





Analyse udfærdiget den 17. september 2018 af kaastrup | andersen

## Komparativ analyse af IoT-protokoller



Grundlaget for analysen bygger på research lavet af kaastrup | andersens IoT-organisation, som altid står klar til at hjælpe jer videre med mulighederne indenfor digitalisering.

	<b>Jannik Andersen</b> Director in charge		<b>Karsten Thørring</b> IoT Project Manager		<b>Thomas Kinnari</b> IoT Architect		<b>Torben Godesken</b> IoT Specialist
<p>Jannik Andersen hjælper virksomheder med kompleksitetsreduktion og procesoptimeringer, der muliggør øget effektivitet og merværdi til interne og eksterne kunder.</p> <p>Jannik har erfaring med IT, IoT og digital transformation. Jannik anvender sin funktionelle ekspertise til at udfordre etableret tænkning, og gennem top down analyser understøtter design og realisering af nye tjenester, nye funktionalitet og nye teknologiske løsninger for at sikre optimeret tid til marked og tidlig ROI.</p> <p>I kaastrup   andersen er Jannik ansvarlig for den forretningsmæssige drift inden for IT, IoT og Digitalisering og er en del af ledelsen.</p>	<p>Karsten Thørring er en erfaren projektleder og forretningsudvikler. Han er en central del af kaastrup   andersens segnet inden for IoT og smarte produkter.</p> <p>Karsten har blandt andet arbejdet med:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart asset tracking projekt udvikling for kunde i servicebranchen</li> <li>• Ledelse af IoT strategiuudviklingsproces</li> <li>• Projekter vedr. udvikling og udbredelse af best practice ift. nye arbejds gange</li> <li>• PMO og porteføljeledelse for store offentlige og private aktører</li> <li>• Produktudviklingsprojekter inden for IoT baserede systemer</li> <li>• Udvikling af prototyper og planlægning af implementering og test</li> </ul>	<p>Thomas Kinnari bidrager med dyb viden om fysiske og digitale systemer ud fra hans baggrund inden for fysik, SW udvikling og smarte produkter</p> <p>Thomas har arbejdet med:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital service og app udvikling for finansielle kunder</li> <li>• Teknisk ledelse af produktudvikling inden for smarte målesystemer</li> <li>• Systemarkitektur for asset tracking løsning</li> <li>• Digitaliseringsprojekt for kunde i personsikkerhedsbranchen</li> <li>• Ledelse af diverse software og hardware projekter</li> <li>• Etablering af teknologi-roadmap inden for IoT og Digitalisering for stor teknologikunde</li> </ul>	<p>Torben Godesken bidrager med hands-on tekniske indsigt kombineret med en stærk faglig og teoretisk ballast</p> <p>Torben arbejder med:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualiseringer og konceptudvikling i Seebo</li> <li>• Dyb forståelse for kommunikationsprotokoller</li> <li>• Hardware og Software udvikling</li> <li>• Elektriske systemer og udvikling af elektronik</li> <li>• Research og analyser og tekniske systemer</li> <li>• Test og testplanlægning</li> <li>• Indkøring og skalering af tekniske løsninger</li> </ul>				

## Definition af de otte parametre

De otte parametre, der ligger til grund for analysen, er alle udvalgt på grund af deres betydning for IoT-løsninger. Der er tidligere foretaget lignende analyser af bl.a. Aalborg Universitet og tech-virksomheder såsom i-scoop.eu (et belgisk tech-hus med fokus på IoT) og RS-online.com (en engelsk tech-gigant, der både udvikler og leverer elektronikkomponenter), og disse har dannet grundlaget for nedenstående analyse.

I kaastrup|andersen udfærdiger vi altid anbefalinger inden for IoT baseret på tre grundtermer: sikkerhed, pålidelighed og leverbarhed. Disse er dog ikke medtaget her, da analysen udelukkende består af numerisk målbare parametre for at lette sammenligningen mellem de enkelte protokoller.

