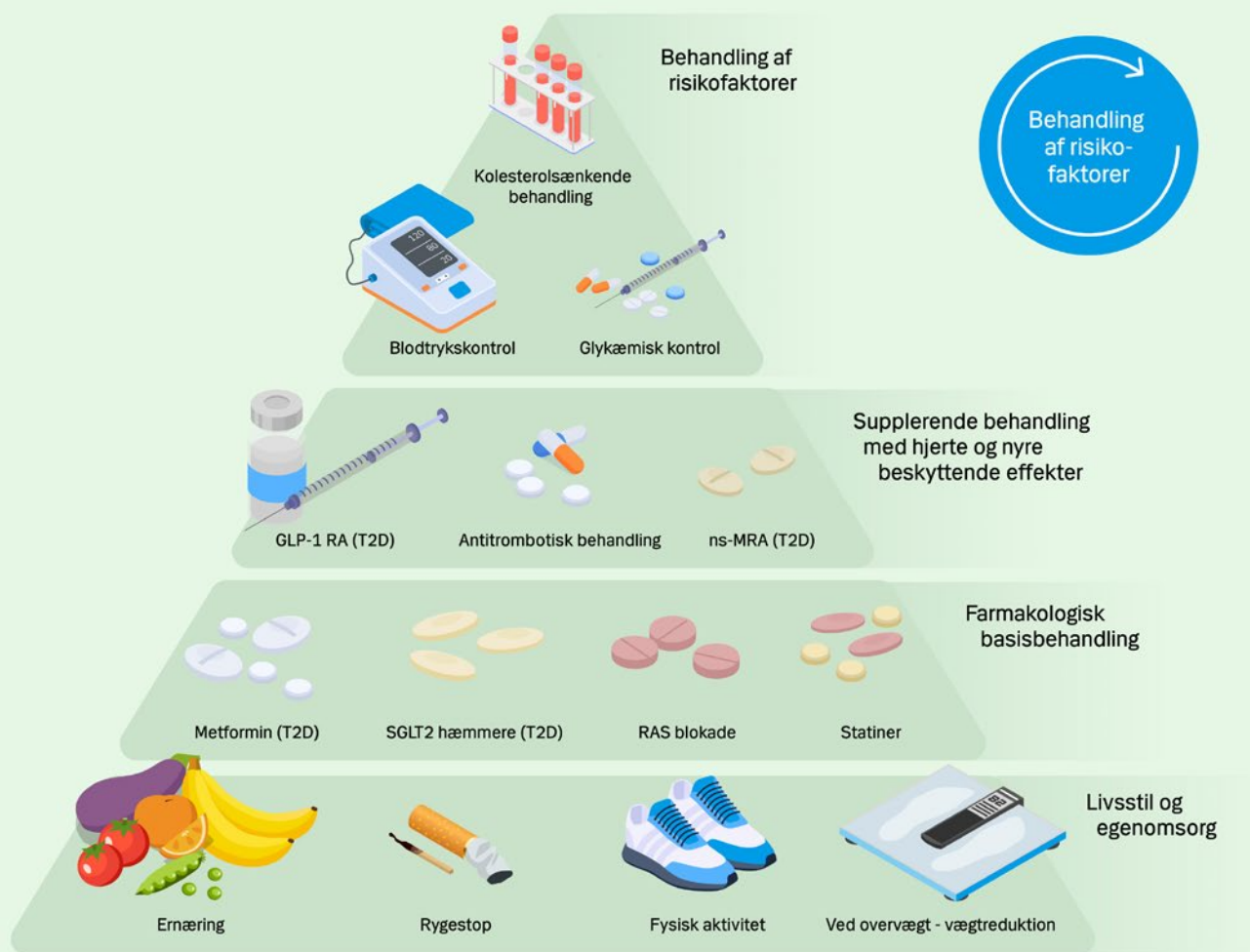
Tabel 1: Stadier af kronisk nyresygdom

Stadier	eGFR ml/min x 1,73 m ²
Let/moderat nedsat eGFR, CKD3A	60 – 45
Moderat/svært nedsat eGFR, CKD3B	45 – 30
Svært nedsat eGFR, CKD4	29 – 15
Absolut nyresvigt, CKD 5	< 15

Ved kronisk nyresygdom er behandlingsfokus at bremse tabet af eGFR så meget som muligt, og dermed udskyde eller helt undgå behov for dialyse eller transplantation. Indtil 2016 var den vigtigste behandling for at bremse tabet af nyrefunktion blodtrykssænkende behandling med lægemidlerne ACE-hæmmere og Angiotensin II-receptorblokkere som den centrale komponent. Siden 2015 er der kommet nye lægemidler, som har potentiale til at bremse tabet af nyrefunktion hos personer med diabetes og nyresygdom yderligere. Det drejer sig om SGLT2-hæmmere, non-steroid mineralocorticoid receptor agonisten Finorenone, og formentlig også GLP-1-receptor agonister.

Behandlingen af målgruppen er kompleks og indeholder, ud over farmakologisk behandling, en række andre komponenter, hvilket illustreres af nedenstående figur, herunder kostens sammensætning:

Figur 2: Behandling af diabetisk nyresygdom jf. KDIGO-guidelines 2022



Diabetes med kronisk nyresygdom (CKD)

4.0 Faglig begrundelse for diæt- og ernæringsanbefalingerne

I dette afsnit præsenteres den faglige begrundelse for anbefalingerne.