### Skalerbarhed:

Her er der tale om hvor mange enheder, der kan være forbundet til en basestation. Der skeles til hvor godt protokollen skalerer mht. udnyttelse af net, og hvordan den performer i tid og sted.

### Rækkevidde:

Rækkevidde defineres som evnen til at kommunikere over afstand. Der ses ikke på gennemtrykningskraften i tilfælde af at enheden er lokaliseret i en bygning eller kælder. Der er i stedet generaliseret over den geografiske udformning af en IoT-løsning, og emnet scores derfor samlet.

### Dækning i Danmark:

Denne parameter ser på, hvor stort niveauet den nationale dækningsgrad på teknologien er. Der skelnes mellem, hvorvidt der er tale om flere landsdækkende services, eller planer herom, og ingen national dækning, der medfører et behov for egen lokal basestation.

### Implementeringstid:

Tiden det tager at opsætte netværket og enheder til at drive forbindelsen. Her er der også tale om, hvorvidt teknologien er kompliceret eller ligefrem og lettilgængelig.

### Omkostninger:

Omkostninger indeholder prisen på enheder, datamængden og abonnementsgebyr. Der er tale om en overslagspris for at drive en IoT-løsning med den valgte teknologi.

### Batterilevetid:

Batterilevetiden er ofte meget vigtig og i enkelte tilfælde knap så essentiel. Parameteren scores efter hvor strømslugende protokollen er i dvale og i aktiv tilstand, og der er derfor tale om en gennemsnitlig værdi, som ligger til grund for den endelige score.

### Datastørrelse:

Her er der tale om størrelsen af den faktiske besked, der kan sendes via teknologien. Vi ser her bort fra headers, adresser mm. Desuden skal den enkelte teknologi scores efter hvor meget data, der kan sendes i løbet af et døgn.

### Svartider:

Svartider, også kaldet latency, er relevante, når der er behov for at se på realtidsdata. Altså ses der på, hvor stor forsinkelsen er fra at data bliver sendt, til det er modtaget og vist i eget system.

## Vægtning af de otte parametre

Der er på baggrund af de otte parametre, udført en vægtning af disse i forhold til deres vigtighed specifikt for IoT-løsninger i Danmark. Der vil derfor kunne forventes et andet resultat, hvis man udfører samme analyse i andre geografiske områder. Vægtningen bygger på gennemsnittet af værdien for den enkelte parameter fra vores egne analyser og ses i nedenstående tabel:

Parameter	Prioritering af parametre)
Skalerbarhed	3
Rækkevidde	5
Dækning i Danmark	7
Implementeringstid	4
Omkostninger	6
Batterilevetid	8
Datastørrelse	2
Svartider	1

Det ses i overstående tabel, at parametre som "Batterilevetid" og "Dækning i Danmark" vurderes som de højeste efterfulgt af "Omkostninger". Vægtningen bør vurderes i forhold til hvert enkelt case og under alle omstændigheder en virksomheds strategi.

## Scoring af IoT-protokoller

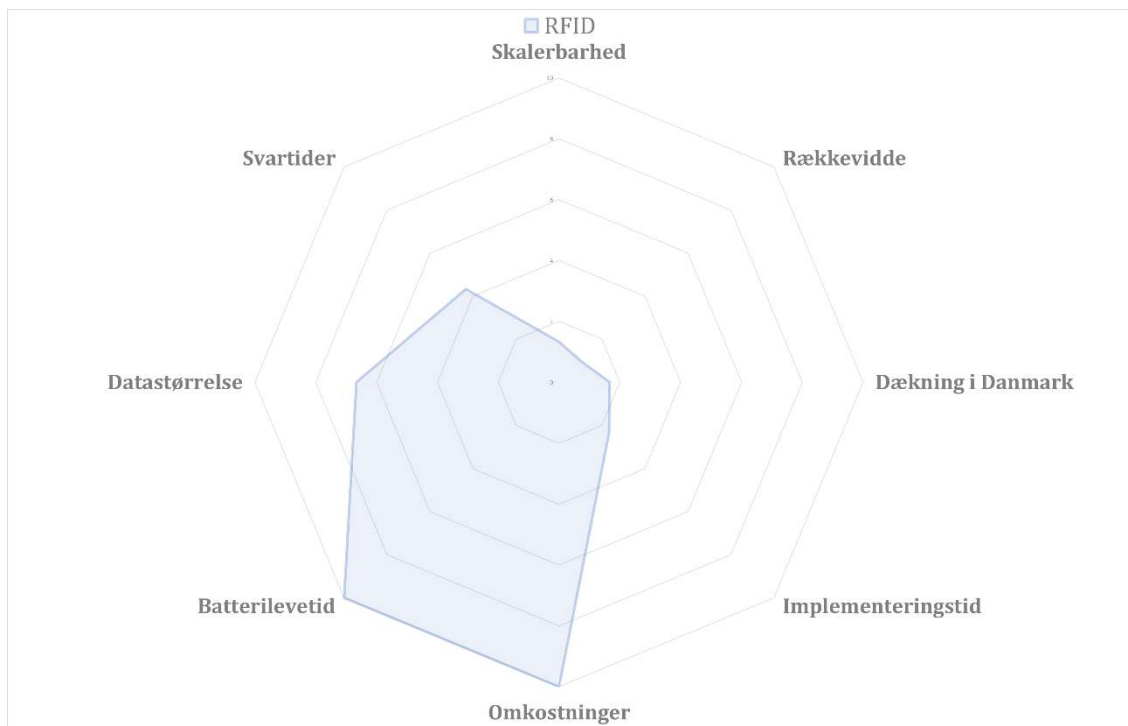
I nedenstående tabel ses gennemsnittet for de scoringer, der er foretaget på hver IoT-protokol. Neden for igen er det muligt at se et radarbillede af de enkelte IoT-protokoller. Dette giver et overblik over den enkelte protokolls samlede score sammenlignet parametrene mellem.