- Evidensen for anbefalingerne med en grafisk oversigt som illustrerer ved hvilke niveauer af e-GFR der bør fokuseres på ift. de enkelte fødevarekomponenter dvs. kulhydrater, frugt og grønt, natriumklorid (salt), kalium, protein og fosfor.
- En gennemgang af den eksisterende viden i relation til diabetes og nyresygdom ift. indtag af kulhydrater og frugt og grønt, samt indtaget af fødevarekomponenterne natriumklorid, kalium, protein og fosfor i den danske befolkning, samt anbefalingerne til personer med diabetes og nyresygdom.
- En gennemgang af de formodede gunstige virkningsmekanismer ved justering af indtag af de forskellige fødevarekomponenter, inklusiv en vurdering af om der er nogen risici forbundet med justeringen.

I tilblivelsen af vejledningen er der taget stilling til evidensen for anbefalinger ved en gennemgang af KDIGO-guidelines. Her er det også muligt at tilgå yderligere informationer. Det skal understreges, at evidensen for anbefalingerne ikke er stærke, og arbejdsgruppen anbefaler derfor yderligere tiltag for at sikre, at evidensen løbende udvikles og integreres. Nedenstående figur er en illustration af hvilke diæt anbefalinger der bør foretages i relation til eGFR hos personer med diabetes og nyresygdom:

Figur 3: Fokus på næringsstoffer i relation til eGFR

Fokus på indhold af:



* Ved normal eGFR og makroalbuminuri anbefales ligeledes at reducere protein indtag til 0.8 g/kg/d ** Fosfat som tilsætningsstof.

4.1 Gennemgang af eksisterende viden af fødevarekomponenter

I dette afsnit gennemgås de forskellige fødevarekomponenter yderligere med konkrete anbefalinger. Af tabellen fremgår den eksisterende viden om indtag og anbefalinger af kulhydrater, frugt og grønt, samt hhv. natriumklorid, kalium, protein og fosfor med en efterfølgende uddybning.

- Generelle danske anbefalinger
- Det generelle indtag af næringsstofferne i den danske befolkning
- De officielle danske anbefalinger til nyresyge
- De nye KDIGO-anbefalinger til personer med diabetes og nyresygdom

Tabel 2: Anbefalinger for udvalgte næringsstoffer

	Generelle danske anbefalinger (7)	Indtag i den danske befolkning (6)	Officielle danske anbefalinger til nyresyge (3)	KDIGO-anbefalinger (2)
Kulhydrater	Totalt indhold: 45-60 Energi % Tilsat sukker: <10 Energi %	Gns. 240 g/dag sv.t. 42 Energi %	45-60 Energi% (officielle danske anbefalinger til raske).	Ingen anbefaling
Frugt og grønt	500-800 g/dag	390 g/dag	600 g/dag	Individuelt, men højt indtag
Natriumklorid (salt)	5,75 g/dag	Mænd: 9-11 g/dag Kvinder: 7-9 g/dag	Begge køn: 5-6 g/dag	Begge køn: <5 g/dag
Kalium	Begge køn: 3500 mg/dag	Mænd: 3600 mg/dag Kvinder: 3700 mg/dag	Normal p-kalium: 4700 mg/dag Forhøjet p-kalium: 2000 - 2500 mg/dag	Ingen mængde-anbefaling, dog vejledt af biokemi
Protein	10-20 Energi % Voksne: 0,66-0,83 g/vægt/dag Ældre: 1,2-1,5 g/kg/dag	12-17 Energi % 0,9-1,3 g/kg/dag	0,6-0,8 g/kg/dag	0,8 g/kg/dag
Fosfor	520 mg/dag	Mænd: 1800 mg/dag Kvinder: 1600 mg/dag	Begge køn: 800-1000 mg/dag	Ingen mængde-anbefalinger, dog vejledt af biokemi

I dette afsnit gennemgås de forskellige fødevarekomponenter yderligere med konkrete anbefalinger med udgangspunkt i figur 3 "Fokus på næringsstoffer i relation til eGFR".

4.1.1 Kulhydrater

Generelle anbefalinger for kulhydrater til 'normalbefolkningen'

Kulhydrater anbefales at udgøre 45-60 % af det samlede energiindtag.

Tilsat sukker anbefales at udgøre mindre end 10 % af det samlede energiindtag.

Effekt af indtag af kulhydrater

De tre typer kulhydrater (sukkerarter, stivelse og kostfibre) inddeles i hurtige/ simple og langsomme/komplekse kulhydrater. Typen af kulhydrat er afgørende for hvor hurtigt et givent kulhydrat nedbrydes i tarmen og efterfølgende optages, og dermed i hvilken udstrækning det giver anledning til blodsukkerstigning.

Hurtige kulhydrater (sukkerarter) nedbrydes hurtigere i tarmen og optages efterfølgende hurtigere, og giver dermed et større udsving i blodsukkeret modsat langsomme kulhydrater (stivelse og kostfibre) der nedbrydes langsomt og medvirker til et mere stabilt blodsukker. Kostfibre optages kun i begrænsede mængder og er særligt det, der medvirker til en langsommere stigning i blodsukkeret.

Typen af kulhydrater, fødevarens konsistens, tilberedning og sammensætningen af måltidet har alle betydning for optagelseshastigheden i tarmen og og dermed også betydning af blodsukkerstigningen.

Selvmonitorering af blodsukker kan bidrage til øget kendskab til kulhydraternes effekt på blodsukkeret. Til at vurdere hvordan en enkelt fødevare påvirker blodsukkeret, kan man fx bruge glykæmisk indeks. Glykæmisk indeks er et udtryk for hvor hurtigt blodsukkeret stiger efter indtag af én fødevare (i forhold til en referencевærdi). Hvis en fødevare med højt glykæmisk indeks indtages som det eneste, vil det give en hurtig og større stigning i blodsukkeret modsat en fødevare med et lavt glykæmisk indeks.

Risikovurdering ved indtag af kulhydrater

Mængden af kulhydrater i et måltid har en afgørende betydning for stigningen i blodsukkeret efter et måltid. Det er derfor vigtigt at være opmærksom på den samlede mængde og type af kulhydrater i kosten. En mere jævn fordeling af kulhydraterne i dagens måltider bidrager til et mere stabilt blodsukker.

4.1.2 Frugt og grønt

Generelle anbefalinger for frugt og grønt til 'normalbefolkningen'

Indholdet i frugt og grøntsager er en blanding af forskellige typer af kulhydrater, men ofte er der ganske mange komplekse kulhydrater og fibre. Derudover er der typisk en række vitaminer og mineraler. Samlet er der derfor en sundhedsmæssig fordel ved indtagelse af frugt og grøntsager.

Det gennemsnitlige indtag af frugt og grøntsager i Danmark er 390 g/dag (6). Det udgør kun 65 % i forhold til de officielle kostråd som er 600 g frugt og grøntsager om dagen, hvoraf halvdelen anbefales at være grøntsager. Overordnet set anbefales den generelle befolkning derfor at øge indtaget af frugt og grønt, og personer med diabetes anbefales også 600 g/dag.

Effekt af (øget) indtag af frugt- og grønt

Ved let nyrepåvirkning er de gunstige effekter ved et øget frugt- og grøntindtag, ligesom hos resten af befolkningen, forbundet med vægtreduktion, bedre blodsukkerregulering og fald i blodtryk. Samtidig medvirker plantebaseret kost til en reduktion i proteinindtag, hvilket har flere gunstige effekter, jf. nedenfor. Svært nedsat nyrefunktion medvirker til syre-base ubalance hvilket medfører metabolisk acidose. Ved progression af kronisk nyresygdom er prævalensen af metabolisk acidose stigende, prævalensen estimeres til 25% hos personer med svært nedsat nyrefunktion (eGFR < 30 ml/min).

En vestlig diæt som indeholder meget kød øger den endogene syreproduktion og forværrer den metaboliske acidose hos nyresyge. Vegetabiliske fødevarer som frugt og grønt er baseinducerende og reducerer syrebelastning af nyrerne (11). En kost med et reduceret indhold af animalske produkter til fordel for plantebaserede fødevarer vil sænke syrebelastning af nyrerne (12), og formodentlig bremse tabet af nyrefunktion og bedre knoglemineralisering, reducere proteinkatabolisme og bedre sygdomsprogression.

Risikovurdering ved (øget) indtag af frugt og grønt

Mht. mulig risiko ved et øget frugt- og grøntindtag kan der optræde hyperkaliæmi, dog som hovedregel først når nyrefunktion er markant nedsat, hvorfor p-kalium som vanligt skal monitoreres (jf. afsnit 4.1.4). Desuden bør det sikres, at patientens energi- og proteinbehov dækkes.

Forventede effekter ved diætmodifikationer for natriumklorid (salt), kalium, protein og fosfor

Nedenfor følger en kort redegørelse for de forventede effekter af begrænsningen af hhv. natriumklorid (salt), protein, kalium og fosfor ift. progressionen af nyresvigt (målt ved eGFR) hos personer med diabetes og nyresygdom. Redegørelsen omfatter personer med nedsat og svært nedsat eGFR, men ikke personer i dialyse eller nyretransplanterede personer.

Redegørelsen tager udgangspunkt i KDIGO-2022 anbefalinger for diabetes og nyresygdom (2), og i relation til fosfor tages udgangspunkt i KDIGO-anbefalinger om kronisk nyresygdom og knoglesygdom (2). I disse er evidensen i relation til de fremhævede næringsstoffer gennemgået. Udover KDIGO-anbefalinger er desuden angivet enkelte øvrige referencer. Overordnet er evidensen for diætrestriktionerne forholdsvis svage dvs. at de kun i beskedent omfang er baseret på mindre randomiserede studier og større retrospektive studier. Det er derfor vigtigt, at der også foreligger en vurdering af, at restriktionerne ikke vil skade patienten.

Herudover er der inkluderet et afsnit om betydningen af et øget kaliumindtag, idet der er en række forhold der taler for en gunstig effekt af dette.

4.1.3 Natriumklorid (salt)

Generelle anbefalinger for natriumklorid (salt) til 'normalbefolkningen'

Det gennemsnitlige, daglige saltindtag for danskere svarer til 9-11 g for mænd og 7-8 g for kvinder (6). Dette inkluderer salt i levnedsmidler og salt som tilsættes i køkkenet under madlavning. Mængden af salt tilsat ved middagsbordet kendes ikke, og det faktiske saltindtag må derfor antages at være højere.

I Danmark er de store kilder til salt særligt forarbejdede fødevarer fx brød, kød, kødpålæg og færdigretter. Det estimeres, at max 10-15% af indtaget er salt, der tilsættes til maden.

Effekt af indtag af natriumklorid (salt)

Den direkte effekt af at begrænse saltindtaget er en reduktion i blodtrykket, og dermed en reduceret risiko for blodtryksrelaterede kardiovaskulære sygdomme og progression af kronisk nyresygdom (11, 12). Observationsstudier tyder på, at personer med kronisk nyresygdom (særligt saltsensitive), som får RAS-blokade behandling, har større effekt på blodtrykket, når saltindtaget sænkes (12).

Risikovurdering ved indtag af natriumklorid (salt)

US National Academy of Science konkluderer, at der ikke er belæg for, at det er skadeligt at reducere saltindtaget (13).

4.1.4 Kalium

Generelle anbefalinger for kalium til 'normalbefolkningen'

Det gennemsnitlige indtag af kalium i den danske befolkning er ca. 3600 mg/dag, hvilket svarer godt til den anbefalede mængde på 3500 mg/dag.