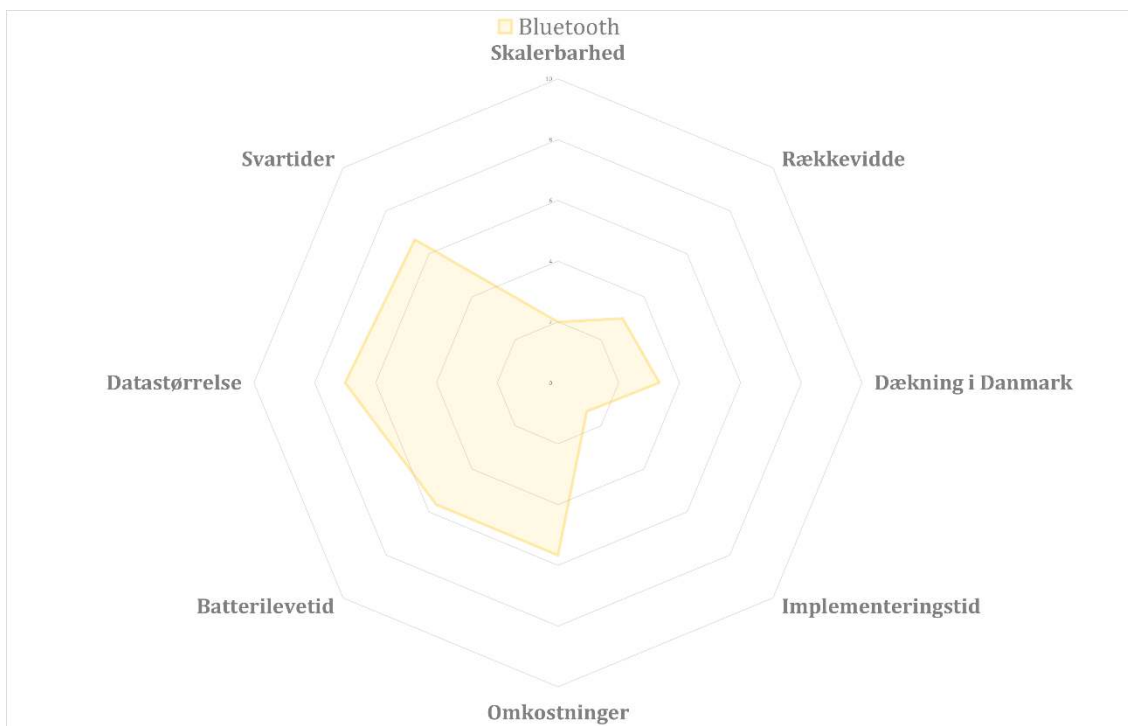
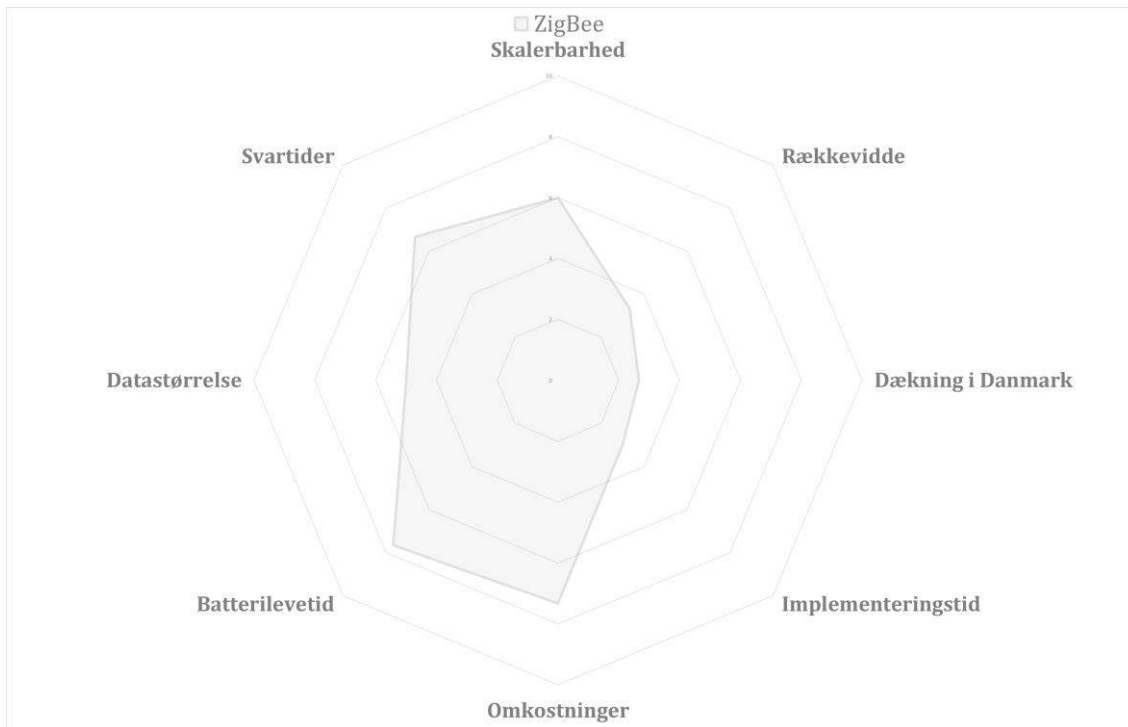
	RFID	Z-Wave	ZigBee	Bluetooth	Wifi	3G/4G	LoRaWAN	SigFox	NB-IoT	Iridium
Skalerbarhed	1	3	6	2	4	8	7	8	8	8
Rækkevidde	1	3	3	3	5	6	8	9	7	10
Dækning i Danmark	2	2	3	3	6	8	6	9	7	10
Implementeringstid	2	4	3	1	4	9	6	8	8	9
Omkostninger	10	9	7	6	5	3	6	6	2	1
Batterilevetid	10	7	8	6	2	2	6	7	5	3
Datastørrelse	7	4	5	7	9	9	2	1	6	6
Svartider	4	6	7	7	10	7	4	1	5	4
<b>Total uden vægtning</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>50</b>
<b>Prioritering</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Total med vægtning</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>73</b>	<b>58</b>	<b>62</b>
<b>Prioritering</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