Kalium forekommer naturligt i alle fødevarer, og vores primære kilder i kosten er mælkeprodukter, frugt, grønt, kartofler og fuldkornsprodukter. Desuden har frø, kerner og nødder et højt indhold af kalium.

Effekt af indtag af kalium

Kaliumindtaget er direkte med til at regulere nyrernes udskillelse af natrium, og nye data tyder på at et højere kaliumindtag er associeret med et lavere blodtryk, mindre kardiovaskulær risiko og virker nyrebeskyttende (12). Det anbefales derfor som udgangspunkt at spise kaliumrigt og natriumfattigt, og dermed sænke blodtrykket over længere tid. Her vil patienten samtidig drage nytte af de øvrige næringsstoffer der findes i de kaliumrige, friske råvarer som kostfibre, vitaminer og mineraler.

Risikovurdering ved indtag af kalium

Mulig risiko ved højt kaliumindtag er udvikling af hyperkaliæmi, som kan føre til hjerterytmeforstyrrelse og ved svære tilfælde hjertestop. Personer bliver ofte behandlet med medicin, som påvirker nyrernes evne til at udskille kalium. Det er derfor vigtigt, at kontrollere kaliumindholdet i blodet, og undlade at igangsætte unødvendige diætrestriktioner før patientens medicin er gennemgået og evt. justeret.

4.1.5. Protein

Generelle anbefalinger for protein til 'normalbefolkningen'

I Danmark er det gennemsnitlige proteinindtag 0,9-1,3 g/kg/dag (6), hvilket svarer nogenlunde til de officielle anbefalinger på 0,8-1,2 g/kg/dag (5). Det estimeres, at godt 2/3 af proteinet er af animalsk oprindelse, og at 1/3 af proteinet er af vegetabilsk oprindelse. Blandt ældre (særligt mænd) er kød den dominerende kilde til protein i kosten.

Effekt af indtag af protein

Den teoretiske og herved formodede effekt af at begrænse proteinindtag er, at beskytte nefronet ved at reducere det intraglomerulære tryk, dvs. den samme mekanisme som formodes at forklare effekten af blodtryksænkende behandling med lægemiddelgruppen ACE hæmmere/AT2 blokere og med SGLT2hæmmere. Få studier rapporterer, at dette ser ud til at være tilfældet hos personer med fremskreden nyresygdom men uden diabetes (14).

Risikovurdering ved indtag af protein

Mht. mulig risiko ved at reducere proteinindtaget viser en rapport fra WHO, at 0,8 g protein/kg/dag er tilstrækkeligt, og ikke forbundet med risiko (15).

4.1.6 Fosfor¹

Generelle anbefalinger for fosfor til 'normalbefolkningen'

Fosfor er et mineral der findes naturligt i den mad vi indtager. Dagligt fosforindtag i Danmark er 1600-1800 mg/dag (6). Fosfor forekommer naturligt i alle fødevarer, og vores primære kilder i kosten er mælkeprodukter, ost og kød, samt tilsat fosfor i forarbejdede føde- og drikkevarer.

Effekt af indtag af fosfor

I den raske krop opretholdes en balance mellem indholdet af calcium og fosfor som sikrer, at der kan tilføres den nødvendige mængde fosfor og calcium til knoglerne. Et eventuelt overskud af fosfor vil blive udskilt via nyrerne. Når nyrefunktionen reduceres vil nyrerne ikke være i stand til at udskille overskydende fosfor, og kompensatoriske mekanismer indtræffer initialt i form af stigning i parathyroideahormon (PTH). Når denne kompensatoriske mekanisme svigter, bliver forhøjet plasma fosfat manifest, typisk først ved eGFR < 30 ml/min. Ubalance mellem plasma calcium og fosfor forårsager lav calcium, som påvirker knoglerne negativt, og dermed giver øget risiko for frakturer.

Samtidigt påvirker den høje plasma fosfat blodkarrene og accelererer arteriosklerose og dermed risiko for kardiovaskulær sygdom. Effekten af at begrænse kostens fosforindhold er en normalisering af plasma-fosfat og calcium, hvormed risikoen for frakturer og kardiovaskulær sygdom reduceres. Typisk startes fosfatbegrænsningen først når fosfat i blodet stiger til over acceptable referenceinterval ved nyresygdom (>1,5 mmol/l).

Risikovurdering ved indtag af fosfor

Der vurderes ikke at være nogen risiko forbundet med en begrænsning i indtaget af fosfor.

¹ Forskel mellem fosfor og fosfat: Fosfor er et element (kun en type atom) med en molar vægt på 30,97 g. Fosfat er et salt bestående af phosphoric syre med en molarvægt på 95,97 g, når det er bundet som HPO₄²⁻, og 96,97 g når det forekommer som H₂PO₄⁻, og dvs. et anbefalet fosfor indtag på 1000 mg vil svare til ca. 3000 mg fosfat.

5.0 Praktisk vejledning af målgruppen

Denne praktiske vejledning er målrettet personer med diabetes og nyresygdom med eGFR <60 ml/ min/1,73 m² dvs. CKD-stadier 3-5, samt sundhedspersonale der skal give vejledningen. Fokus i dette afsnit er diætbehandling i praksis af målgruppen ift. de enkelte næringsstoffer, og afsnittet kan anvendes direkte i praksis uden at man har gennemlæst de forrige afsnit.

I praksis opleves det, at motivationen for at foretage ændringer i kosten øges, når der er udsigt til et mindre medicinindtag samt dertilhørende bivirkninger. Det vurderes vigtigt at gøre det klart for patienten hvad målet med ændringerne er, for at sikre compliance. Diæten bør tilrettelægges således, at den tilpasses den enkeltes behov, og giver mulighed for fleksibilitet. Det er vigtigt at fokusere på muligheder frem for begrænsninger. Så længe det er muligt bør en sund og varieret diabetesdiæt bevares, herunder indtag af fuldkornsprodukter, frugt, grønt, frø, nødder og bælgfrugter. Opstår der problemstillinger med hyperfosfataemi og/eller hyperkaliaemi skal der søges mod at begrænse fødevarer der er særligt høje på kalium og/eller fosfor.

Tabel 3: Mål for diæten indhold af næringsstoffer og (formodet) effekt

Fokusområder	Anbefaling	Effekt/formodet effekt
Kulhydrater	Personer med T2D: 10-60 E%* med fokus på kulhydrat type, fordeling og sammensætning. Personer med T1D: Individuelt (dog behov for 130 g dgl. til voksne uden diabetes).	Blodsukkerkontrol (Vurderet ud fra blodsukkerprofiler frem for HbA1c).
Frugt og grønt	600 g grøntsager og frugt/dag hvoraf halvdelen er grøntsager.	Vægtreduktion. Reduktion i blodtryk. Reduktion af syreload. Bremser tab af eGFR.
Natriumklorid (salt)	Saltreduktion indtag til <5 g/dag.	Bremser tab af eGFR. Reduktion i blodtryk. Reducerer kardiovaskulære risici
Kalium	Spis kaliumrigt med fokus på friske, kaliumrige råvarer, dog afhængig af biokemi.	Reduktion i blodtryk.
Protein	Proteinreduktion til 0,8 g/kg legemsvægt/dag.	Bremser tab af eGFR. Reducerer albuminuri.
Fosfor	Ingen mængdeanbefaling dog afhængig af biokemi.	Reducerer kardiovaskulær risici. Reduceret risiko for knoglebrud.

5.1 Kulhydrat

Alle med diabetes bør undervises i "Basal kulhydrattælling", da dette kan understøtte, at man bliver i stand til at kunne identificere de primære kilder til kulhydrater blandt fødevarerne. Det er afgørende at vide hvordan kulhydrater påvirker blodsukkeret. For personer som er i behandling med hurtigtvirkende insulin anbefales at benytte "Udvidet kulhydrattælling" til vurdering af kulhydratmængden, og dosering af hurtigtvirkende insulin til både hoved- og mellemmåltider. I den forbindelse benyttes en individuel beregnet kulhydratratio og insulinfølsomhed. En jævn fordeling af mad og måltider i løbet af døgnet, og et indtag af overvejende langsomme kulhydrater, vil være fordelagtigt og kunne bidrage til et mere stabilt blodsukker.

Typen af kulhydrater

Langsomme kulhydrater findes primært i bælgrugter (kikærter, linser, tørrede bønner), rugbrød, fuldkornsbrød med hele korn eller kerner, fuldkornspasta, parboiled eller brune ris, bulgur, grovvalsedde gryn, og nogle typer af frugt og grøntsager fx kål, broccoli, porre samt hovedparten af rodfrugter.

Hurtige kulhydrater findes primært i sukker fx sodavand, saft, slik, is, kage og marmelade. Fødevarer som fx juice, mælk og eksotisk frugt (fx melon, mango og ananas og tørrede frugt (fx rosiner og figner)) indeholder desuden en stor andel af hurtige kulhydrater. I stivelsesholdige fødevarer med et lavt indhold af fibre er der desuden en høj andel af hurtige kulhydrater. Det gælder fx fødevarer som lyst brød og brød med finmalet mel, cornflakes og kartoffelmos.

Kostfibre

Det anbefales så længe det er muligt, at personer med T2D øger indtaget af kostfibre fra fødevarer med 15 g/dag eller til min. 35 g/dag. Personer med T1D anbefales et indtag på op til 25-30 g/dag. Fødevarer såsom brune ris, fuldkornspasta, nødder, frø og kerner har et naturligt højt kalium- og fosforindhold, men pga. kostfibreneres effekt på blodsukkeret bør disse fødevarer dog kun reduceres, hvis p-fosfat og/eller p-kalium er væsentlige forhøjet, eller hvis der ses en sammenhæng mellem et særligt højt indtag af disse fødevarer i kosten. Kalium og fosfor er højere i fuldkornsprodukter, og derfor kan der være behov for reduktion i denne type produkter, hvis kalium og/eller fosfat i blodet er for højt.

Det er væsentligt, at der ikke reduceres på alle fosfor og/eller kaliumrige fødevarer på én gang, men at der justeres gradvist og evalueres på effekten.



Praktiske anbefalinger for kulhydratindtag

- ✓ 600 g frugt og grønt dagligt, heraf bør halvdelen være grøntsager samt 1-3 stk. frugt dagligt fordelt ud over dagen.
- ✓ 100 g kogte bælgrugter dagligt.
- ✓ Vælg fødevarer med fuldkornsmærket.
- ✓ Fokus på væskeindtag og særligt mængden af kulhydrater i væske.
- ✓ Vælg vand eller kunstigt sødende drikkevarer fremfor sukkersødende drikkevarer (OBS! Undgå tilsat fosfor).
- ✓ Reduceret indtag af forarbejdede kulhydrater.
- ✓ Ved lavt blodsukker anbefales druesukker/Hypofit fremfor juice (såfremt kalium er forhøjet).
- ✓ En jævn fordeling af kulhydrater på dagens måltider.
- ✓ Et indtag på 50 – 100 g kulhydrater vurderes at være tilstrækkeligt til at undgå ketose (T2D).
- ✓ Mængden af kulhydrater er individuelt - dog behov for 130 g dgl. til voksne uden diabetes (T1D).
- ✓ Der kan være behov for tilskud af kostfibre, hvis der er enten meget lavt indtag af kulhydrater (<10E%) eller lavt indtag af kulhydrater (<10-25E%) .