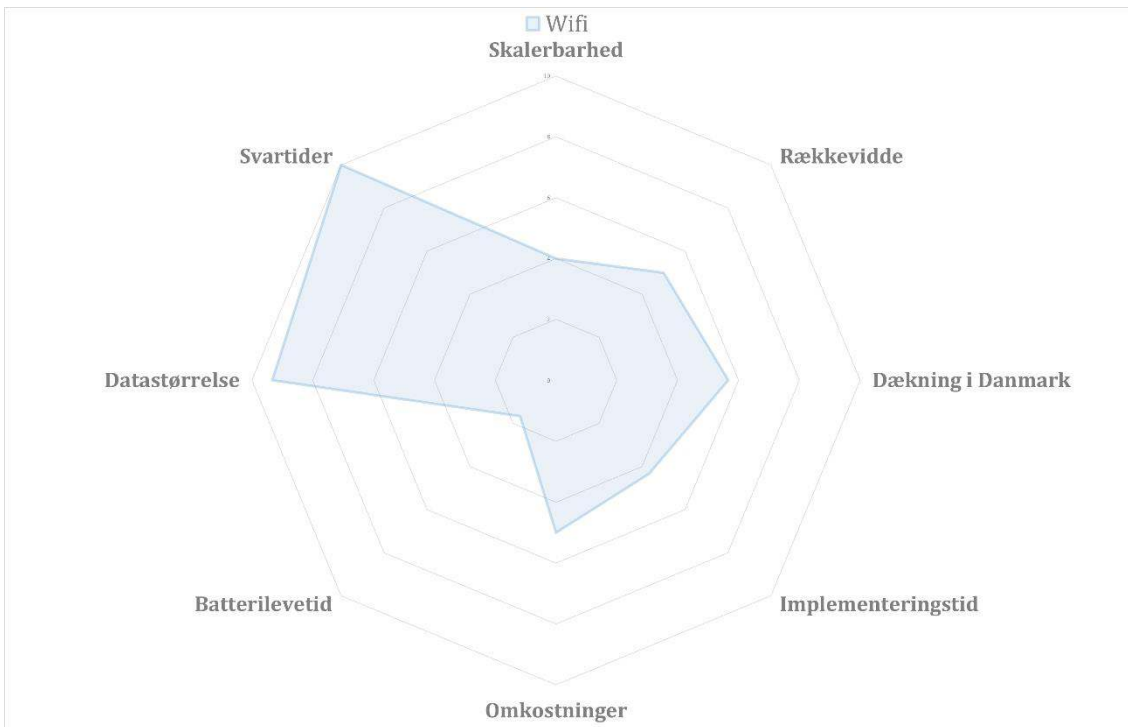
Det er vigtigt at nævne, at blot fordi WiFi og Bluetooth er vurderet som lavest scorede protokoller, er det ikke ensbetydende med, at de ikke er berettiget til at blive brugt som IoT-protokol. Det skyldes derimod den ovenstående vægtning, og denne bør derfor vurderes efter hvert enkelt behov.