5.2 Frugt og grønt

Overordnet set anbefales en frugt- og grøntsagsmængde sammenlignelig med de gældende anbefalinger for mennesker med diabetes, der som udgangspunkt afspejler de officielle kostråd. Et højt indtag af grøntsager og frugt medfører automatisk et mindre indtag af protein og fosfor, og bidrager med vitaminer, mineraler og kostfibre.



Praktiske anbefalinger for øget frugt- og grøntindtag

- ✓ 600 g frugt og grønt dagligt, hvoraf halvdelen er grøntsager.
 - Spis gerne 100 g mørkegrønne grøntsager dagligt, og 100 g røde og orange grøntsager.
 - Frugt bør udgøre 1-3 frugtportioner dagligt fordelt udover dagen.
- ✓ Tilføj grøntsager i sammenkogte retter, ovnretter, kødsovs mv.
- ✓ Brug grøntsager som både pålæg og pynt på brødet.
- ✓ Bland den alm. pasta med squash-/rødbede-/gulerods"-pasta".
- ✓ Brug frisk frugt og/eller snackgrønt evt. med hummus eller anden dip som mellemmåltider.
- ✓ Inkluder bær eller citrusfrugter i dine salater.
- ✓ Lav smoothies med både frugt og grønt.
- ✓ Brug både frisk-, frosen- og konserverfrugt og grønt.
- ✓ Anvend T-tallerken, jf. figur 4 (evt. illustrationer i KDIGO 2022).
- ✓ Skræl, kog og udskær gerne grøntsager inden indtag.

5.3 Natriumklorid (salt)

Reduktionen af salt vil for nogle være næsten en halvering af det eksisterende saltindtag, hvilket er en stor forandring både ift. smag og for de generelle vaner og kultur. Det kan være svært at udskifte eller undvære yndlingsprodukter eller retter. Præferencen for salt i maden er ikke arvelig men tillært, og derfor er det muligt at ændre en persons smag for salt over 4-6 uger.

Især fastfood, færdigretter og forarbejdede fødevarer har et højt indhold af salt. Det anbefales derfor at lave så meget mad som muligt fra bunden og anvende friske råvarer. Brød, ost og kødprodukter er hovedkilder til danskernes indtag af salt, og personer skal vejledes i selv at lave pålæg, og vælge pålæg med mindre saltindhold, samt evt. at bage deres eget brød.

Praktiske anbefalinger for saltbegrænsning

- ✓ Smag på maden før du tilsætter salt.
- ✓ Brug friske og tørrede krydderurter og krydderier i madlavning.
- ✓ Anvend sød, sur, bitter og stærk eller hot/krydret smag til at give smag til maden med fremfor salt.
- ✓ Brug løg, hvidløg, lime, citron, vineddike, balsamicoeddike, sennep i madlavningen.
- ✓ Spis hjemmebagt brød med mindre salt, eller vælg købebrød med lavt saltindhold.
- ✓ Køb friske råvarer og lav selv mad hjemme.
- ✓ Undgå mad med mere end 1 g salt pr portion (læs næringsdeklaration).
- ✓ Undgå forarbejdet kødpålæg.
- ✓ **Alternativer:**
 - Anvend frisk kød, fjerkræ, fisk, æg og bælgfrugter på brødet. Brug middagsrester som pålæg.
 - Undgå færdiglavede supper, saucer, færdigretter og fastfood.
- ✓ Hav næringsrige usaltede snacks ved hånden fx frisk frugt og grønt.
- ✓ Når du spiser ude så vælg sovs og dressinger ved siden af, så du selv kan styre mængden.
- ✓ Brug usaltet smør samt planteolier til madlavning.
- ✓ Læs varedeklarationer og vælg produkter med mindst salt.
- ✓ Gå efter produkter med det grønne Nøglehul, hvor der bl.a. er mindre salt i.
- ✓ Salterstatningsprodukter frarådes da disse tit er kaliumrige.

Figur 4: 10 måder at fjerne salt på



5.4 Kalium

Ved normal p-kalium bør som udgangspunkt anbefales en diæt rig på kalium fra friske råvarer. Ved hyperkaliæmi anbefales, at der vælges frugt og grøntsager med et lavere indhold af kalium, samt at indtaget af frø og nødder reduceres. Grøntsager med et højt indhold af kalium kan desuden koges med henblik på at reducere kaliumindholdet. Dette gøres i praksis ved at skrælle kartofler og grøntsager, skære i mindre stykker/kvarte og koge i rigeligt vand samt tilsat lidt salt. Det er vigtigt at kogevandet kasseres. Herefter kan kartofler og grøntsager bruges som vanligt i suppe, ovnbagte, gryderetter mm.



Praktiske anbefalinger for kaliumindtag

- ✓ Kalium er højere i fuldkornsprodukter, og derfor kan der være behov for reduktion i denne type produkter, hvis p-kalium er højt (ses i en blodprøve).
- ✓ Fødevarer som brune ris, fuldkornspasta, nødder, frø og kerner har et naturligt højt kaliumindhold, men pga. kostfibreneres effekt på blodsukkeret, bør disse fødevarer dog kun reduceres, hvis p-kalium er væsentligt forhøjet, eller hvis der ses en sammenhæng mellem et særligt højt indtag af disse fødevarer i kosten.
- ✓ Det er væsentligt, at der ikke reduceres på alle kaliumrige fødevarer på én gang, men at der justeres gradvist og evalueres på effekten.

5.5 Protein

I Danmark er det gennemsnitlige proteinindtag 0,9-1,3 g/kg/dag (6), hvilket svarer nogenlunde til de officielle anbefalinger på 0,8-1,2 g/kg/dag (5). De største proteinkilder i den danske kost er kød, fjerkræ, æg samt kød- og fiskepålæg, rugbrød og havregryn.

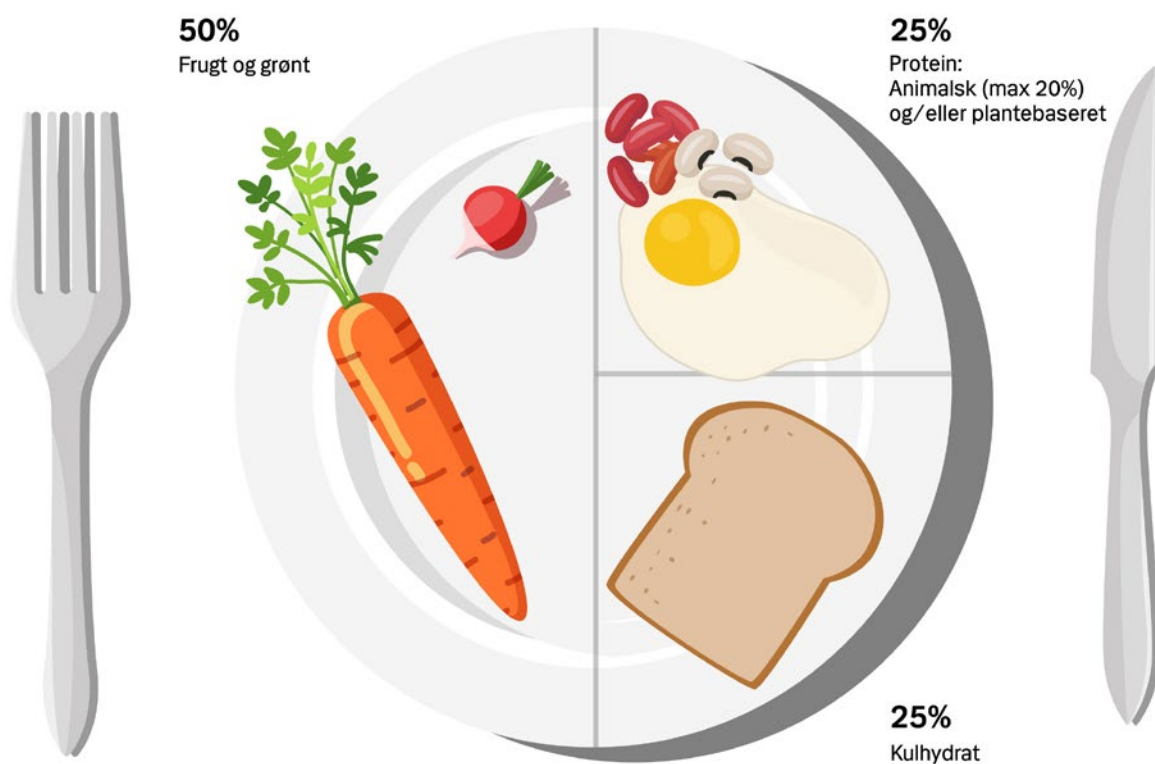


Praktiske anbefalinger for proteinbegrænsning

- ✓ Reducér andelen af protein fra animalske kilder, og vælg i højere grad protein fra vegetabiliske kilder fx linser og kikærter.
- ✓ Reducer indtag af mælkeprodukter og ost.
 - **Alternativer til mælkeprodukter:** Økologiske havre/ris/mandel/soja-drikke/yoghurter (OBS på et højere indhold af kulhydrater, samt ofte lavt indhold af calcium (hvis det ikke er tilsat), og tilsat fosfor (kun i ikke økologiske-planterprodukter). Herudover er sojaprodukter ofte høje på protein.
 - **Alternativer til ost:** Økologisk eller neutral flødeost/friskost, hytteost og rygeost (OBS på evt. tilsat fosfor i ikke-økologiske produkter).
- ✓ Reducer indtaget af forarbejdet kød, kødpålæg og kød fra firbenet dyr.
Alternativer:
 - Spis gerne fjerkræ og fiskepålæg i mindre mængder eller mayonnaise-salater/pålægssalater (OBS tilsat fosfor i forarbejde, ikke-økologiske produkter).
 - Brug gerne grøntsager som pålæg på brødet fx tomat, avocado, kartoffel, (OBS tilsat fosfor i forarbejde, ikke-økologiske produkter).
 - Spis gerne vegetarisk pålæg som fx hummus.
 - Spis max 2-3 æg om ugen.

Nedenstående tallerken viser en optimal fordeling af måltidet.

Figur 5: Fordeling af en sund diabetes-nyrediæt



For at opnå en god proteinkvalitet og optagelse af proteinerne er det især vigtigt at udnytte den supplerende virkning ved at blande proteinerne fra kornprodukter med proteiner fra bælgrugter (fx linser, bønner, ærter), hvilket giver en god fordeling af essentielle aminosyrer på niveau med proteiner af animalsk oprindelse.

5.6 Fosfor

Ved indtag af organisk fosfor fra planteriget fx brød, bælgrugter og nødder er optagelsesgraden ca. 25-30 %, mens tallet stiger til 50-70 % ved indtag af organisk fosfor fra kød og mejeriprodukter. Til sammenligning optages 100 % af det kemiske (uorganiske) fosfor der optræder i form af tilsætningsstoffer i forarbejdede fødevarer bl.a. forarbejdet kød, smelteoste, Cola og Faxe Kondi. Vælges der i høj grad fosfatholdige, forarbejdede madvarer, skal der således ikke ret store mængder til, før der indtages over 850 mg fosfor om dagen, dog afhængig af biokemi.