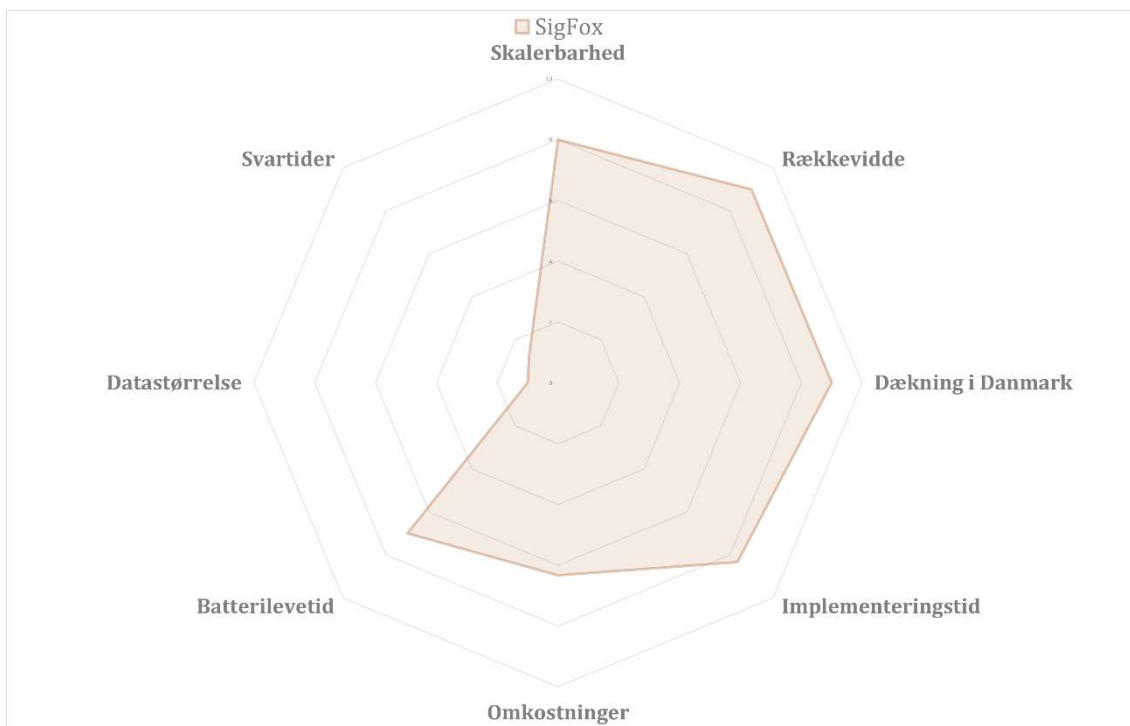
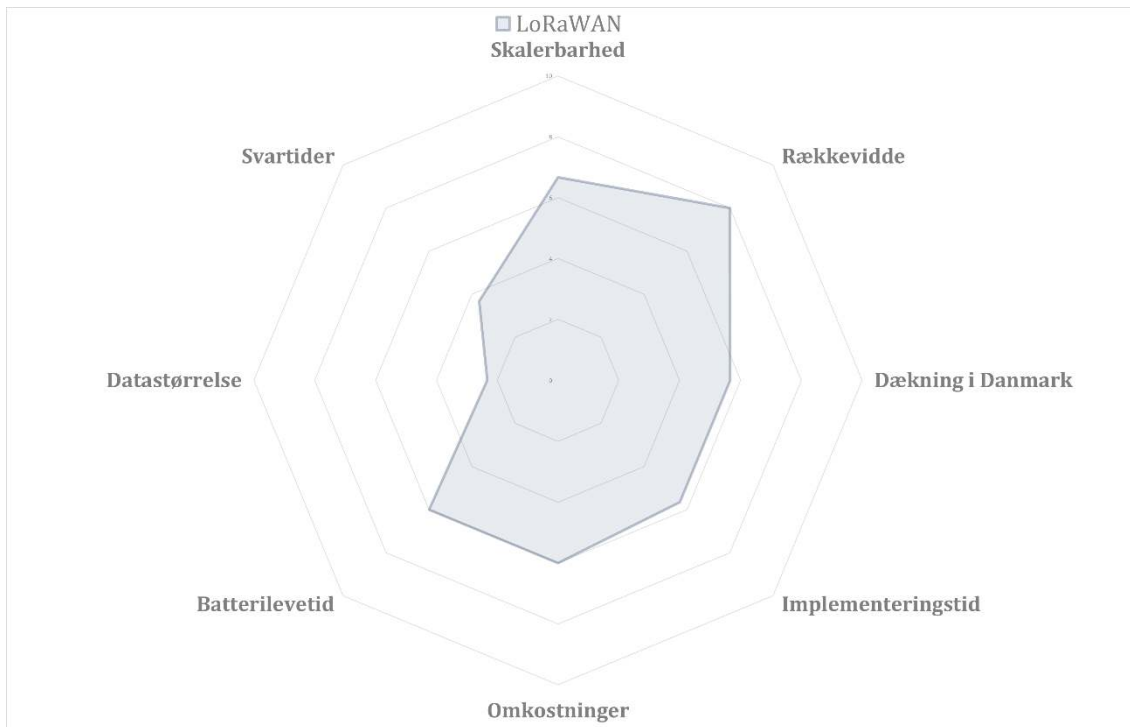
## Oversigtsbilleder af IoT-protokollerne