Praktiske anbefalinger for fosfor

- ✓ Spis mere planterigt (80% vegetabilsk kilde, 20% animalsk kilde).
- ✓ Anvend friske råvarer.
- ✓ Vælg økologiske produkter for at undgå fosfatholdige tilsætningsstoffer (se afsnit 4.1.6).
- ✓ Reducer indtaget af forarbejdet kød, kødpålæg og kød fra firbenede dyr.

Alternativer:

- Spis gerne fjerkræ og fiskepålæg i mindre mængder eller mayonnaise-salater/pålægssalater (OBS tilsat fosfor i forarbejdet og ikke-økologiske produkter).
- Brug gerne grøntsager som pålæg på brødet fx tomat, avocado, kartoffel, hummus (OBS tilsat fosfor i forarbejdet og ikke-økologiske produkter).
- ✓ Spis max 2-3 æg om ugen.
- ✓ Begræns indtaget af mælk/surmælksprodukter og ost.
 - **Alternativer til mælkeprodukter:** Økologiske havre/ris/mandel/sojadrinke/yoghurter. (OBS på et højere indhold af kulhydrater, samt ofte et lavt indhold af calcium (hvis det ikke er tilsat) samt tilsat fosfor (kun i ikke-økologiske planteprodukter). Herudover er sojaprodukter ofte høje på protein).
 - **Alternativer til ost:** Økologisk eller neutral flødeost/friskost, hytteost og rygeost. (OBS på evt. tilsat fosfor i ikke økologiske produkter).

Fosfatholdige tilsætningsstoffer

I behandlingen af personer med diabetes-nyresygdom skal man være opmærksom på otte E-numre, som dækker over tilsat fosfor. Bag de otte numre findes også et navn. En tommelfingerregel er, at de starter eller slutter med 'fosfor' eller 'phosphor', 'fosfat' eller 'phosphat' fx fosforsyre/phosphorsyre, natriumphosphat, calciumphosphat, dinatriumdephosphat, lecithin og kaliumphosphat

Følgende 8 numre af tilsætningsstoffer dækker over tilsat fosfor:

E338 · E339 · E340 · E341 · E343 · E450 · E451 · E452

En metode til at begrænse indtaget af tilsætningsstoffer er at vælge økologiske produkter, og at lave så meget mad fra bunden af. Økologiske produkter har strengere krav til brugen af tilsætningsstoffer, og indholdet af tilsætningsstoffer er derfor betydeligt mindre i økologiske produkter.

6.0 Litteratur

1. Rossing P, Baeres FMM, Bakris G, Bosch-Traberg H, Gislum M, Gough SCL, Idorn T, Lawson J, Mahaffey KW, Mann JFE, Mersebach H, Perkovic V, Tuttle K, Pratley R. The rationale, design and baseline data of FLOW, a kidney outcomes trial with once-weekly semaglutide in people with type 2 diabetes and chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant*. 2023 Aug 31;38(9):2041-2051. doi: 10.1093/ndt/gfad009.
2. KDIGO 2022. Diabetes in CKD <https://kdigo.org/guidelines/diabetes-ckd/>
3. Link til rammeplaner: <https://kost.dk/fakd/rammeplaner> + <https://kost.dk/sites/default/files/2021-03/FaKD%20Rammeplan%202021.%20Di%C3%A6tisk%20behandling%20af%20nyreinsufficiens.%204.%20udgave.pdf>
4. Link til kostråd: <https://foedevarestyrelsen.dk/kost-og-foedevarer/alt-om-mad/de-officielle-kostraad/kostraad-til-dig/om-de-officielle-kostraad/spis-mindre-koed-vaelg-baelgfrugter-og-fisk>
5. <https://fvm.dk/foedevarer/mad-maaltider-og-sundhed/de-officielle-kostraad>
6. Danskernes kostvaner 2011 – 2013 ([https:// Rapport_Danskernes-Kostvaner-2011-2013.pdf](https://Rapport_Danskernes-Kostvaner-2011-2013.pdf))
7. NORDIC NUTRITION RECOMMENDATIONS 2023. Link: <https://pub.norden.org/nord2023-003/info-3.html>
8. Hansen NM, Berg P, Rix M, Pareek M, et al. The new nordic renal diet induces a pronounced reduction Of urine acid excretion and uremic toxins in chronic kidney disease patients (stage 3 and 4). *J Ren Nutr* 2022 oct 3, S1051-2276.
9. Kalantar-Zadeh K, Fouque D. Nutritional Management of Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med*. 2. november 2017;377(18):1765–76
10. Narasaki et al. Dietary potassium intake, kidney function, and survival in a nationally representative cohort. *Am J Clin Nutr* 2022;116:1123–1134).
11. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, et al. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N Engl J Med*. 2014;371:624–634. 288.
12. Juraschek SP, Miller ER 3rd, Weaver CM, et al. Effects of sodium reduction and the DASH diet in relation to baseline blood pressure. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70:2841–2848.
13. Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Food and
14. Nutrition Board; Committee to Review the Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium; Oria M, Harrison M, Stallings VA, eds. Dietary reference intakes for sodium and potassium. Accessed August 14, 2020. <https://doi.org/10.17226/25353>.
15. Hahn D, Hodson EM, Fouque D. Low protein diets for non-diabetic adults with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;10: CD001892.
16. Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. World Health Organization Technical Report Series; 2007.
17. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40620-020-00803-3>