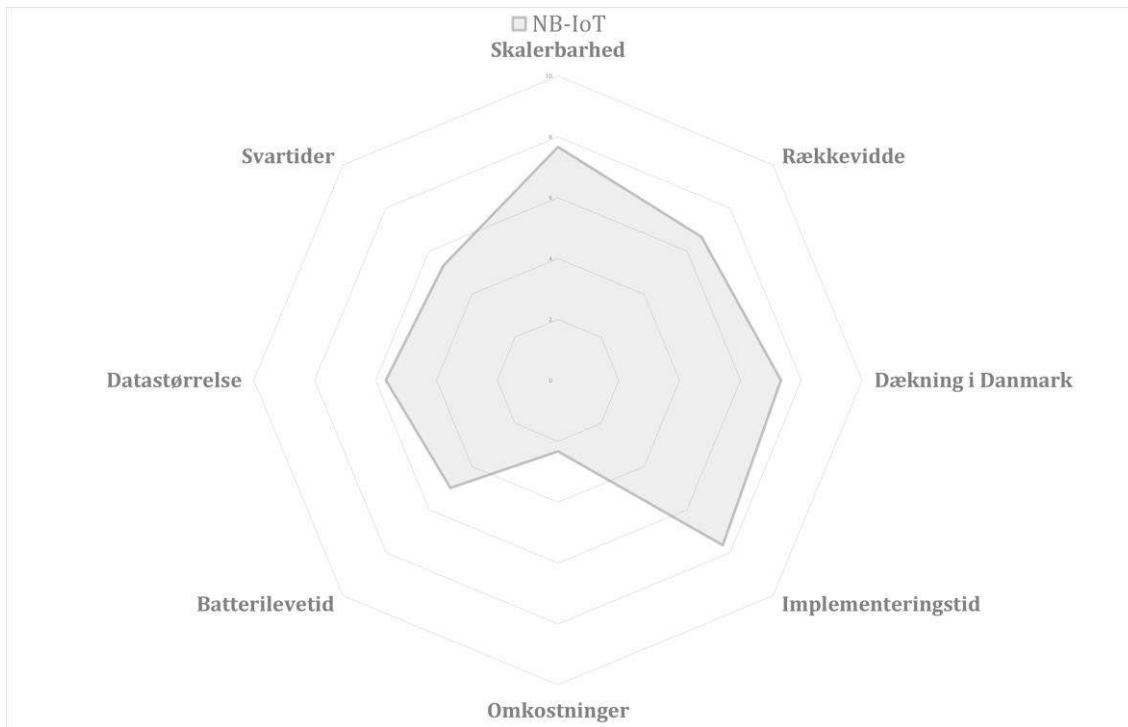
Herunder ses de forskellige IoT-protokollers scoring sat i forhold til parametrene. Alle parametre er opsat således målet er at nå længst ud i nettet, og derved dække det største areal.











Vi håber overstående analyse kan hjælpe jer til at vælge den rigtige løsning, ellers er [kaastrup|andersen](https://www.kaastrupandersen.com) altid behjælpelig med at svare på spørgsmål, der måtte være opstået i forbindelse med gennemgangen af analysen.